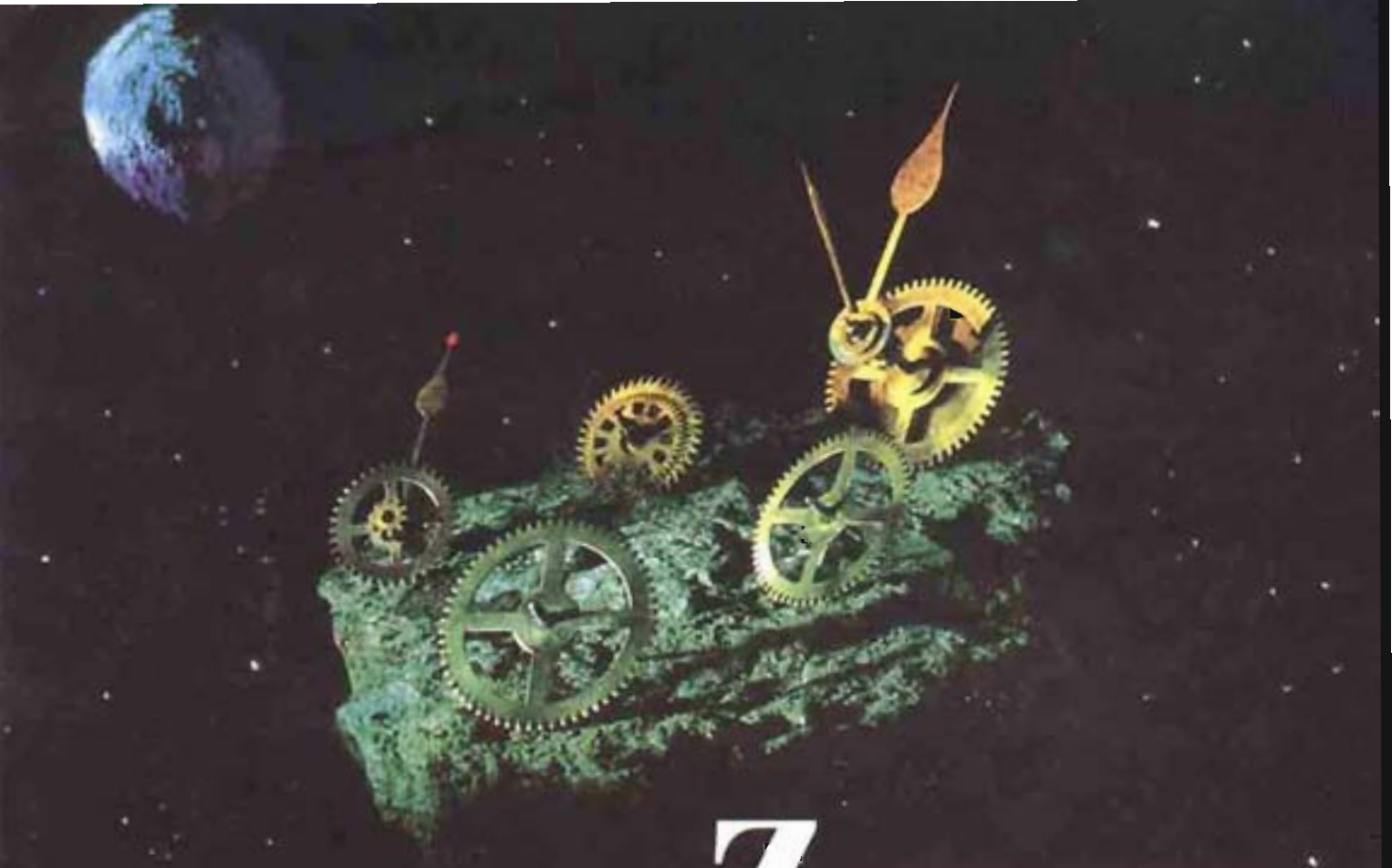


Geçmişin Öyküsü Zaman

"Saatleri saptamayı ilk bulan insana, Tanrı bildiğini yapsın! Benim bu dileğim, güneş saatini yapıp buraya koyarak, günlerimi dilimleyip bölen için de geçerlidir. Ben çocukken karnım güneş saatiydi, şimdikinden daha kesin ve daha güvenli. Acıkınca bilirdim ki yemek saatiydi. Ama şimdi tok olsam bile, eğer saat derse ki yemek vakti geldi, hayır diyemiyorum yemeye. Kentin çoğu aç açına sokaklarda, Güneş'in o çomaktan düşen gölgesi izin vermezse, hadi yemek saati geldi diye." *Plautus (MÖ. 200)*

Plautus'un MÖ 200 yılında değindiği zaman kavramı, var oluşundan başlayarak zihnimi kurcalayan en büyük sorunlardan biri oldu, insanın. Nereden başlamalı, nerede bitirmeli, neyi temel almalıydı... Ha buldum, ha bulacağım diye ardından koştuğunu yerde mi aramalı, yoksa başının üzerinde uzanan ışıklı kubbeye mi göz atmalıydı, bu konuda ilk kafa yoran insan... Çılgınca bir iş miydi yaptığı, yoksa akıllıca mı, uzamını bilemezdi (hem zaten ona neydik ama işlerini doğru dürüst yürütebilmek, atada sırada konlayacak birşeyler bulabilmek için günleri dilimleyip bölmesi gerekiyordu mutlaka. Yıllar sonra kendisi için "Tanrı bildiğini yapsın" diyecek Plautus gibileri çıkacak olsa da, hiç mühim değildi. Diyeyin istediğini desindi...

Ay Deyince...

Her toplumda ay ışığı ile ilgili efsanevi, mistik ve romantik sözcükler, sevgililerin ay ışığında bir araya gelmelerini çağrıştırır. İngilizce'de Ay anlamına gelen "moon" sözcüğünün ve diğer töton dillerindeki eşanlamlılarının kökeninde, ölçüyü betimleyen "me" (Eski Yunanca'daki "metron", modern dillerdeki "metre") hecesi yatar. Günümüzde kullanılan yapay zaman dilimlerine karşılık ilkel insanın zamanını belirlemek için temel aldığı gün ve gece değişimleri gibi sürekli tekrarlanan doğa olaylarından en belirgin ve mükemmel olanı, Ay'ın evreleriydi. Bu nedenle ilkel toplumlarda ilk evrensel zaman ölçüsü aydır.



Tacitus, bundan ikibin yıl önce eski Alman boylarının "bir işe başlamak için en uygun zaman" olarak tanımladıkları dolunay gecelerinde toplandıklarını belirtir.

İlk evrensel zaman birimi olmasına ve birçok kültürde önemli yer tutmasına karşın, Ay'ın tam anlamıyla yetersiz ol-

duğu da söylenemezdi. Herkesce kolaylıkla görülüp, izlenebilen süre dilimleri olmakla birlikte, Ay'ın büyümesinin ve küçülmesinin çeşitli aşamaları, bir bilinmezliği de barındırmıyor değildi. Çünkü avcı ve çiftçilerin mevsimleri belirlemeleri: yağmur ve karın, sıcak ve soğuğun ne zaman geleceğini saptayabilmeleri için güvenilir bir ölçü sayılmazdı. Onlar için gerekli olan, ekimi ne zaman yapacaklarını, don olaylarının ne zaman beklenebileceğini ve yağmurun ne zaman geleceğini bilmekti. Her ne kadar Ay'ın bir döngüsü 28 güne çok yakın bir süre olmakta ve kadının iki kanaması arasında geçen süreye şaşılası bir koşutluk göstererek on döngünün sonunda doğumun beklenmesini sağlamakta idiyse de, ekim ve hasat zamanının belirlenmesi açısından önemli bir avantaj sağlamıyordu. Buna karşılık 365 1/4 gün süren Güneş yılı, dönüşen mevsimlerin en iyi ölçüsü oluyordu.

Çok eski zamanlardan bu yana insanı düşünmeye iten bir başka konu da, Ay ve Güneş döngülerinin birbirine uymamasıydı. Yalnızca Ay döngülerini çarpmak yoluyla yıl ve mevsimlerin dönüşümü belirlenebilseydi, insanlık için büyük bir sorun da kolaylıkla çözülmüş olacaktı. Bu durumda, mevsimler için bir başlangıç noktası belirleme zorunluluğu doğdu. Ne var ki her toplumun temel aldığı ölçütler birbirinden oldukça farklıydı.

Eski Babilliler kamer takvimi ile başlamışlar ve sonuna kadar da ona bağlı kalmışlardır. Bu takvimin benimsenmiş olmasının getirdiği önemli sonuçlar vardır. Mevsimlerin dönüşümünü Ay döngülerinin katları olarak saptamaya çalışan Babilliler, MÖ. 432'de, büyük olasılıkla Meton adlı bir astronomun adı ile anılan metonik döngüyü bulmuş; ondokuz yıllık bir sistem kullandıklarında bu yılların yedisine onüçer ve geriye kalan oniki yıla da onikişer ay vererek Ay döngüsünü kullanılabilir bir takvim temeline dönüştürmüşlerdir. Bu şekilde yıla ek aylar konulması, ay takvimi içinde sürekli olarak değişen bir mevsim düzeni doğurarak, Metonik takvimi gündelik yaşamda kullanılamayacak kadar karmaşık hale getirmişti. Babilliler için ise yeni yıl, ilkbahar ekinoksunda başlıyordu. Aslında diğer kültürlerin kullanmakta olduğu farklı takvimlerin, durumun karmaşıklığını gidermekte başarılı oldukları pek söylenemezdi

Bilge Solon'un, zengin fakat sinirli Kral Kresus (Karun)'a verdiği yanıtla ilgili öyküsünde Heredotus, MÖ. V. yüzyılda yaşanan karmaşıklığı dile getirir. Öyküye göre, kendisine yeryüzündeki en mutlu ölümlünün kim olduğunu soran Kresus'a Solon, varlığın ne denli belirsiz bir olgu olduğunu göstermek için insan yaşamının üst sınırı saydığı yetmiş yıl için-



de, o dönemde kullanılan Yunan takvimine göre gün sayısını şöyle belirtiyordu:

"Bu yetmiş yıl içinde, ek ayları saymazsak, 25 200 gün vardır. Her iki yılda bir ek ay koyduğumuzda, mevsimler doğru yerlerine oturdukları gibi otuz beş ek ay ortaya çıkacak ve 1050 gün daha eklenmesi gerekecektir. Dolayısıyla yetmiş yıl içindeki toplam gün sayısı 26 250'ye ulaşacak; bu günlerin hiçbiri de bir başkasına benzer olaylar doğurmayacaktır. Bu bakımdan insanoğlu salt bir rastlantı olduğu ve Sen Kresus, yeryüzünün en varlıklı kişisi ve pek çok ulusların kralı olarak sorduğun soruya herhangi bir yanıt alamazsın durumundasın; yanıtı büyük bir olasılıkla mutlu yaşamının sona erdiğini öğrendiğimde verebileceğim."

Mısırlılar ise kendilerini Ay'ın gizeminden her nasılsa kurtarabilmişlerdi. Güneş yılının gerçek uzunluğunu ük belirleyenlerin ve pratikte anlamlı bir biçimde kullananların Mısırlılar olduğu biliniyor. Öte yandan bu buluşu Mısırlılar'ın gerçekleştirmiş olması oldukça ilginçtir. Bu ülkenin önemli bir matematik düşüncesi yoktu, astronomisi de Yunanlılar'ın ve Akdeniz çevresindeki diğer ülkelerinkine göre çok kabasaba olup, büyük ölçüde dinsel törenlerle ilintiliydi. Ne var ki doğan ve batan güneşin belli bir dikili taşın tepesinde ne zaman parıldayacağını hesaplamayı MÖ. 2500 yıllarında başarmışlardı.

Yunanlılar'ın matematiğe yatkınlıklarından yoksun olmalarına karşın Mısırlılar, bu pratik sorunu çözmüşler: ülkenin tümünde günlük gereksinmelere yanıt verebilen bir takvim geliştirebilmişlerdi. Daha MÖ. 3200 yıllarında Nil Vadisi'nin tümü ile Nil Deltası, Kleopatra dönemine kadar üçbin yıl sü-

ren tek bir krallık altında birleştirilmişti. Burada siyasi birliği doğanın yarattığını söylemek olanaklıdır. Firavunların hükümdarlığı bu devlete Nil İmparatorluğu denilmesi de boşuna değildir.

Nil İmağı'nın ritmi, Mısır'ın yaşam ritmiydi. Su taşkını, ekim ve hasat olarak tanımlanan üç mevsimi, ırmağın sularının alçalışı ve yükselişi belirliyordu. Suların yükselmesi, Güneş'in yükselmesi oranında, düzenli ve yaşamsal olarak Nil yılını simgeliyordu. Mısır'ın en ilkel takvimi, her yıl üzerine su düzeylerinin çizildiği bir 'Nilometre' idi. Suların alçalıp yükselmesi Ay'ın evrelerine göre olmadığından Mısırlılar, daha çok eski çağlarda her biri otuzar günden oluşan oniki ayı beş gün ekleyerek 365 günlük, kullanılabilir bir takvim oluşturmuşlardı. Su taşkını zamanını, yani Temmuz ayının sonunun yılbaşı olarak kabul edildiği 'Nil yılı'nın ilk kez ortaya çıkışı, MÖ. 4241 yılına rastlar.

Günlük yaşamlarında Ay ile pek alışverişleri olmayan Mısırlılar'ın kullandığı bir başka zaman göstergesi de gökyüzünün en parlak yıldızı Sirius idi. Sirius, yılda bir kez olmak üzere, sabah Güneş ile aynı çizgi üzerine gelir. Oniki ayın beş artık güne olan hepagomenal günler, Osiris ile oğlu Horus'un, düşmanları Set, eşi ve kızkardeşi Isis ile öteki eşi Neftis'in doğum günleri olarak bir dizi şenlikle kutlanırdı. Yılın tam olarak 365 gün kabul edilmesinin bin dörtyüz altmış yılda bir kaymaya neden olmasına karşın, döneminde bilinenlerin en iyisi olduğundan Mısır takvimi ortaçağa değin kullanılmış; 'Julius' takvimine kaynak oluşturmuştur.

Öte yandan Museviler, kamer takvimine son derece bağlıdırlar. Hâlâ Museviler için ay, yeniayın görünmesi ile başlar. Mevsimsel takvim ile gerekli bağlantıyı kurabilmek için de her dört yıla bir ek ay katılır. Musevi takvimi, 29'ar ya da 30'ar günlük oniki ay içerir. Yıl toplam olarak 354 gündür. Güneş yılına ayak uydurmak için -Babil'deki metonik döngüye koşut olarak- her ondokuz yıllık dönemin üçün-



varlıkları yarattı; ardından yedinci gün dinlendiği için o günü kutsadı" (Tevrat: 2:08-II). "Eskiden Mısır ülkesinin tutsağı olduğunu, sonra Tanrı'nın sana güçlü elini uzatarak seni kurtardığını ve Sebt gününü sana bağışladığını anımsa" (Tevrat: 5:15).

Bir başka ipucu da, İngilizce'de Cumartesi anlamına gelen "Saturday" sözcüğünde aranabilir. Romalılar, "Saturn's Day" (Satürn'ün günü)'nü hiçbir işe başlanmaması gereken, başlanan işlerin kesinlikle başarısızlığa uğrayacağına inandıkları uğursuz bir gün olarak kabul ederlerdi. Tacitus'a göre, Sebt: "Günlük olayları yönetenden yedi yıldız arasında en güçlüsü ve en etkilisi olması nedeniyle." Satürn'den kaynaklanan korku yüzünden ürküyle karışık bir saygı uyandırıyordu. Günümüz astronomisine göre, bu yedi gezegen arasında gezegen ümmelalarına karşın, Güneş ve Ay da bulunmuyor; ancak Dünya bulunmuyor.

Haftanın günlerinde söz konusu sıralama, Romalılar'ın sırası ile her günün ilk saatini kontrol ettiğine inandıkları gezegenler düzeninden doğmaktadır. O dönemde gezegenlerin dünyaya olan uzaklıklarının, günlük olayları etkileme derecesini belirlediğine; her gezegenin bir saati etkilemekte olduğuna, sonraki saate etkileme görevini Dünya'ya en yakın öteki gezegenin üstlendiğine, böylelikle yedi gezegenin sıraya girdiğine inanılmaktaydı. Günlerin bugün bildiğimiz şekilde adlandırılarak sıralanması, bu belirleme yönteminin bir sonucudur.

Haftanın oluşturulması, insanoğlunun dünyaya egemen oluşumun ve bilime yönelişinin bir başka aşamasını simgeler. Çünkü hafta, doğanın dikte ettiği değil, insanın kendi oluşturduğu bir olgudur. Haftanın yaşama girmesiyle birlikte, dünya dışı güçler olarak gezegenler insanı tarih dünyasının dışına taşımışlardı.

Tarihin Başlangıcı

Batının büyük din'leri sürekli yinelemişten kaçmaya çalışırken, ters yönde ilerlemişlerdi. Hindular'la Budistler tarihten kaçmaya çalışırlarken, Hıristiyanlar'la Müslümanlar tarihe girmenin bir yolunu arıyorlardı. Hıristiyanlık, Müslümanlık ve Musevilik, tarihiyle bağımlı olarak gelişmiş ilahi dinlerdir ve üçü de tarih dünyasına geçmişlerdir. Museviler'in tatil günleri, örneğin cumartesileri uygulanan kutsal dinlenme günü olan Sebt günü, geçmişin kutlanması ve anılması niteliğindedir. Fısıh bayramında da Mısır'dan çıkış kutlanır. Takvimleri geleneksel yaradılış gününden başlar.



Hıristiyanlığın tarihsel boyutu, özü ve anlamı, İsa'nın doğuşu ve yaşamından kaynaklanır. İsa'nın gelişi ilk ve en büyük 'olay'dı. Bu nedenle, Hıristiyan takvimi, İsa'nın doğumu ve yaşamındaki olayları Cebrail'in Meryem'i ziyaretinden (25 Mart) Noel'e kadar (25 Aralık), sünnet (1 Ocak), Müneccim Krallar'ın İsa'yı görmek için Beytlehem'e gelmelerini kutlayan yortu olan Epifanya (6 Ocak, 12. gece), Nur yortusu (2 Şubat, kutsal Meryem'in saflaştırılmasının ve İsa'nın tapınağa sunulmasının kutlanması) ve Tecelli (6 Ağustos)'yi kutlamaktadır. Paskalya yortuları da yeniden dirilişi kapsayan olayları kutlar. Bu olayların eşsiz ve tek olduğuna inanan Hıristiyanlar, doğal olarak yılları, kurtarıcılarının geldiği Anno Domini'den (Tanrı'nın yılı) itibaren hesaplarlar.

Günümüzde, evrensel olarak kullanmakta olan tarihleme sistemi, İsa'nın doğuşunu esas almaktadır. Ne var ki, bu sistemin kullanıma geçmesi İsa'nın doğumundan yüzyıllar sonra gerçekleşti. İlk yüzyıllarda bazı Hıristiyanlar, Konstantin'in tahta çıktığı 312 yılından itibaren kullanılan, imparatorluğun 15 yıllık vergi değerlendirme dönemlerini esas almışlardı. Diğerleri ise tarihlemeyi, İspanya'nın Romalılar'ca alındığı MÖ. 38 yılından başlayan Paskalya devrinden ya da, İsa 33 yaşındayken gerçekleşen çarmıha gerilişi dönemlerinden başlatmaya uygun gördüler. Miladi yıl anlamına gelen Anno Domini'nin kâşifi matematikçi, astronom ve keşiş olan Dionysius Exiguus (500-560) oldu. Kendisi, MS 525 yılında, "MS" in standart tarihleme sistemi olarak kullanılmasını başlatmayı önerdi. Exiguus'un Paskalya Tabloları, yavaş yavaş Hıristiyan Avrupa'ya yayılmaya başladı. İsa'nın doğumundan başlayarak yılların devamını belirleyen Anno Domini, tüm diğer sistemlerin yerini almaya başlamıştı. Miladi kavramının tüm Avrupa'ya yayılması, birçok yüzyılın geçmesini gerektirdi. XVII. yüzyıla kadar bilim adamları, İsa'nın doğum yılından geriye doğru sayarlarken "MÖ." terimini kullanmıyorlardı.

Zaman boyutunun belirlenebilmesi, olaylara bir öncelik-sonralık verilebilmesi için söylesi bir sistem yarattı. Miladi kavramı ortaya çıkana kadar birbirinden farklı birçok sistem kullanılmış olmasına karşın, hiçbiri de aslında pek somut değildi. Diğerlerine göre daha belirleyici olan ve büyük ölçüde kabul gören bir sistem olmasına karşın Miladi kavramının da, tarihçileri birbirine düşüren kavram karmaşalarına ve belirsizliklere tam anlamıyla bir çözüm getirdiği söylenemezdi. Bu konuyla ilgili tartışmalar, yüzyıllar boyu sürdü ve hâlâ da sürmektedir.

Genellikle göz ardı edilmiş olmakla birlikte, kullandığımız takvimde sıfırıncı yılın yer almaması ilginçtir. Örneğin MÖ. 3 ile MS 3 arasında 6 yıl olduğu, basit bir matematik sorusu ile bulunabilir. Ne var ki İsa'nın doğumu resmi olarak MS 1. yıl ve öncesi yıl da MÖ. 1 olarak kabul edildiğinden, MÖ. 3 ile MS 3 arası doğal olarak 5 yıl olur. İçinde bulunduğumuz 1900'lü yılların 20. yüzyıl olarak kabul edilmesinin nedeni de budur.

Miladi kavramının yaşama girmesi ile birlikte yeni bir sorun çıkmıştı ortaya: Yeni yıl hangi tarihten başlayacaktı? Yeni yılı İsa'nın doğum gününden, Meryem Yortusu'ndan (Cebrail'in Meryem'e haber ulaştırdığı 25 Mart günü), Paskalya'dan ya da 1 Ocak'tan başlatmak gibi olasılıklar söz konusu idi.

Bir süre 25 Mart, Meryem Yortusu ya da Paskalya, yeni yılın başlangıcı olarak kabul edildikten sonra, XVIII. yüzyılın üçüncü çeyreğinde yeni yılın 1 Ocak'tan başlamasına karar verildi. Geriye, bu yeni düzenlemeye göre kutlanacak günleri belirlemek kalıyordu.





Yeni Yıl ve Noel Kutlamaları

İsa'nın doğum günü olarak kabul edilen 25 Aralık, yani Noel gününün, tarihte ilk kez Roma'da, 4. yüzyılın ikinci çeyreğinde kutlandığı biliniyor. 6 Ocak'ta ise İsa'nın vaftizi kutlanıyordu. 4. yüzyılın sonlarında 25 Aralık, İsa'nın doğumunun kutlandığı gün olarak doğuda (Kudüs dışında) yerleşti; 6 Ocak ise vaftizin kutlandığı gün olarak kaldı.

Batı'da bu süreç daha farklı gelişmişti. 6 Ocak, yani Epifanya, Müneccim Krallar'ın (doğuda gördükleri yıldızdan esin alarak, yeni doğmuş olan Hz İsa'yı görmeye gelen üç müneccim [Matta 2:1-12]) Beytlehem'e gelmelerinin kutlandığı gün olarak yerleşmişti.

Roma'da 25 Aralık... Roma'da 25 Aralık, kış gündönümünde daha fazla parlamaya başlayan "fethedilmemiş" Güneş'in (natalis solis invicti) doğum gününün kutlandığı, İmparator Aurelius tarafından belirlenmiş bir putperest festivali idi. MS 336 yılından önceye rastlayan bir tarihte Roma'daki kilise, aynı günde hem İsa'nın doğumgününün hem de doğruluk timsali Güneş'in doğum gününün kutlanması kararını aldı.

Mısır'da 6 Ocak... İskenderiyeli yazar ve ilahiyatçı Titos Flavios Clemens, MS yaklaşık 200 yılında, Mısır'daki Gnostikler (Gnostisizm: Hıristiyanlığın başlangıcında ruhanî sırları ve yaradılışın sırlarını bilme iddiasında olan mezhep)'in İsa'nın vaftizini, doğru tarihin 6 Ocak olduğu söylenmesine karşın, 10 Ocak'ta kutladıklarını bildiriyor. Her iki durumda da kutlanan gün, vaftiz olayının yıldönümü idi. Mısır'da Gnostikler'den farklı olarak 6 Ocak tarihinin kilisenin bir festivali olarak kutlanması, yaklaşık 5. yüzyılda gerçekleşti.

İmparatorluğun Doğu Kesiminde Noel Kutlaması... Doğu'da Noel'in ayrı bir festival olarak kutlandığına ilişkin ilk kanıt, başkent Konstantinopolis'te bulunuyor. Noel'in Antakya'da da Konstantinopolis ile aynı zamanda kutlanmaya başladığı biliniyor. Buradu da kutlama gününe ilişkin karşıtlıklar yaşandığı; ancak 4. yüzyılın sonlarında İsa'nın doğumunun 25 Aralık, vaftizi ile birlikte insanlara görünmesinin de 6 Ocak olarak kabul edildiği anlaşılıyor.

Noel'in doğunun diğer kesimlerinde yayılışı çok daha çabuk oluyor. Mısır'da İsa'nın doğum ve vaftiz gününün iki ayrı tarihe bölünmesi, ilk kez 432'de gerçekleşiyor. 431'de Efes Konsili'nin Meryem'den doğan çocuğun sonsuz ilahiliği konusundaki üstelemelerinin de bu kutlamanın yayılmasına büyük katkısı olduğu son derece açıktır. Kudüs'te ise Noel gününe olan karşıtlık uzun bir süre devam etti ve nihayet 6. yüzyılda İsa'nın doğum günü 6 Ocak olmaktan çıkıp, 25 Aralık'ta kutlanmaya başladı. Ermeni kilisesi, doğum gününü hâlâ 6 Ocak olarak kabul etmekte ve kutlamayı da o gün yapmaktadır.



Batı Dünyasında Noel Kutlamasına İlişkin Gelenekler... Doğu kiliseleri Noel'i; aynı gün bir melekten iyi haberler aldıklarına inanılan çobanların ziyaretini ve Müneccim Krallar'ı anma amacıyla kutlarlar. Batı kiliselerinde ise Müneccim Krallar'ın İsa'nın önünde secde etmeleri, Epifanya gününe dahil olduğundan, doğum olayı ve çobanlar yalnızca hatırlanır. Noel'in bu şekilde kutlanmasının kökeni, Roma'ya, 5. yüzyıla kadar uzanmakla birlikte, bu konuda açık ve kesin kanıt yoktur. Roma Katolik kilisesinde yapılan üç ayinden biri gece yarısında, ikincisi de şafakta yer alır.

Noel'e ilişkin geleneksel adetler, İsa'nın doğumunun kutlandığı yortu ile putperest kültüründe kış ortasında yapılan tarıma ve Güneş'e yönelik ayinlerin aynı zamana rastlaması sonucu, birkaç kaynağa dayanmaktadır. Roma kültüründe Sarüm bayramı (17-24 Aralık), insanların birbirlerine iyi dileklerde bulunup, armağanlar verdikleri bir dönemdi. Noel kutlamaları bu âdetlerden dolaylı olarak etkilenmiş

Myra'lı Aziz Nikolaos

Yıldız Ötüken
H.Ü. Sanat Tarihi Bölümü



Antik Myra MS. 5. yüzyılda Likya'nın başkenti olmuş ve Metropoliti, uzun süre Anadolu'nun ikinci dini lideri sıfatını taşımıştır. Piskoposlarından biri olan Aziz Nikolaos sayesinde kent, Likya bölgesi dışında üne kavuşmuştur. Yazılı kaynaklarda Nikolaos'un tarihi kişiliği hakkında bulabildiğimiz bilgiler sınırlıdır. 814-42 arasında kaleme alınmış *Vita per Michaelem*'de, azizin Patara'da doğduğunu öğreniyoruz, ancak kaynakta doğum yılı belirtilmemiştir. Yaşamıyla ilgili en eski belge, 6. yüzyıla tarihlenen *Praxis de Stratelatis*'tir; metinde Nikolaos'un Konstantin döneminde Myra piskoposu olduğu aktarılmakta ise de, 325 yılında toplanan İznik Konsili'nin listesinde adı kayıtlı değildir.

565'e tarihlenen Sion'lu Nikolaos'un yaşam öyküsü, Aziz Nikolaos'un Myra'da gömüldüğünü belgeler. Metinde kentin yakınındaki dağlık bölgede yer alan Sion Manastırı'nın kurucusu ve başrahibi Sion'lu Nikolaos'un Myra'daki "Çok Aziz Nikolaos"un mezarını ve Martiriumunu ziyareti ve Azizin kutsandığı "Rosallia Günü"nde Myra'da din adamlarını bir araya getiren "Sinod"un toplandığı anlatılır. Bu bilgiler ışığında Nikolaos'un mezarının 6. yüzyılda önemli bir ziyaret yeri olduğu ortaya çıkar.

7. yüzyılda diğer kıyı kentleri gibi Myra da Arap akınlarına maruz kalmıştır. Bizans tarihçisi Theophanes, Araplar'ın Myra'yı ilk kez 789'da yıldıklarını, 808'de ise Harun Reşid'in komutasındaki Humeyd İbn Mayuf'un Rodos'taki deniz savaşından sonra Myra'daki Aziz Nikolaos'un mezarını tahrip etmek istediğini aktarmaktadır.

Nikolaos kilisesi ilk kez Mikael Skylitzes'in *Kronografya*'sında, İmparator IV. Mikael'in (1034-41) erkek kardeşi Ioannes Orphanotrophos (öl.1042)'in ilgili bir olayda kayda geçer. Metinden, yapının hastaların şifa bulmak için gelebilecekleri önemli bir ziyaret yeri olduğu anlaşılmaktadır: "Ona (Orphanotrophos'a) rüyasında büyük mucize yaratıcısı Nikolaos görünür ve şifa bulmak için Myra'ya gitmesini emreder. O, kelimeden de hızlı oraya ulaştı. Büyük azizin kutsal kilisesine bol miktarda "Mür yağı" ve diğer değerli nesneler bağışladı. Myra kentini güçlü bir duvarla çevreledi ve sıhhatine kavuşmaktan sonra geri döndü."

Aynı döneme ait bugün kaybolmuş bir kitabede, İmparator IX. Konstantin ve İmparatoriçe Zoe'nin 1042 yılında Myra'daki bir yapıyı "yeniledikleri" belirtilmektedir. Kitabe ve Skylitzes'in metni, bazı araştırmacılarca Nikolaos kilisesindeki ek yapıların ve "Opus Sectile" yer mozaiklerinin tarihlendirilmesinde esas alınır.

20 Aralık 1087'de Bari'li tüccarlar sadece dört keşişin yaşadığı kiliseden Nikolaos'un reliklerini kolaylıkla kaçırmaya başarırlar. 20 yıl sonra Venedikliler'in de kemikleri kaçırdığını anlatan kaynaklar mevcuttur. Gerçekliliği tartışılan bu olaylara rağmen Ortaçağ boyunca kilise yüzlerce hacının ziyaret ettiği ve kutsal mezarın önemini koruduğunu görüyoruz.







olsa da, Noel'in gündönümü sırasında kutlanması, mevsime, Güneş'e dayalı bir temel vererek; yılın ilk günü yani 1 Ocak günü evlerin yeşil, ışıklı nesnelerle süslenmesi, çocuklara ve yoksullara armağanlar verilmesi âdetini beraberinde getirdi. Kilisenin 1 Ocak gününün yeni yılın ilk günü olarak kutlanmasına karşı çıkışının nedeni de, bunun bir anlamda putperest uygulamaya dönüşü simgelemesidir.

Germen kavimler Galya, İngiltere ve Orta Avrupa bölgelerine yerleşmeye başladıklarında, gündönümüne ilişkin törelere Germen-Kelt Noel âdetleri de eklendi. Kutlama ve ölüm âdetlerine ilişkin gelenekleri de içeren Noel mevsimi, bir değişim süreci içinde olan gündönümüne ait yeni yıl kutlamaları ile birleşti. İnsanların birbirlerine yaklaşmaları ve iyi dileklerde bulunmaları, özel yiyecekler yenmesi, süslü çam ağaçlarının kullanılması, içki içilmesi, armağanlar verilmesi gibi âdetlerin tümü, bu şenlik mevsiminin farklı yönlerini ifade etmektedir. 8. yüzyılda Aziz Boniface'nin Almanya'nın Hıristiyanlaştırılmasını tamamlamasından sonra, Odin'in kutsal meşesinin yerini almak üzere çam ağacını Kutsal çocuğa (İsa) atfetmesi ile, yeşil rengin yaşamsallığın sembolü olarak kullanılmaya başladığı görülür.

Türk Toplumunda Noel Kavramı

Toplumumuzda yeni yıl kutlamaları, Hıristiyan kültüründeki Noel kutlamalarından çok daha farklı bir anlama sahip olmakla birlikte, çok eski olmayan bir tarihten itibaren Noel, Noel Baba, yılbaşı ağacı gibi kavramların yavaş yavaş kültürümüze girdiğini ve bunlara ilişkin âdetlerin yaygın olarak yerleştiğini görüyoruz. Özellikle büyük kentlerde yılbaşı sıralarında sokaklarda, alışveriş merkezlerinde dolaşarak hediyeler dağıtan, çocukları eğlendirmeye çalışan Noel Babalara, büyük mağazaların vitrinlerini süsleyen dev Noel ağaçlarına, çeşit çeşit yılbaşı süslerine, yılbaşı çiçeklerine oldukça aşinayız artık. Tüm bunlar kimi kesimler tarafından hoşnutlukla, kimi kesimler tarafından da tepkiyle karşılandı. Hatta Noel Baba kılığında gezen kişilerin kıyafeti, Türk âdet ve geleneklerine aykırı bulunduğundan uyarı aldıkları bile oldu.

Toplumumuzda Noel Baba olarak adlandırılan figür, aslında muhtaç kişilerin ve zor durumda olan denizcilerin koruyucusu Aziz Nikolaos; Amerika'da kutlanılan adıyla Santa Claus'tur. İnsanların Noel'de birbirlerine armağanlar verme, yoksullara yardımcı olma geleneğinin kökeni de, Aziz Nikolaos'un yaşamında aranmalıdır.

Söyleneceye göre Myra'lı bir adam, üç kızına artık bakamayacağını ve çeyiz paralarını da karşılayamayacağını anlayınca, kızlarını fahişe olarak kiralamaya karar verir. Bunu duyan Nikolaos, bir gece gizlice adamın evine giderek, pencereden bir kese altını içeriye atar, sonra da kimseye görünmeden oradan ayrılır. Adam altınları bulunca çok sevinir ve en büyük kızını evlendirmeye karar verir. Adamın iyi niyetli biri olduğunu anlayan Nikolaos, ikinci kızını da evlendirmesi için bir kese altın daha götürerek, aynı şekilde pencereden atar. Üçüncü kız için de altın geleceğini anlayan adam, o gece uyumuz ve penceredeki tıkırtıyı duyunca hemen dışarı fırlayarak, bu yardımsever kişiyi görebilmek için peşinden gider. Nikolaos, adama sessiz kalacağına dair yemin ettirir. Cömert davranışları ve yardımseverliği, yaşadığı çağda ve günümüzde insanlara örnek olmuştur.



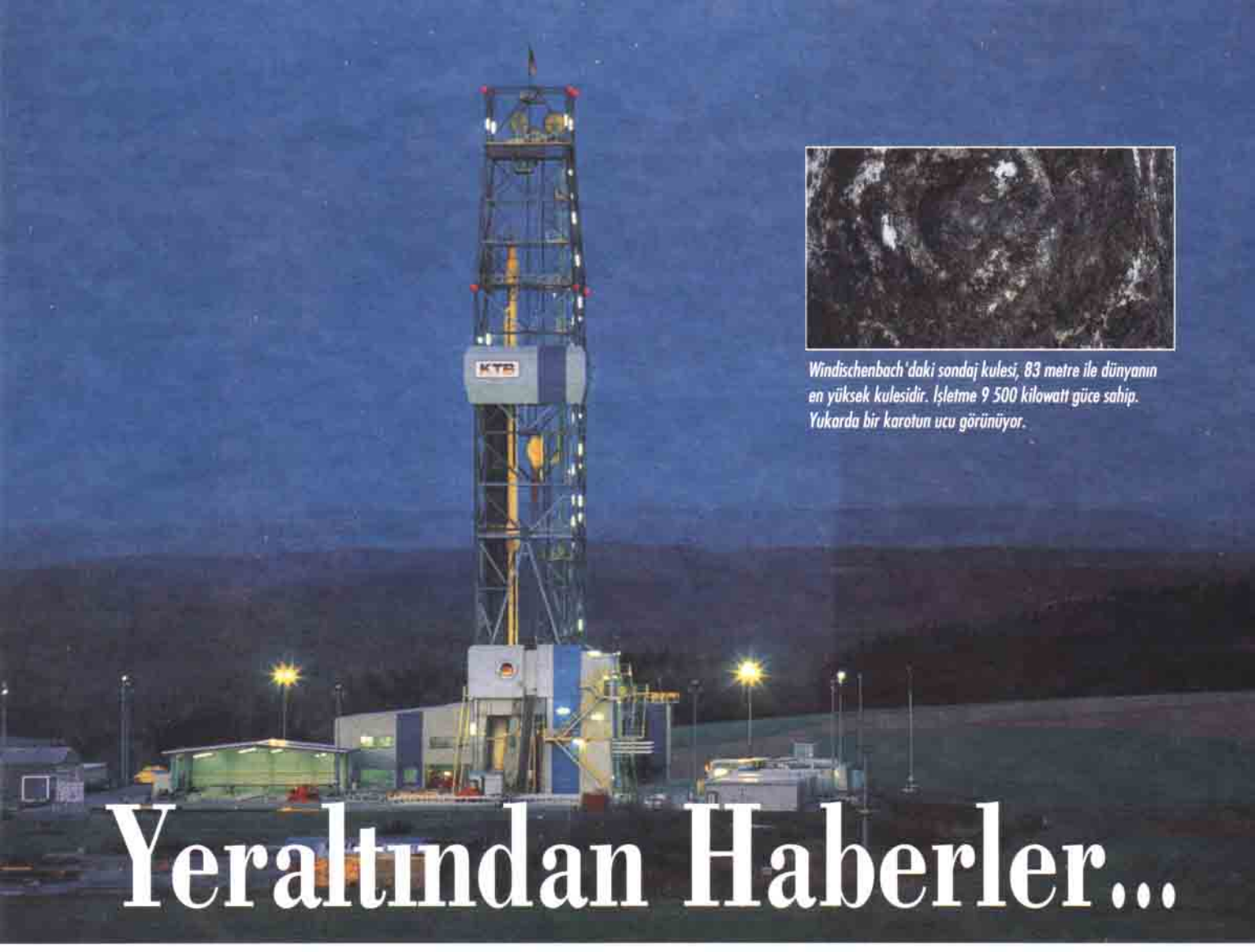
Aziz Nikolaos, Anadolu'da yaşamış bir aziz olması nedeniyle kültürümüzde önemli bir yere sahiptir. Bugün özellikle Noel kartlarının üzerinde, ren geyiklerinin çektiği kızağıyla gökyüzünde gezinerek armağanlar dağıtan, kırmızı giysiler içinde ve sırtında armağan torbasıyla resmedilen, beyaz sakallı, sevimli Noel Baba figürüne çok sık rastlanır.

Osmanlı döneminde yüzyıllar boyu Rum ve Ermeni kültürlerini içinde barındırmış Türk toplumu için yılbaşı kutlamaları, yabancı bir kavram değildi. Cumhuriyet döneminde, çağdaşlaşma çabalarının getirdiği yeniliklerden biri olarak batı toplumlarından alınmış, bilinçli bir kültürel alıntı; öte yandan çağdaşlaşma ve küreselleşme olgularının gündeme getirdiği, kendiliğinden gelişen bir süreç örneği olarak da nitelendirebileceğimiz yılbaşı kutlamaları, kültürümüzde gittikçe daha fazla yerleşmekte, yaygınlaşmakta ve farklılaşmaktadır.

Miyase Göktepeli

Kaynaklar
Sockstein, D. J., Keşfiler ve Buluşlar (Çeviri: Fatoş Diken)
Erdentuğ, A., "Yılbaşı ve Noel Baba: Toplumumuzda Bir Kültürel Alınti Örneği", Beliteten, Ağustos 1987, No: 200
Klapper, J., "Calendar Redux", Discover, Kasım 1994
Sevcenko, N. P., The Life of Saint Nicholas in Byzantine Art, Turin, 1983
Spicer, D. G., Festivals of Western Europe, New York, 1958





Windischenbach'daki sondaj kulesi, 83 metre ile dünyanın en yüksek kulesidir. İşletme 9 500 kilowatt güce sahip. Yukarda bir karotun ucu görünüyor.

Yeraltından Haberler...

Birkaç hafta öncesine kadar yerbilimciler, Almanya'nın en derin çukurunu kazıyorlardı. Sonuç: Yeraltında herşey, beklenenden çok farklıydı. Almanya'nın Bavyera Eyaleti'ndeki Windischeschenbach'da bilim adamları, bir düşü gerçekleştirmenin peşindeler. "Federal Almanya Anakara Sondaj Programı" adı altında 1990 yılında başlatılan çalışmalar sonunda yaklaşık 9 000 metre derinliğe ulaşan bilim adamları, akıllarını kurcalayan pek çok soruya yanıt aramaktalar. Örneğin Dünya'nın Avrupa'daki kabuğunu oluşturan maddeler nelerdir, gerilimler nasıl dağılır, depremlerin oluşmasının etkenleri nelerdir? Yerkürenin içinden gelen sıcaklık akışı ne kadardır ve bu jeotermal enerjiden nasıl yararlanılır? Kayaçların içindeki "akışkan" ve gazların üstlendiği roller nelerdir ve çok derinde bulunan hammadde niteliğideki mineraller nasıldır?

BİLİM ADAMLARINCA Windischeschenbach sondaj bölgesi ilginç konumu nedeniyle özel olarak seçilmiştir. Sondaj alanının yer aldığı Oberpfälzer Wald denilen tepeler, 300 milyon yıl önce Orta Avrupa'da yükselen Variskisch Sıradağları'nın kalıntısıdır. Aradan geçen milyonlarca yıl boyunca aşınan bu sıradağlardan günümüze Almanya ve sınır komşusu Çek Cumhuriyeti'ndeki Harz ve Thüringer Wald, Erzgebirge Sıradağları ve Oberpfälzer Wald'ın hemen yakınındaki Böhmische Masif'i gelebilmiştir.

Variskische Sıradağları, bir zamanlar var olan Kuzey anakara ile Afrika Sahası'nın birbirleri ile çarpışması sonucunda ortaya çıkar. Yaklaşık 350 milyon yıl önce bu ikisi çarpıştıklarında, yerküre kabuğu çeşitli yerlerde üst üste katlanır ya da birbiri üzerine kayarken daha derindeki kısımlar yukarı doğru sürüklenir. Ancak Afrika Sahanlığı'nın bir kısmı, Kuzeykıta'nın altından üste çıkarken yüzeye takılı kalır. Böylece tüm kayaçlar kıvrılır, katlanır; yüksek basınç ve aşırı sıcaklık ile birbirlerine kaynarlar. İşte bu tür bir kaynaşmaya Windischeschenbach'da da rastlanmaktadır.



Matkap'ın değiştirilebilmesi için güç, beceri ve deneyim gerekir.





Bilim adamları herşeyden önce bu proje yoluyla yerkabuğundaki kayaçların başkalaşımı (metamorfizma) ile ilgili temel bilgi edinme çabasındadırlar. Anakaraların birbiri ile çarpıştıkları yerlerde, yüzeye yakın bölgedeki kayaç kütleleri daha derinlere çekilir. Yerkabuğunun hemen altında kararlı olan mineraller, artan sıcaklık ve basınç ile karşılaşır ve değişime uğrar. Yeni maddeler kazanır ya da bazı maddeleri yitirirler. Kırılmak yerine bükülür ve "Metamorfik" (başkalaşım) olarak tanımlanan kayaçları oluştururlar.

Giderek artan aşınma (erosion) Variskische Sıradağları'nda sadece kitle kaybına yol açmakla kalmaz; aynı zamanda derinlere ulaşan dağ köklerindeki hafif kayaçlar ile çevresindeki ağır kayaçlar arasında var olan ağırlık dengesini de bozar. Zamanla merkez sıradağ kitlesi yerkabuğunun yüzeyine doğru yükselir ve kendisi ile birlikte metamorfik kayacı da bugünkü "sondaj yapılabilir" derinliğe ulaştırır. Başkalaşım kayaçlarındaki belli başlı mineraller, belirli sıcaklık ve basınç altında oluşur. Bu nedenle yerbilimciler, mineral türlerine bakarak kayacın geldiği derinliği saptayabilirler.



Kurşun bloklarda bir karotun doğal gamma ışınlarının ölçümü.



Yerin altından çıkarılan değerli maddelerin incelenmesine içlerindeki minerallerin araştırılması da dahildir.



Almanya Anakara Sondaj Çalışmaları'na katılan uzmanlar, parça parça çıkarılan karotu, özgün düzeni koruyarak bir araya getirmeye çalışıyorlar.



Böylece, 'Windischeschenbach'da yeraltından çıkarılan açık renkli Paragnays ve koyu renkli Metabazit'in 380 milyon yıl önce 30 kilometre derinlikte bulunduğu belirlenmiştir. Bilim adamlarının hesaplamaları, bu derinlikte 700 derece sıcaklık ve 8 000 bar basınç olduğunu ortaya koymaktadır. Paragnays'ların içindeki kuvars çekirdeklerinde rastlanan bitki kalıntıları, 400 milyon yıl önce bu kayaçların yerkabuğu yüzeyinde bulunduklarını kanıtlamaktadır.

Sondaj çalışmaları sırasında bilim adamları bazı sürprizlerle karşılaştılar. 3 200 metre derinliğe inildiğinde, beklenmedik bir biçimde açık, bir santimetre genişliğe varan ve içleri "akışkan" ile dolu kayaç çatlaklarına rastlanır. "Akışkan", bir maddenin kritiküstü durumunu tanımlamak için kullanılır (örneğin 374 derece sıcaklık ve santimetrekareye 225 kilogram basınç altındaki su). Aslında yerbilimciler, yüksek yoğunlukta tuz eriyiği içeren bu sıcak maddeye küçük miktarlarda rastlanabileceğini hesaplıyor; ancak bu kadar çok bulunabileceğini tahmin etmiyorlardı: 4 000 metreye kadar 75 000 litre; daha sonra bir kez de 460 000 litre "akışkan"ın sondaj deliğinden dışarı pompalanması gerekti. Şimdiye kadar hiç kimse, bu kadar çok akışkan bulun-

masının nedenini açıklayamadı. Açıklamayan bir başka durum ise, tuzlu suyun çözdüğü gazların nereden geldikleri.

Karot genleşmesini araştıran petrol bilimciler, araştırma sırasında oldukça şaşırmış olmalılar. Kayaç derinde aşırı basınç altındayken, yüzeye çıkartıldığında öz (Kerne) serbest kalır ve özellikle basıncın en güçlü olduğu yönde genleşir. Böylece ilk kez çok derinde bulunan bir kayaçta görülen gevşemenin doğrudan ölçülmesi gerçekleştirilir. Bu arada, en güçlü basıncın her zaman yukarıdan gelmediği saptanır. Derinde basınç yönü 30 dereceye kadar farklılık gösterir-araştırmacılar bu olguya Alpler'in basıncının neden olduğunu varsayar.

Deprem uzmanları da süprizlerle karşılarlar: Sondajın en derin yerinde bile metabazitlere rastlanır. Buna karşılık, yapay yolla yerin altında oluşturulan ses dalgalarının kayaçlar tarafından yeniden yüzeye yansıtılıp yakalanması sonucunda, daha 3 000 metrede farklı bir kayaç oluşumunun varlığı saptanır. Bilim adamları şimdi kendilerine, aslında neyin "yansıdığını", ve daha da önemlisi özellikle yeraltı basınç dalgalarının depremlerle bağlantılı olarak değerlendirilmesi için önemli bir önkoşul olan ölçümlerin gelecekte nasıl doğru yorumlanacağını soruyorlar.

Aslında 300 derece sıklığa kadar sondaj yapılması planlanmıştı. Şimdiye kadar kullanılan teknik olanaklar ile daha derinlere inilmesi olası değildi. Herşeyden önemlisi de, kayaçlar, bu derecenin üstündeki sıcaklıkta zamanla yumuşamaktaydı. Kayaçlar burada yüksek basınç altında olduğundan bilim adamları, mümkün olan en derin noktaya inmeyi umuyorlardı. 300 derece sınırına 14 000 metre derinlikte ulaşabileceklerini sanıyorlardı. Ne var ki hesaplamaları, pratikte uygulanabilir nitelikte değildi: 8 700 metreye ulaşıldığında, sıcaklık 260 dereceye çıkmıştı bile; kilometre başına da 29 derece artış gösteriyordu. Derinlik ile birlikte sıcaklık bu denli artmaya devam edecek olursa, 30 kilometreye ulaşıldığında mağmaya gelinebilirdi.



Sondaj kuyusundaki kayaçlar özenle belgelendirilir

Karotlar numaralanır; fotoğrafları çekilip, ait oldukları derinliğe göre sıralandıktan sonra, daha sonraki araştırmalar için merkez depolara yerleştirilir.

Bu durum bugüne kadar yapılan bütün teorileri çürütebilir, ayrıca yeni sorulara yol açılabilir: Sıcaklık artışına sebep olan nedir? Uranyum, Toryum ve Potasyum gibi radyoaktif elementlerin çözülmesi şeklindeki açıklama yeterli olmamaktadır. Bu durumda başka bir ısı kaynağı ya da eski bir volkan söz konusu olabilir mi? İleride bu yeraltı "ısıtıcısı" nasıl değerlendirilebilir?

Bu sıcak sürpriz, projenin geleceğini ciddi olarak etkiledi. 1994 yılı, Eylül ayı sonunda, sondaj çalışmaları sona erdirildi. Bunun nedenini yalnızca beklenmeyen yüksek sıcaklıkta değil; aynı zamanda tüm sondaj tekniklerinin çalışamaz duruma geldiği 3 000 bar gücündeki basınçta da aramak gerekir.

528 milyon marklık bu pahalı proje, aslında yerkabuğu ile ilgili bilim dallarındaki bazı teorilerin yeniden gözden geçirilmeleri gerekliliğini ortaya koyar. Dünya'nın ince derisine batırılan bu iğne, bazı gerçekleri ortaya koyma açısından fazlaca etkili olamamıştır.

Araştırmacılar, 1994 yılının sonuna kadar 3,6 milyon mark daha harcama yaparak, sondaj deliğindeki son deneylerini, örneğin yerküre içindeki basınç hakkında yeni bilgiler elde etmek için yapılacak patlatmaları gerçekleştirmeyi planlıyorlar. "Yeraltından gelen haberlerin" tümünün değerlendirilebilmesi için, şimdilik bir yıllık bir süre gerektiği düşünülüyor. Sonuçları sabırsızlıkla bekliyoruz.

Peter Von Stamm
Kosmos, Kasım 1994
Çeviri: Mine Kadiroğlu

SÜPER
AKTİF BANKACILIK

Yapı Kredi'den üniversite gençliğine sevgilerle



KREDİLİ
MEVDUAT
HESABI



Yapı Kredi'nin felsefesinde gençlere duyulan güven, geleceğe duyulan güvendir.

Bu yüzden Yapı Kredi'de üniversiteliler için University Worldcard var. Gençlerin de imzası dünyanın her yerinde para yerine geçsin diye.

Bu yüzden Yapı Kredi'de üniversiteliler için University Telecard var. Gençler günün 24 saati para çekebilsin, para yatırabilsin, havale yapabilsin, hem yurtiçinde, hem yurtdışında para kullanmadan alışveriş edebilsin diye.

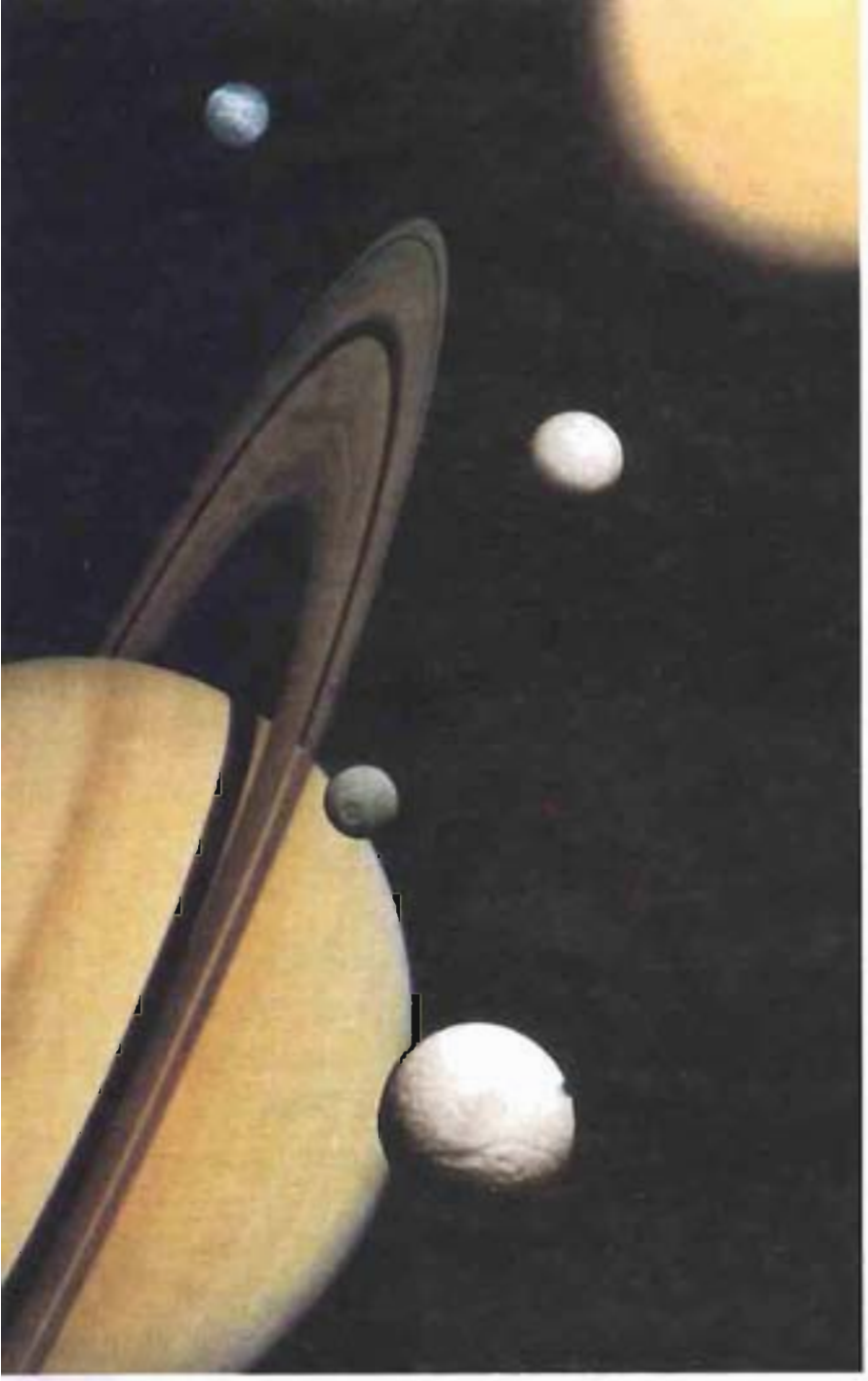
Ve bu yüzden Yapı Kredi'de üniversiteliler için Kredili Mevduat Hesabı var. Gençler hesaplarında para kalmamış olsa bile Kredili Mevduat Hesaplarından ihtiyaçları kadar para çekebilsin, yani kredi kullanabilsin diye.

Yapı Kredi gençlere inanıyor, güveniyor. İşte fark burada. Burası Yapı Kredi.

Burası Yapı Kredi. Fark burada.

YAPI KREDİ

"hizmette sınır yoktur"



Dünya Dışı Yaşam Arayışı

Son birkaç onyıl içinde insan, ciddi ve sistematik olarak başka bir yerde yaşam olup olmadığına ilişkin kanıtlar aramaya koyuldu. Henüz Dünya dışında yaşam belirtisine rastlanmamış olmasına karşın, şimdiden cesaretimizin kırılmasına da gerek yok. Uzaya gönderilen uydular, bir zamanlar yaşamın başlamış olabileceği; ancak bugün için hiçbir canlılık belirtisi olmayan dünyalar saptadılar. Galileo uzay aracı, yaptığı son yolculukta açıkça yaşam belirtisi olarak kabul edilebilecek bulgular elde etti. Hızla çoğalan kanıtlar, evrende bizimkine benzer sayısız gezegen sistemi olduğunu gösteriyor.

UYGULAMADA, Güneş sistemi içinde bir yerlerde yaşam belirtisi bulmakla ilgilenen bilim çevreleri, araştırmalarını kimyasal bir yaklaşımla destekliyorlar. Dünya üzerinde yaşayan tüm diğer organizmalar gibi insan yapısının temelinde de sıvı su ve organik moleküller bulunur. (Organik moleküller, karbon dioksit ve karbon monoksitten başka, karbon içeren bileşiklerdir.) Yeterli olmasa da zorunlu bir ölçüt belirleme çabasında olan ilimli bir araştırma stratejisi, sıvı su ve organik molekül aramakla işe başlamalıdır. Böylesi bir yaklaşım, hiç haberdar olmadığımız yaşam formlarını gözden kaçırmamıza neden olabilir kuşkusuz; ancak bu formları başka yöntemlerle saptayamayacağımız anlamına da gelmez. Viking uzay aracı Mars'a indiğinde yarından silikon temelli bir zırafa geçecek olsaydı, bunu görüntülemek zor olmazdı herhalde.

İlgimizi organik madde ve sıvısı üzerine yoğunlaştırmanın dar görüşlülük ya da yalnızca kendi türümüzü göz önüne almamıza neden olan bir aşırılık olduğu da söylenemez aslında. Diğer hiçbir kimyasal element, oluşturabildiği bileşiklerin çeşitliliği ve karmaşıklığı bakımından karbona yakın düzeyde değildir. Sıvı su, organik moleküllerin çözünebileceği ve etkileşime geçebileceği dengeli, son derece de yeterli bir ortam sağlar. Dahası, organik moleküller evren içinde şaşırtıcı bir bolluk gösterirler. Astronomlar, yıldızlar arası gaz ve toz zerreciklerinden meteorlere, Güneş Sistemi'nin dış gezegenlerine kadar her yerde bu moleküllerin varlığına ilişkin kanıtlar buluyorlar.

Diğer bazı moleküller-örneğin hidrojen florid- başka molekülleri çözündürme yetisi bakımından suya yakın bir özellik gösterir; ne var ki evrende son derece az miktarda bulunur. Silikon gibi belirli atomlar, alternatif bir yaşam kimyası içinde karbonun bazı rollerini üstlenebilirler; fakat sağladıkları bilgi-içeren molekülleri çeşitliliği, karşılaştırmalı olarak oldukça yetersizdir. Bunun da ötesinde karbondioksitin silikon eşdeğeri olan silikon dioksit (sıradan camın da en önemli bileşenidir), tüm gezegen yüzeylerinde gaz halinde değil, katı formda bulunur. Bu ayrım, silikon temelli bir metabolizmanın gelişmini kesinlikle güçleştirecektir.

Suyun donmuş, yani katı halde bulunduğu aşırı derecede soğuk dünyalarda sıvı amonyak gibi bir diğer çözücü, farklı bir tür biyokimya formu için temel oluştura-

bilir. Düşük sıcaklıklarda belli molekül sınıfları, kimyasal tepkimeye girmek için çok küçük bir aktivasyon enerjisi gerektirirler; ancak bizim laboratuvarlarımız, örneğin Neptün'ün uydusu Triton'un sıcaklığında değil de oda sıcaklığında olduğundan, bu moleküllere ilişkin bilgimizin yetersiz olduğu rahatlıkla söylenebilir. Şu an için karbon ve su temelli yaşam formları, bildiğimiz ve düşünebildiğimiz tek türdür.

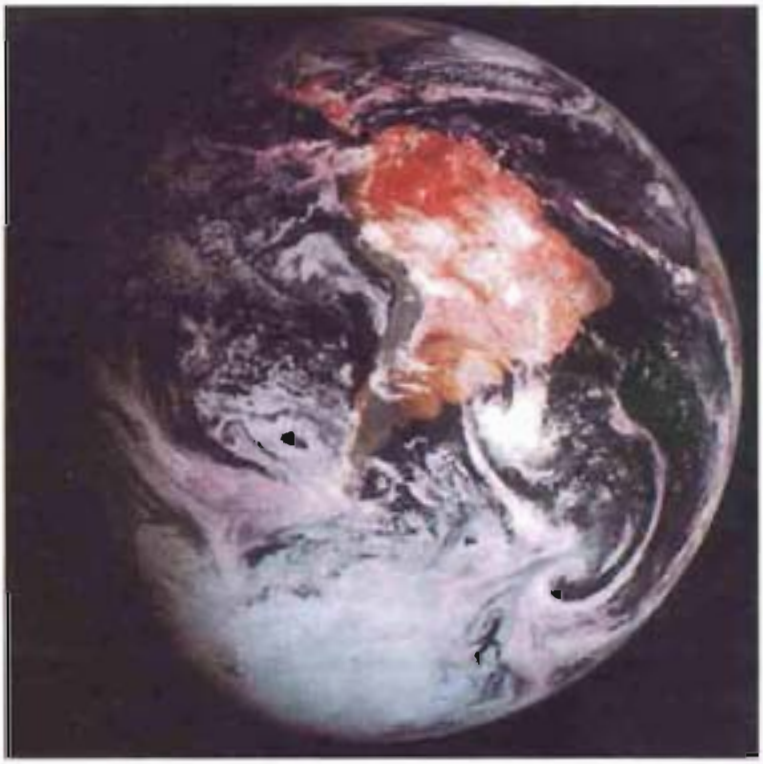
Dünyamızda yaşamın karakterini belirleyen yapılar, kalıtsal yönergeleri oluşturan nükleik asitler (DNA ve RNA) ve hücre ile organizmanın kimyasını, enzimler gibi katalizör olarak kontrol eden proteinlerdir. Nükleik asidin protein yapıya bilgi aktarımını sağlayan kodlar, Dünya'da var olan tüm yaşam formları için aynıdır. Kalıtsal kimya için söz konusu olan bu büyük benzerlikten yola çıkarak, gezegenimizde bulunan her organizmanın, yaşamın kökeninde hepsi için ortak bir örnekten çıkarak geliştiği sonucuna varılabilir. Bu durumda Dünyamızda var olan yaşamın hangi yönlerinin zorunlu (herhangi bir yerde yaşayan herşey için gerekli), hangilerinin rastlantısal (başka türlü olmaları halinde organizmaların çok farklı özellikler kazanmasına neden olacak olan rastlantıların belli bir sıra izlemesinin sonuçları) olduğunu bilmemizi sağlayacak bir yol yoktur. Tahminlerde bulunabiliriz; ancak biyologlar, yalnızca başka bir yerdeki yaşamı incelemek yoluyla diğer olasılıkları doğru olarak belirleyebilir.

Yaşam arayışına başlarken ele alacağımız ilk yer, kendi Güneş Sistemimiz olmalıdır. Uzaya gönderilen araçlar yoluyla 100 ile 100 000 km arasında değişen uzaklıklar içinde yetmişten fazla gezegen, uydu, kuyrukluyıldız ve asteroid araştırıldı. Bu uzay gemileri manyetometreler, yüklü parçacık detektörleri, görüntüleme sistemleri; kızılötesi ile kilometre dalga boyu radyo aralığındaki ışınımları algılayabilen fotometrik ve spektrometrik aletlerle donanılmışlardı. Ay, Venüs ve Mars'ın çevrelerinde yörüngeye oturtulan ve yüzeylerine inen insansız uzay araçları, bulguları hem onayladı hem de çeşitlendirdi.

Elde edilen bulgulardan hiçbiri, Dünya dışı yaşam olduğunu kesin olarak gösterecek ya da en azından bu yönde ipucu verecek denli yeterli değildi. Öte yandan eğer varsa, böyle bir yaşam örneği alışık olduğumuz formlardan oldukça farklı ya da marjinal olabilir. Diğer dünyaları araştırmak için kullandığımız uzaktan algılama teknikleri, bir başka dünyada bulunabilecek, olasılıkla zayıf yaşam belirtilerini algılayabilecek kadar duyarlı da olmayabilir. Dünyamızın yakınlarından geçirilecek, gerekli donanıma sahip bir uzay aracı ile yerkürede yaşam saptaması yapılması şeklinde basit bir test uygulayarak bu tekniklerin denenmesi, yakın zamana kadar hiç yapılmamıştı. National Aeronautics and Space Administration (Ulusal Havacılık ve Uzay Araştırmaları İdaresi)'nin gönderdiği Galileo, bir süre önce bu eksikliği de giderdi.

Galileo, hem Jupiter'in yörüngesinde inceleme yapacak, hem de Jupiter atmosferine girerek iç yapısını araştıracak insansız bir roket olma özellikleri ile çift amaçlı bir araç; şu an için gezegenler arası uzayda bulunuyor ve 1995'in Aralık ayında Jupiter sistemine ulaşması planlanıyor. NASA, teknik nedenler dolayısıyla Galileo'yu doğrudan bir rotayla Jupiter'e gönderemedi; bunun yerine yolculuğu sırasında araca itici kuvvet sağlamak amacıyla, ikisi Dünya, biri Venüs ile olmak üzere, hedefe üç çekimsel randevu eklendi. Bu aşamalı rota transit zamanını epeyce uzatmış olmakla birlikte, aracın gezegenimizle ilgili olarak yakın gözlemler yapabilmesini sağlamış oldu. Galileo'da bulunan araçlar, yerkürenin de söz konusu olduğu bir hedef için tasarlanmış olmadığından, tesadüfen bir kontrol deneyi hazırlanmış oldu: tipik, modern bir gezegen araştırma uydusu kullanarak Dünya'da yaşam araştırması. Galileo'nun 1990 yılı Aralık ayında Dünya ile ilgili olarak yaptığı araştırmaların sonuçları oldukça aydınlatıcı oldu.

Galileo'nun elde ettiği verilere bakan bir gözlemci, yerküre ile ilgili bir takım olağan dışı gerçekleri hemen fakedecektir. Çalışma arkadaşlarımla birlikte Galileo'nun aldığı kızılötesi dalga boylarına yakın (kızıl ışıktan çok az daha uzun) tayfları incelerken, moleküler oksijenin ışınımı soğurduğu dalga boyu olan 0.76 mikronda, parlaklıkta kuvvetli bir azalma olduğunu farkettik. Soğurma profilinin şiddeti, Dünya atmosferinde, Güneş Sistemi'ndeki tüm diğer gezegenlerde olduğundan kat kat fazla miktarda moleküler oksijen bulunduğunu gösteriyordu.



Galileo'nun yaptığı ölçümler ve elde ettiği görüntüler, Dünya'da yaşam olduğunu doğruluyor. Resimde görülen turuncu renkli bölgeler, kırmızıyı emen bir pigment olan klorofili ifade ediyor.

Oksijen, yerküre yüzeyindeki kayaları oluşturan elemetlerle yavaş yavaş birleşir; bu nedenle oksijen bakımından zengin atmosferin eksiğini gidermesi için bir oksijen üretim mekanizması gereklidir. Güneş'ten gelen morötesi ışık su (H_2O) moleküllerini ayrıştırdığında bir miktar oksijen serbest kalır ve düşük kütleye sahip hirojen atomları da uzaya dağılır. Ancak yerkürenin kalın atmosfer yapısı içinde bulunan büyük oksijen yoğunluğunu (% 20) bu süreçle açıklamak çok zordur.

Morötesinden başka gözle görülür ışık, su ma-

leküllerinin bağını kırabilseydi, atmosferdeki oksijen miktarının böylesine çok olması anlaşılabilirdi; çünkü Güneş, morötesi ışıktan çok daha fazla görülür ışık fotonu yayar. Ne var ki görülür ışığın fotonları, sudaki H-OH bağını koparamayacak kadar zayıftır. Su molekülünü kırmak üzere iki görülür ışık fotonunu birleştirecek bir yol olsaydı, çözüm kolaydı. Bildiğimiz kadarıyla bu -yaşam, özellikle bitkilerde görülen fotosentez- dışında olanaksız. Dünya atmosferinde moleküler oksijenin yaygın olarak bulunması, gezegenimizde yaşam olduğunu gösteren ilk ipucu olarak kabul edilir.

Galileo yerküreyi fotoğrafladığında, anakaraları belirleyen keskin bir soğurma bandı olduğuna ilişkin şaşmaz ipuçları elde etti : bir madde, 0.7 mikron (görülür tayfın en uzak kızıl ucu) dolayındaki dalgaboylarında ışınımı emiyordu. Bilinen hiçbir mineral böyle bir özellik göstermez ve Güneş Sistemi'nin başka bir yerinde de benzer bir durum söz konusu değildir. Bu gizemli madde, gözle görülür fotonların suyu ayrıştırarak moleküler oksijen üretmek üzere bir araya gelmeleri durumunda ortaya çıkması olası, ışık emen bir pigment türüydü. Galileo, klorofil olarak bildiğimiz bu pigmentin, yerküredeki kara alanlarının çoğunu kapladığını saptadı. (Klorofil yeşil ışığı yansıtıp, kırmızı ve maviyi tuttuğundan, bitkiler yeşil görünür.) Klorofil kızıl bandın bulunması da, yerkürenin, içinde canlı barındıran bir gezegen olduğunu düşünmek için ikinci nedendir.

Galileo'nun kızıl ötesi spektrometresi, atmosferde eser miktarda, milyonda bir civarında, metan da saptadı. Önemsiz görünmesine karşın, oksijen ve metan miktarları arasında bu kadar büyük bir dengesizlik olması şaşırtıcıdır. Atmosferdeki metan hızla oksidasyona uğrayarak suya ve karbon dioksite dönüşür. Termodinamik dengede iken hesaplamalar, tek bir metan molekülünün bile kalmaması gerektiğini göstermektedir. Bazı süreçler (örneğin bataklıklarda ve büyük baş hayvanların işkembelerinde bulunan bakteriyel metabolizmalar) sonucu metan miktarı aynı kalır. Metan dengesizliği, Dünya'da yaşam olduğunu gösteren üçüncü belirtidir.

Son olarak Galileo'nun plazma dalgası aracı, Dünya'dan gelen dar-bantlı, puls yapan, değişen genlikli radyo emisyonları olduğunu saptadı. Bu sinyaller, Dünya yüzeyindeki radyo iletimlerinin iyonosferden geçebildiği ilk frekansta başlıyor ve şimşek ya da Dünya'nın manyetosferi gibi doğal radyo kaynaklarına da benzemiyordu. Bu alışılmamış, düzenli radyo sinyalleri, teknolojik bir uygarlığın olduğuna dair güçlü bir kanıttır. Aynı zamanda yaşamın olduğuna ilişkin dördüncü; geçtiğimiz iki milyar yıl içinde Dünya yakınlarından geçen benzer bir uzay aracının farkedemeyeceği tek belirtidir.



Viking 2 uzay aracı, Mars toprağından aldığı örnekleri inceleyerek, bu gezegende organik molekül, yani yaşam olup olmadığını araştırdı. Başlangıçta elde edilen bulgular umut verici olmakla birlikte, deney sonuçları Mars'ın bugün için ölü bir gezegen olduğunu gösterdi.

Galileo'dan alınan bu olumlu sonuçlar, eğer varsa, diğer dünyalarda yaşam olduğunu gösteren belirtileri saptayabileceğimiz konusunda bizi cesaretlendirmiştir. Ancak böyle bir kanıta rastlamadığımıza göre, Güneş Sistemi içinde yerküreden başka hiçbir gezegende büyük ölçekli bir biyolojik aktivite olmadığı sonucuna rahatlıkla varabiliriz.

Mars, yüzeyini görebildiğimiz en yakın gezegendir. Bu gezegenin de bir atmosferi, kutuplarında buz tepeleri, iklim değişimleri ve 24 saat uzunluğunda günleri vardır. Uzun yıllar boyunca bilim adamlarına, özellikle yazarlara ve kamuoyuna, Dünya dışı yaşam olması en olası gezegen Mars gibi gelmişti. Ne var ki Mars yakınlarına gönderilen uzay araçları ya da yörüngesine yerleştirilen uydular, moleküler oksijen fazlasına, doğaları ne olursa olsun ciddi anlamda termodinamik dengesizlik gösteren maddelere, beklenmedik yüzey pigmentlerine ve düzenli radyo emisyonlarına rastlayamadılar. 1976'da NASA, Mars'a Viking adlı iki uzay aracı gönderdi. Araçlar, çöllerde ve çorak alanlarda bile yaşam olasılığına karşılık yeterince duyarlı aletlerle donatılmışlardı.

Deneylerden birinde, Dünya'dan götürülen organik maddelerin varlığı durumunda Mars'ın yüzey maddeleri ile atmosferi arasındaki gaz alışverişi ölçüldü. İkinci bir deneyde, gezegen yüzeyine büyük çeşitliliğe sahip olan ve radyoaktif izleme elementleri içeren besin maddeleri yerleştirildi ve Mars toprağında besini yiyerek okside eden (yakan), sonuçta da dışarıya radyoaktif karbondioksit veren yaşam formları olup olmadığı araştırıldı. Üçüncü olarak da mikrop olup olmadığını belirlemek amacıyla Mars toprağı radyoaktif karbondioksit ve karbonmonokside maruz bırakıldı.

Üç Viking deneyinden de olumlu sonuçlar alınması, bilim adamlarında büyük şaşkınlık yarattı. Gazlar arası değişimler oluyor, organik madde okside oluyor, karbondioksit toprak tarafından alınıyordu.

Ancak bu umut verici sonuçların Mars'ta yaşam olduğuna ilişkin bir tartışma ortamı yaratmaması gerektiğini gösteren nedenler vardır. Mars'taki mikropların neden olduğu varsayılan metabolik süreçler, oldukça büyük çeşitlilikte koşullar altında görülmüştü: ıslak ve kuru, aydınlık ve karanlık, soğuk (donma noktasının hemen üstü) ve sıcak (hemen hemen suyun normal kaynama noktası). Birçok mikrobiyolog, Mars mikroplarının böylesine çok çeşitli ortamlarda var olmasının olanaksız olduğu kanısındalar. Bu konuda kuşku duymak için ikinci güçlü neden de, Mars toprağında organik molekül olup olmadığını araştırmak için yapılan deneyin, aletler milyarda bir oranında bulunan molekülleri ölçümleyebilecek kadar duyarlı olmasına karşın, bütünüyle olumsuz sonuç vermesiydi. Mars'ta bulunacak herhangi bir yaşamın-Dünyamızda olduğu gibi-karbon temelli moleküllerin kimyasını ifade edeceği düşünülmüştü. Böyle moleküllere rastlanmaması, iyimser ezgobiyologları hayal kırıklığına uğratmıştı.

İki Viking uzay aracının yaptığı deneylerden elde edilen görünürde olumlu sonuçlar, bugün, toprağı okside eden kimyasallara bağlanmaktadır. Bu kimyasallar, Güneş kaynaklı morötesi ışık Mars atmosferini ışıttığında oluşur. Viking projesinde görev alan bilim adamlarının küçük bir bölümü, aşırı derecede sağlam ve esnek organizmaların var olabileceği ve Mars toprağı üzerine çok ince bir tabaka halin-

de yayılmış olduklarından, metabolik süreçlerinin saptanabilmesine karşın, organik kimyalarının saptanamayacağı şeklindeki kuşkularını hâlâ taşımaktadırlar. Bu bilim adamları, morötesi ışık kaynaklı oksidanların varlığını inkar etmemekle birlikte, Viking araçlarının yaptığı, yaşam saptamaya yönelik deneylerin sonuçlarının, yalnızca oksidanlar temel alınmak üzere şimdiye değin hiç kimse tarafından bütünüyle açıklanamamış olduğunu da vurguluyorlar. Birkaç araştırmacı, Mars yüzeyinin, çok eskiden meydana gelmiş çarpışmalar nedeniyle uzaya dağılmış parçaları olduğu düşünülen meteoritlerde (SNC meteoritleri) organik madde saptandığına ilişkin iddialarda bulundular. Dünyamıza vardıktan sonra meteoritler içine, kirleticiler içeren organik maddelerin girmiş olması daha olasıdır. Çünkü Mars üzerinde birbirine uzaklığı 5 000 km olan iki farklı alanda yapılan deneylerden, yaşam olduğuna dair açık ve güvenilir bulgular elde edilememiştir. Viking bulguları, en azından bugün için Mars'ın üzerinde yaşam olmadığını gösteriyor.

Uzak geçmişte Mars'ta yaşam olmuş mudur? Sorunun yanıtı, yaşamın ne çabuklukta oluşabileceğine, yani üzerinde pek bilgi sahibi olmadığımız bir konuya bağlıdır. Astronomlar, Dünya'yı oluşturan ilkel gezegen maddelerinin, yani gezegensel yapı taşlarının arasındaki çarpışmalar nedeniyle başlangıçta gezegenimizde de yaşam olmadığından eminler. Önceleri Dünya'nın üzeri kalın bir tabaka erimiş kaya ile kaplıydı. Bu magma donduktan sonra büyük gezegen parçaları zaman zaman Dünya üzerine düşerek okyanusları kaynatmış ve eğer o sıralarda oluşmaya başladıysa, yaşamı ortadan kaldırmış olabilir.

Yaklaşık 4 milyar öncesine kadar herşey bütünüyle oturmamıştı. Fosiller, 3.6 milyar yıl önce mikrobiyal mikrop düzeyinde yaşamın başladığını gösteriyor (bu yaşam biçimi oldukça büyük, basketbol topu büyüklüğünde mikroorganizma kolonileri olan stromatolitleri de kapsıyordu). Bu erken yaşam formlarının biyokimyasal olarak oldukça üstün oldukları söylenebilir. Birçoğu, Dünya'nın oksijen bakımından zengin, gatip atmosfer yapısına yavaş yavaş uyum sağlayan, fotosentez yapan türlerdi. Eski kayalardaki karbon izotopu oranları üzerinde yapılan bir çalışma sonucunda da yaşamın 3.8 milyar yıl önce yeni yeni oluşmaya başladığı anlaşılmış oldu.

4 ile 3.8 milyar yıl arası bir süre önce, Mars'ta söz konusu koşullar, yaşamın oluşmasına uygun ortam sağlamış olabilir. Mars'ın yüzeyi, çok eskiden burada akarsular, göller hatta belki 100 metreden daha derin okyanuslar olduğunu gösteren izlerle kaplı. 4 milyar yıl öncesinin Mars'ı, bugününe göre çok daha sıcak ve nemliydi. Bu parçalar bir araya getirildiğinde, eski Mars'ta bir zamanlar eski Dünya'daki gibi yaşamın başlamış olduğu düşünülebilir. Bu varsayım doğruysa, ortam kötüleşmeye başladıkça yaşam, geriye kalan uygun yerlerde -belki de tuzlu su göllerinde ya da iç sıcaklığın toprağın buzunu erittiği yerlerde- sürmüştür. Birçok gezegen bilimcisi, gelecekte yapılacak Mars keşiflerinde olası, eski bir yaşama ait kimyasal ya da morfolojik fosil araştırmalarına öncelik verilmesi konusunda hemfikirler. Olumlu sonuç alma olasılığı çok düşük de olsa, çağdaş Mars vahalarında yaşam izi aramak, verimli bir girişim olacaktır.

Güneş Sistemi içinde ve hatta ötesinde organik kimyanın çok yaygın olduğu son derece açıktır. Mars'ın, renklerinin koyu olması nedeni ile organik maddeden oluşmuş (ya da en azından organik madde ile kaplı) gibi görünen, Phobos ve Deimos adlı iki uydusu vardır. Bunların Güneş Sistemi'nin dışından gelmiş ve gezegenin çekim alanına girmiş asteoridler olduğu düşüncesi yaygındır. Aslında, organik madde ile kaplı çok fazla sayıda küçük Dünya olduğu söylenebilir: Jupiter ve Mars arasındaki ana asteorid kuşağındaki C ve D tipi asteoridler adı verilen cisimler; Halley gibi kuyruklu yıldızların çekirdekleri; en dıştaki gezegenlerin yakınlarında bulunan yeni keşfedilmiş asteoridler gibi. Avrupa Uzay Ajansı'nın 1986'da uzaya gönderdiği Giotto uzay aracı, doğrudan Halley Kuyrukluyıldızı'nı çevreleyen bulutların içine girerek, çekirdekte %25'e varan oranlarda organik madde olabileceğini saptadı.

Karbonlu kırkırdak olarak bilinen ve Dünya'da bol bulunan bir meteoritin, ana kuşaktaki C-tipi asteorid parçaları içerdiği düşünülmektedir. Karbonlu meteoritler, aromatik ve diğer hidrokarbonlar bakımından zengin organik tortular içerirler. Bilim adamları bir miktar amino asit (proteinlerin yapı taşları) ve nükleotid temeller (genetik kodu belirleyen DNA çift sarmalının basamaklarından her biri) ile saptadılar.

Yerküre ilk var olduğu sıralarda atmosfere giren asteorid ve kuyrukluyıldız parçaları, beraberlerinde büyük miktarlarda organik molekül de getirdiler. Bunlardan bazıları, atmosferin girişinde oluşan yüksek sıcaklığa karşın varlıklarını sürdürebildiler ve yaşamın başlangıcına önemli katkıda bulunmuş oldular. Aynı şekilde diğer dünyalara da suyla birlikte organik madde sağlanmış olabilir. Bu dünyalarda, biyolojik dönem öncesi kimyanın kritik aşamalarının oluşabilmesi için gerekli olan, büyük miktarlarda sıvı suyun bulunmasına gerek de yoktur. Çünkü su, yüzeyin altındaki kaynaklarda ve gölcüklerde mineral zerrecikleri üzerinde ince tabakalar halinde bulunabileceği gibi, çeşitli çarpmalar sırasında da yüzey buzlarının erimesiyle de ortaya çıkabilir.

Biyolojik dönem öncesi organik kimyayı gösteren en çarpıcı örneklerden biri, Satürn'ün devasa uydusu (Merkür gezegeni büyüklüğünde) Titan'dır. Bu uyduda, karmaşık organik moleküllerin kimyası gözlerimizin önüne serilir. Titan'ın, çoğunlukla moleküler nitrojenden ve %10 dolayında da metandan oluşan, bizim Dünyamızın atmosferinin 10 katı büyüklüğünde bir atmosferi vardır. Voyager 2, 1981'de Titan'a yaklaştığında uydu opak, kırmızımsı



zması portakal rengi bir sisle kaplı olduğundan, yüzeyi görülememişti. Yüzey sıcaklığı çok düşüktür-179 derece Celcius. Katı formdaki kayanın çok altında olan yoğunluğunu ve yakınlarındaki gezegenlerin kompozisyonunu göz önüne alacak olursak, Titan'ın yüzeyinde ve yüzeye yakın bölgelerinde, buz formunda büyük miktarlarda su olması gerektiği sonucuna varırız. Titan'ın atmosferinde hidrokarbonlar ve nitriller gibi birkaç basit organik molekül de az miktarlarda bulunmaktadır.

Güneş'ten gelen morötesi ışık, Satürn'ün manyetosferinde yakalanan yüklü parçacıklar ve kozmik ışınlar, Titan'ın atmosferini bombardımana tutar ve kimyasal tepkimeleri başlatırlar. Cornell Üniversitesi'nden çalışma arkadaşım W. Reid Thompson ile birlikte morötesi ışınının etkilerini dikkate alarak "aurora" olayını oluşturan elektron bombardımanının simülasyonunu yaptığımızda sonuçların, gözlenen gaz formundaki organik bileşenlerin miktarı ile uyum içinde olduğunu bulduk.

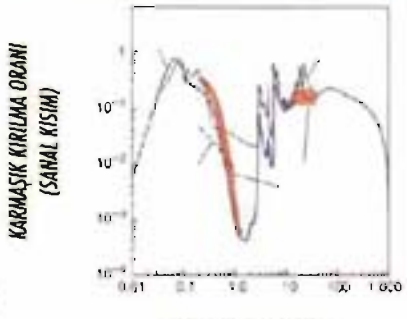
Meslektaşım Bishun N. Khare ile birlikte, Cornell'de Titan atmosferindeki çeşitli düzeylerin basıncını ve kompozisyonunun simülasyonunu yaparak gazları yüklü parçacık bombardımanına tuttuk. Deney sonucunda, Titan tolini dediğimiz; koyu renkli, organik bir katı madde çıktı ortaya. Titan tolininin optik sabitlerini ölçtüğümüzde, Titan sisinin gözlemlerinden çıkarılan optik sabitlerle çok iyi uyuştuğunu gördük. Oysa başka bir madde ile böylesi bir uyuşma söz konusu değildir.

Organik moleküller, Titan atmosferinin üst kısmında sürekli olarak oluşur ve üst hava tabakasında yeni tolinler üretildikçe yavaş yavaş aşağıya inerler. Geçtiğimiz dört milyar yıl içinde bu süreç devam ettiyse, Titan yüzeyinin onlar, hatta belki yüzlerce metre tolinle ve diğer organik ürünlerle kaplı olması gerekir. Ustelik Thompson ile birlikte yaptığımız hesaba göre, Titan'da tipik bir bölgede, Güneş Sistemi'nin tarihi boyunca çarpmalar sonucu ortaya çıkan ısı nedeniyle yüzyıllar boyu sıvı suyun bulunma olasılığı 50'ye 50'dir. Titan tolini ile su laboratuvarda karıştırıldığında, amino asitler elde edilir. Ayrıca nükleotid temellerin, polisiklik aromatik hidrokarbonların ve diğer bileşiklerin harika bir karışımının izlerine de rastlandı. Yerkürede yaşamın oluşmaya başlaması için 100 milyon yeterli ise, aynı şey için Titan'da 1 000 yıl yeterli olabilir mi? NASA Cassini aracı 2004 yılında Satürn sistemine ulaştığında, Titan da ilk kez yakından incelenmiş olacak. Güneş Sistemimizin ötesine, yıldızlar arası boşlukları dolduran gazlara ve zerreciklere baktığımızda, organik kimyanın oldukça yaygın olduğuna dair çarpıcı belirtilerle karşılaşıyoruz. Moleküllerin özel frekanslarda yaydığı ve soğurduğu mikro dalgaları inceleyen astronomlar, yıldızlar arası uzayda kırktan fazla basit, organik bileşik saptadılar- hidrokarbonlar, aminler, alkol ve nitriller gibi, bazıları HC$_3$N benzeri düz karbon zincirine sahip bileşikler. Yıldızlar arası toz parçacıklarından oluşan bir bulut, yerküre ve kızılötesi ışınlar yayan daha uzak bir kaynağın arasına girdiğinde, hangi kızılötesi dalgaboylarının parçacıklar tarafından soğurulduğunu belirlemek ve dolayısıyla bulutun yapısı konusunda bilgi edinmek olasıdır.

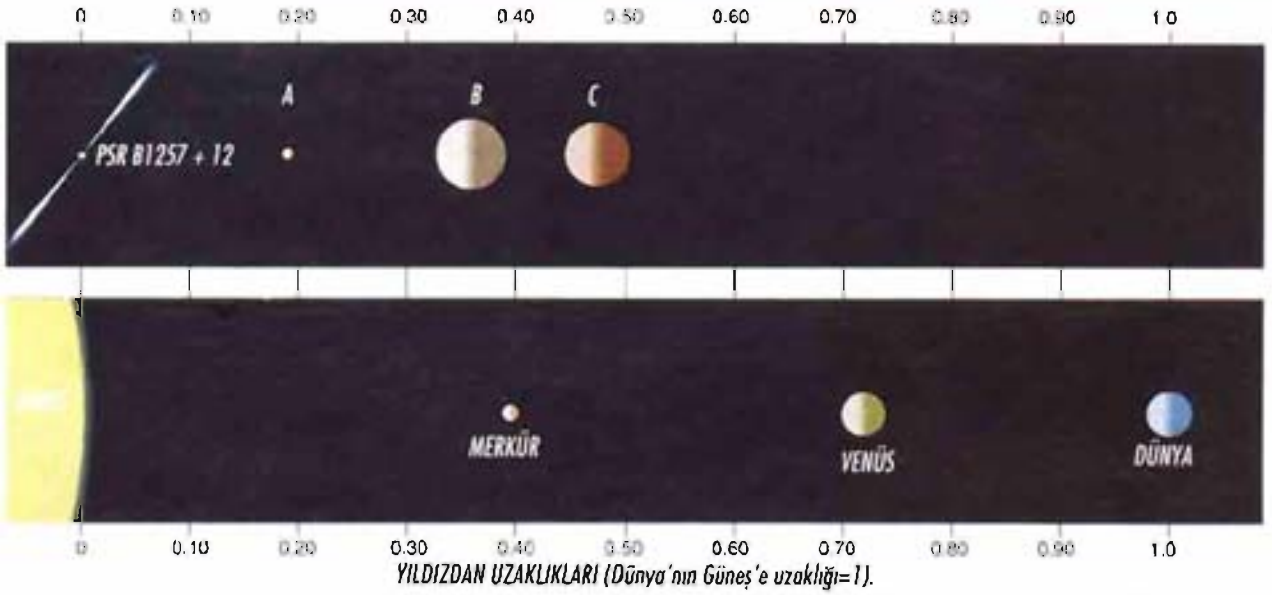
Bir kısım kızılötesi ışığın ise polisiklik aromatikler ve kömür katranında bulunan bileşenlere benzer karmaşık hidrokarbonlar tarafından soğurulduğu düşünülmektedir. Kızılötesi tayfın 3,4 mikrona yakın bölümünde, üç ayrı soğurma profili görülür. Benzer özellikte örüntüler, kuyrukluyıldız tayflarında, hidrokarbon buzların ışıtılması sonucu oluşan tolinlerde ve meteoritlerde görülen organik maddede de belirgindir. Bu kızılötesi parmak izine,







Titan'ın nitrojen-metan atmosferi ile ilgili olarak yapılan simülasyonlar, Titan tolini adı verilen, katran benzeri karmaşık organik moleküller topluluğunun bulunduğunu gösteriyor(sol resim). Titan'ın yüzeyini kaplayan sisin nedeni, benzer kimyasal tepkimeler olabilir (sağ üst). Titan tolininin optik özellikleri, Titan sisi ile büyük benzerlik gösteriyor (sağ alt).



YILDIZDAN UZAKLIKLARI (Dünya'nın Güneş'e uzaklığı=1).

olasılıkla, birbirine bağlanmış (alifatik) karbon ve hidrojen grupları neden olmaktadır-CH- ve CH-.

Kuyrukluyıldızlar, asteoridler ve yıldızlar arası bulutlar arasında görülen kızılötesi benzerlik, asteorid ve kuyruklu yıldızların, Güneş Sistemi oluşumunun başlangıcında bir araya toplanmadan önceki yıldızlar arası parçacıklara bağlı olarak organik madde içerdikleri konusunda doğrudan bir kanıt olabilir. Ancak bu veri, tam tersi şekilde de yorumlanabilir; yani Güneş Sistemi'nin erken evreleri sırasında bulutsular içinde oluşan organik maddenin bir kısmı asteorid ve kuyrukluyıldızlara dönüşmüş; bir kısmı da Güneş tarafından yıldızlar arası uzaya fırlatılmış olabilir. Eğer diğer 100 milyar yıldız da benzeri bir eğilim gösterdiyse, bu durum, gökada içindeki tüm yıldızlar arası parçacıklarda önemli miktarlarda organik madde bulunmasını da açıklar. Organik maddenin Güneş Sistemi dışında, gökadanın en dışındaki gezegenlerden gelen kuyrukluyıldızlarda, yıldızlar arası gazlar ve parçacıklarda yaygın olması, yaşamın başlangıcı ile ilgili olan karmaşık organik maddenin, Samanyolu içinde çok yaygın olarak bulunduğunu gösterir.

Bununla birlikte, morötesi ışık ve kozmik ışınlardan fazlasıyla etkilenmiş, son derece kuru yıldızlar-arası zerrelerde bulunan organik moleküllerin, yaşamın başlangıcı için pek uygun olmayan bir ortam oluşturduğu da göz önünde bulundurulmalıdır. Yaşam için sıvı su; yani gezegen gereklidir. Yapılan astronomik gözlemler, gezegen sistemlerinin benzer olduğunu göstermektedir. Yakınlarımızda bulunan ve kütleleri Güneş'in kütlesine yakın genç yıldızların şaşırtıcı derecede fazla bir kısmının çevresinde gaz ve toz diskleri vardır. Bu disklerin varlığı, diğer yıldızların çevresinde bulunan ve olasılıkla yerküre benzeri dünyalar içeren çok sayıda gezegen olduğuna ilişkin güçlü; fakat aynı zamanda dolaylı bir kanıttır.

Yapılan araştırmalar, tipik bir gezegen sisteminin, sıvı suyun oluşabilmesi için yeterli uzaklıkta dönen bir hatta belki iki yerküre benzeri gezegen içermesi gerektiğini göstermiştir. Pennsylvania State University'de yapılan bir araştırmada da, bir süpernova patlamasının kalıntısı olan ve çok hızlı dönen nötron yıldızı olarak tanımlayabileceğimiz bir pulsar çevresinde, yerküre benzeri gezegenlere rastlandı. Oysa böylesi gezegenlerin bulunması olasılığının en düşük olduğu yerler, pulsarların çevresi olarak kabul ediliyordu. PSR B1257+12 adlı pulsardan gelen radyo emisyonlarının zamanlamasındaki değişimler temel alınarak, pulsar çevresinde dönen üç gezegen olduğu sonucuna varıldı ve bunlara şimdilik A, B, C isimleri verildi.

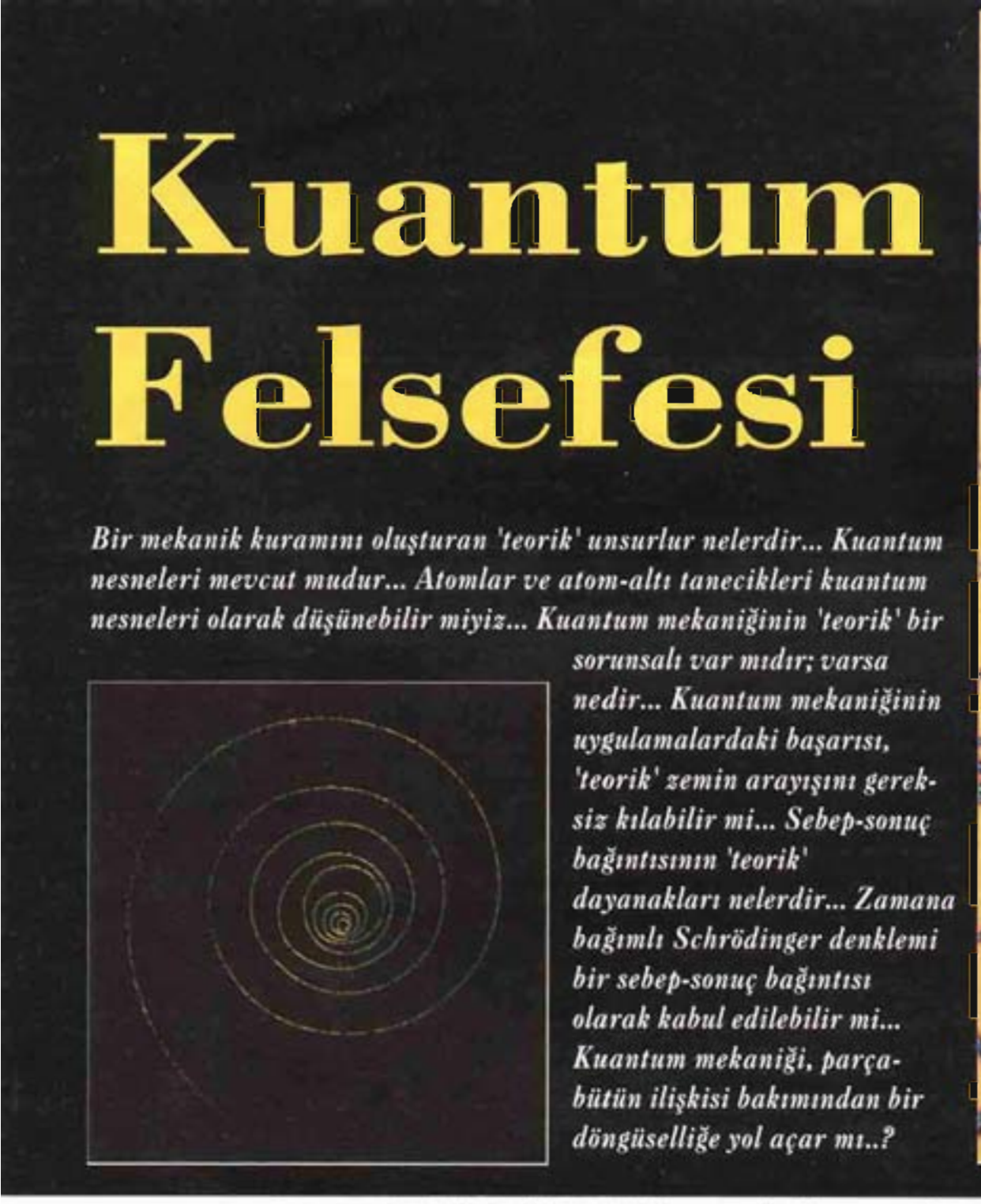
Bu dünyalarla çevresinde döndükleri yıldız arasındaki uzaklık, yerkütemizle Güneş arasındaki uzaklıktan daha azdır. PSR B1257+12'nin yüklü parçacıklarla yaydığı enerji de, Güneş'in elektromanyetik tadyasyonla yaydığından birkaç kat fazladır. Eğer A, B ve C tarafından alınan tüm yüklü parçacıklar ısıya çevriliyorsa bu dünyalar, içinde yaşam barındıramayacak kadar sıcaktırlar. Bununla birlikte pulsardan uzakta, en azından bir gezegen daha olduğu yolunda belirtiler var. Yerküreden 1 400 ışık yılı uzaklıkta bulunan ve eldeki verilere göre yaşam konusunda pek umut vermeyen bu sistemde, karanlık olmakla birlikte yaşama elverişli bir gezegen bulunabilir. Bu gezegenlerin süpernova patlamasından önce mi, yoksa patlamadan sonra çevreye saçılan parçalardan mı oluştuğu pek açık değil. Ortaya çıkışları ne şekilde olursa olsun, söz konusu gezegenlerin varlığı, gezegen oluşumunun umulmadık ölçüde benzer ve yaygın bir süreç olduğu konusunda güçlü bir göstergedir.

Yeni oluşmakta olan ya da olgunluk evresinde bulunan, Güneş benzeri sistemlerde çok sayıda gezegen araştırması yapılması planlanmaktadır. Keşif alanında büyük bir hızla yol katedilmesi ve devreye girmesi beklenen oldukça fazla sayıda yeni tekniğin olması, gelecek birkaç onyıl içinde astronomların, yakınlardaki yıldızların çevresinde kayda değer sayıda gezegen keşfetmeye başlayacaklarını gösteriyor.

Kendimizinkine benzer, su ve karmaşık organik moleküller bakımından zengin çok sayıda dünya olduğuna inanmak için her türlü nedenimiz vardır. Güneş benzeri yıldızların çevresinde dönen bu gezegenler, yaşamın baş göstermesi ve evrimleşmesi için yeterli, milyarlarca yıllık sürece ve uygun ortama sahip olmuş olabilirler. Samanyolu içinde sınırsız sayıda ve farklı yaşam formlarına sahip dünyalar olmaması için bir neden var mı? Bilim adamları söz konusu yaklaşımın boyutları konusunda ayrılığa düşmekle birlikte, başka yerlerde yaşam araştırması yapmanın gerekliliği konusunda hemfikirdirler. Gerçekleştiğinde çok büyük bir anlam taşıyacak olan bu keşif, herşeye karşın denemeye değerdir.

Carl Sagan
Scientific American, Ekim 1994
Çeviri: Miyase Göktepeli

Kuantum Felsefesi



Bir mekanik kuramını oluşturan 'teorik' unsurlur nelerdir... Kuantum nesneleri mevcut mudur... Atomlar ve atom-altı tanecikleri kuantum nesneleri olarak düşünebilir miyiz... Kuantum mekaniğinin 'teorik' bir sorunsalı var mıdır; varsa nedir... Kuantum mekaniğinin uygulamalardaki başarısı, 'teorik' zemin arayışını gereksiz kılabilir mi... Sebep-sonuç bağıntısının 'teorik' dayanakları nelerdir... Zamana bağımlı Schrödinger denklemi bir sebep-sonuç bağıntısı olarak kabul edilebilir mi... Kuantum mekaniği, parça-bütün ilişkisi bakımından bir döngüselliğe yol açar mı...?

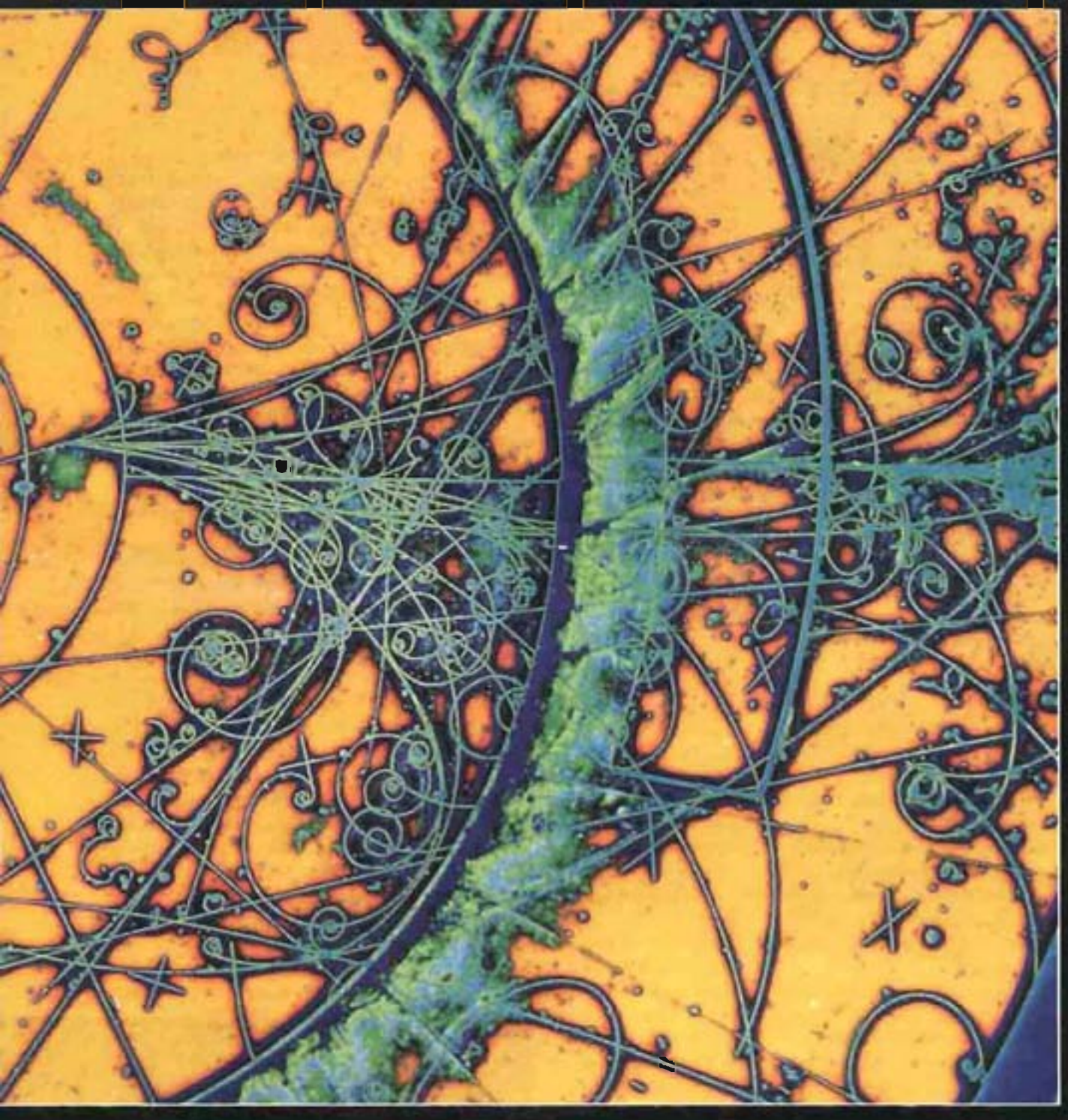
Yalçın Koç
BÜ Felsefe Bölümü

FİZİKSEL NESNE VE MEKANİK... Algılarımızda[1] ve düşüncelerimizde ortaya çıkan şeylerin[2] unsurlarının ve varlıksal dayanaklarının[3] anlaşılması ve belirlenmesi önemli bir felsefi sorun oluşturur. Gördüğümüz, dokunduğumuz bir şeyin, mesela odadaki masanın unsurları nelerdir? Masanın ayakları, çekmeceleri ve doğrudan algıladığımız diğer parçaları masayı oluşturan ve daha basite indirgenemeyen gerçek unsurlar mıdır? Yoksa, unsur, bir şeyin parçalarını da oluşturması sebebiyle daha mı temeldedir? Bir şeyin parçalarını bu şeyin unsurları olarak düşünebilir miyiz?

Masanın çıplak gözle görülen, doğrudan algılanan parçalarından daha basit olan, daha altta bulunan parçaları da mevcut mudur? Masanın algıladığımız parçalarını oluşturan moleküller, bu molekülleri oluşturan atomlar, atomları oluşturan atom-altı tanecikler[5] ve bunları oluşturdukları söylenen kuarklar, veya sicimler ve zarlar (ve, belki de zaman içinde meydana çıkartılacak başkaları); bunlardan hangileri odadaki masanın gerçek parçalarıdır? Bu soruların genel ve 'teorik' bir çerçeve içerisinde anlaşılabilmeleri, 'fiziksel nesne'nin tanımlanmasını gerektirir.

Fiziksel nesne, 'form'u itibariyle bir 'birlik'tir; 'empirik malzeme'si itibariyle de, parçaların belirli bir şekilde düzenlenmesi neticesinde oluşmuş bir 'bütün'dür.

Sade bir bütün, nesne olmak için yeterli değildir. Parçaların belirli bir şekilde düzenlenmiş olması nesneye yolaçmaz; nesne olmak için sa-



dece malzeme ve bu malzemenin belirli bir şekilde düzenlenmiş olması yetmez. Bu bakımdan parça-bütün ilişkisinin belirlenmesi, fiziksel nesneyi temellendirmek için yeterli değildir. Sade bir birlik de, kendi başına bir form olarak nesnenin meydana gelmesi için yeterli olamaz; böyle bir birlik malzemesiz, içeriksiz bir formdan ibarettir ve bu itibarla da nesne değildir.

Nesnenin formunun[6] mekanı akıldır[7]; bu bakımdan nesne ancak bir kavramın altına düşerek mevcut olabilir ve nesnenin birliği, nesnenin altına düştüğü kavramda açığa çıkar. Nesnenin formu ile ilgili 'a priori' esaslar ve bu esasların içeriğini oluşturan en geniş anlamdaki 'a priori' mantıksal malzeme akla aittir. Nesnenin malzemesinin, yani bütünü oluşturan parçaların mekanı ise bu malzemenin ait olduğu varlık alanının mekanıdır.

Nesnenin malzemesi itibariyle düşünülen bütün, parçaların belirli bir şekilde düzenlenmesi neticesinde oluşmuştur; bu nedenle parçaların bütüne önceliği vardır. Böyle bir bütünü en genel anlamda bölebilir, parçalarına ayırabiliriz[8]. Bütünün bölünmesi ve parçalarına ayrılması, parçaları düzenleyerek bütüne yolaçan bağıntının kısmen veya tamamen iptal edilmesinden ibarettir.

Nesnenin formu itibariyle düşünülen birliği, nesnenin altına düştüğü kavramda açığa çıkar; birliğin bölünemez olması sebebiyle nesnenin altına düştüğü kavram da hiçbir bakımdan bölünemez. Kavramlar, genelleştirmeye veya özelleştirmeye tabidirler: genelleştirme, kavramda açığa çıkan birliğin kapsamını genişletir, özelleştirme ise bu kapsamı daraltır. Mesela, 'üçgen' kavramını 'düzlemsel kapalı şekil' kavramı ile genelleştirebilir ve 'eşkenar üçgen' kavramı ile de özelleştirebiliriz. 'Üçgen' kavramında açığa çıkan birlik, 'düzlemsel kapalı şekil' kavramında açığa çıkan birlikten



J. von Neumann'un, "Kuantum Mekaniğinin matematiksel Temelleri" isimli ünlü kitabının ingilizce çevirisinde, ölçme yoluyla değişim ve kendiliğinden değişimleri incelediği bölümden bir sayfa.

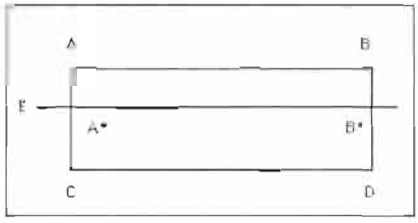
daha dar, 'eşkenar üçgen' kavramında açığa çıkan birlikten ise daha geniş kapsamlıdır[5].

Nesne, formu itibariyle bir birlik olması ve bu birliğin bölünemeyişi sebebiyle hiçbir bakımdan bölünemez. Malzemenin bölünmesi ise ancak bu malzemenin nesneden bağımsız olarak düşünülmesi neticesinde mümkündür. Dolayısıyla, bölünen şey nesne değildir.

Yukarıda fiziksel nesne ile başlayıp daha sonra da genel olarak nesne için söylediklerimiz, nesnelerin sadece fiziksel nesnelerden ibaret olmadıklarını açık bir şekilde kabul etmektedir. Nesnenin genel tanımı itibariyle, geometrik nesnelerden, sosyolojik nesnelerden, tarihsel nesnelerden ve diğerlerinden sözedebiliriz.

Bir bilimin temellendirilmesi, bu bilimin insanın düşünsel faaliyeti içersindeki özel yerinin anlaşılması ancak bu bilimin kendisine has nesnelerinin belirlenmesi ve anlaşılması neticesinde mümkündür. Nesneleri açığa çıkartılmayan bir bilim, en soyut düzeyde, en üst düzeyde matematik yoluyla ifade edilse bile, nesnelerinin bulunmayışı sebebiyle temelsiz ve anlamsız olacaktır. Bu itibarla, bütün bilimlerin[6] temelinde, bu bilimler matematiksel ifade yoluyla kesinlik kazanmış olsunlar veya olmasınlar, her bilime ortak olan genel bir nesne kavrayışı ile o bilime has özel bir nesne kavrayışının yeralması gerekir[7]. Bilimlerde teorik ilerleme ancak bu genel ve özel nesne kavrayışlarının daha derinleştirilmesiyle mümkündür.

Yukarıda anlattıklarımıza, fiziksel temsilleri bakımından görsellik içermesi sebebiyle daha somut oldukları düşünülebilecek geometrik nesneler vasıtasıyla örnek verelim. Aşağıdaki resimde yeralan ABDC, bir dikdörtgeni ve EF de bir doğruyu temsil etsinler. AC ile EF doğrularının kesiştiği noktayı A* ve BD ile EF nin kesiştiği noktayı da B* ile gösterelim:



Çizim'deki şeylerin bizzat kendileri ne geometrik nesne ne de bu nesnenin malzemesinin oluşturduğu bütün olamaz. Çizim'deki fiziksel şeyler ancak bazı geometrik nesneleri isimlendirmemizi ve bu geometrik nesneleri temsil etmemizi temin ederler. Mesela, belli bir geometrik nesneyi 'ABDC dikdörrgeni' olarak isimlendirir ve bu nesneyi fiziksel bileşenlere dayanan bir resim yoluyla temsil ederiz. Geometrik nesnenin bizzat kendisi ne isminde ne de temsilinde mevcut değildir; ne isim vasıtasıyla oluşturulan dilsel temsil, ne de resim yoluyla oluşturulan görsel temsil geometrik nesnenin dayanağı da zemini de olamaz[8].

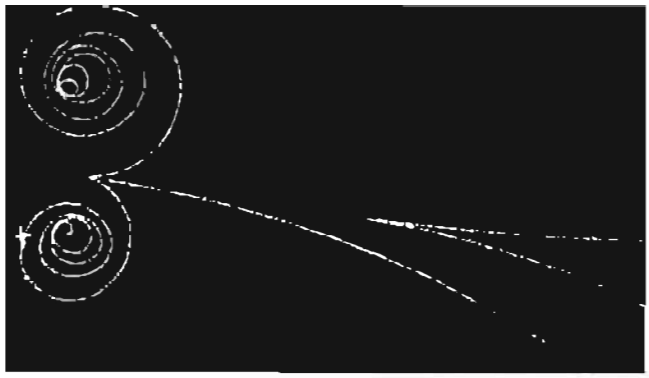
Çizim yoluyla temsil ettiğimiz 'ABDC dikdörtgeni' geometrik bir nesnedir. Mekanı akıl olan bu geometrik nesne, formu itibariyle 'dikdörtgen' kavramında açığa çıkan bir birliktir; mekanı iki boyutlu Öklit uzayı olan malzemesi itibariyle de AB, AC, BD ve DC bütünlerinin belli bir koordinasyon bağıntısına[9] göre düzenlenmesi neticesinde elde edilen 'ABDC bütünü'dür. ABDC dikdörtgeni, bir nesne olması sebebiyle parçalara (veya, kısımlara) sahip değildir; oysa ABDC bütününün parçaları vardır ve bu bütünü, bütüne yolaçan özel koordinasyon bağıntısını kısmen veya tamamen iptal ederek AB, AC, BD ve DC bütünlerine ayırabiliriz. ABDC bütününün parçalarına bu şekilde ayrılması ile aynı bütünün EF bütünü itibariyle AA*B*B ve A*CDB* bütünlerine bölünmesi arasında da, tartışmasına girmeden, bir fark bulunduğuna işaret etmek istiyoruz.

Geometrik nesnenin malzemesi olan bütünü parçalarına ayırarak veya bölerek geometrik nesnenin birliğinin en geniş anlamdaki mantıksal esaslarını, en geniş anlamdaki mantıksal formunu değiştiremeyiz[10]. ABDC dikdörtgeninin geometrik malzemesi olan bütünü, parçaları olan bütünlere ayırmak veya EF bütünü itibariyle ikiye bölmek, sözkonusu geometrik nesnenin, ABDC dikdörtgeninin en genel anlamdaki geometrik birliğini bozmaz. Bu sebeple, bizzat nesnenin kendisi parçaları olmayan, bölünemeyen bir 'atom'dur; mekanı ise (nesnel) akıldır.

Böylece, geometriden seçtiğimiz bir örnek vasıtasiyle 'nesne', 'birlik',







İki çekirdek arasındaki çarpışma sonucu elde edilen parçacık izleri. Böyle çarpışmalar (görüntünün sol kısmı), çoğu proton ve pion'lardan oluşan yüzlerce yüklü parçacığın ortaya çıkmasına neden olur.

'nesnenin formu', 'nesnenin malzemesi', 'bütün ve parçaları' konularında fikir vermiş olduk. Nesnedeki birliğin, nesnenin malzemesi olan bütünün parçalarına ayrılması veya bölünmesi neticesinde bozulmayacağını, bu nedenle de nesnenin bölünmesinin mümkün olmadığını anlattık. Şimdi, fiziksel nesneyi anlamaya çalışalım.

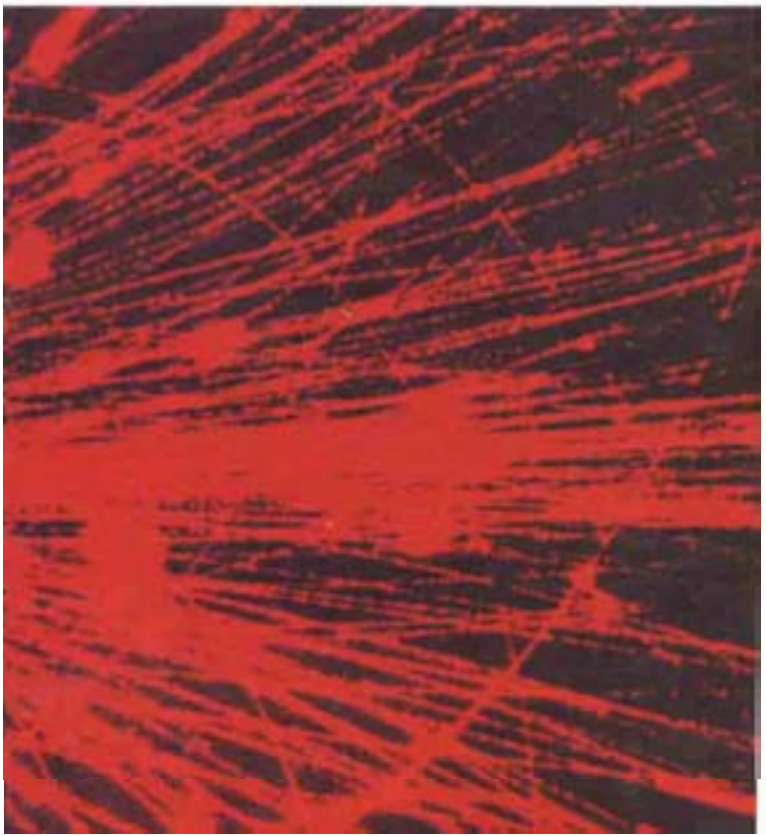
Bölünmezlik vasfı, fiziksel nesnenin mevcudiyeti için yeterli değildir: bölünmezlik vasfına sahip olan şeyin, yani birliğin akıp gitmemesi için sabit olması gereklidir. Bu nedenle fiziksel nesne, altına düştüğü kavramda açığa çıkan birliğini sabit kılabilecek[14] bir cevher (töz, substance) vasıtasıyla, bu cevhere dayanarak mevcut olabilir: unsur (veya, unsurlar) ise bu cevher ile alakalı olarak düşünülürler. Nesnenin altına düştüğü kavramda açığa çıkan birlik, bizzat cevherin birliğidir. Fiziksel nesne, formu itibariyle sabit bir birliktir[15].

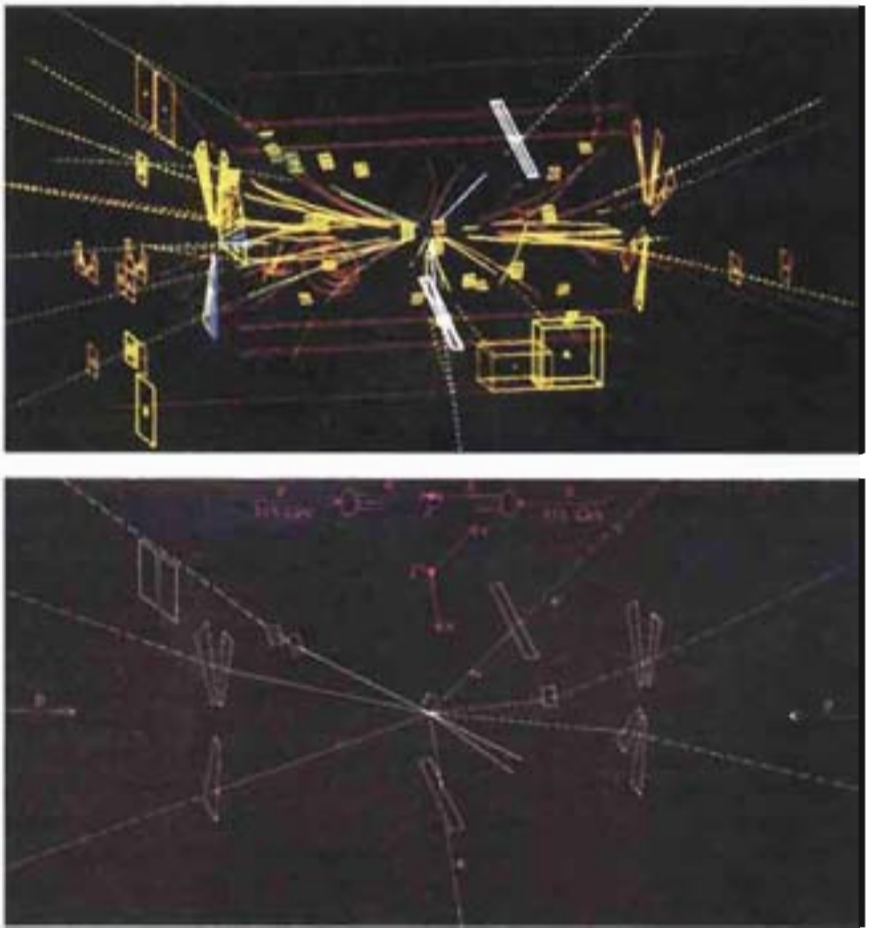
Filozoflar yüzyıllar boyunca cevherin (veya, cevherlerin) ne olabileceği, bizzat cevherin algılanıp algılanamayacağı, bu cevher vasıtasıyla fiziksel nesnenin nasıl temellendirileceği ve anlaşılacağı, cevher ile gerçekliğin, cevher ile tezahürün alakası gibi sorunlar üzerinde düşünmüşler ve fikir üretmişlerdir. Fizik kuramlarının kavramsal temelleri, 'teorik' zeminleri ve yapıları itibariyle bu tür soru ve sorunlardan soyutlanması mümkün değildir.

Kısaca özetlersek, fiziksel nesne, en geniş anlamdaki mantıksal formu itibariyle sabit bir birliktir; fiziksel nesne formu sebebiyle bölünemez, parçalara ayrılamaz ve değişemez. Fiziksel nesnenin birliği, nesnenin altına düştüğü kavramda açığa çıkar. Bu birliğin kaynağı ise, fiziksel nesnenin malzemesini oluşturan bütünün dayanağı olan cevherdir. Cevher de bir birliktir ve empirik bakımdan sabittir; bu sebeple cevher empirik bakımdan bölünemez ve parçalara ayrılamaz, empirik bakımdan değişemez. Cevherin teorik anlamda parçaları, yani unsurları vardır; ancak, bu unsurlar, nesnenin malzemesi olan bütünün empirik olarak parçalarına ayrılabildiği gibi ayrıştırılamaz. Bütünün parçalarının, oluşturdukları bütüne önceliği vardır; oysa birlik, yani cevher, teorik bileşenlerine, yani unsurlarına öncelik taşır. Bütün, (empirik) parçaların belirli bir şekilde düzenlenmesi neticesinde mevcut olur; oysa cevherin (teorik) unsurları ancak birlik'te mevcut olabilir. Fiziksel nesne teorik bakımdan, en geniş anlamda mantıksal form, empirik malzeme ve cevherden mürekkeptir.

Fiziksel nesnenin malzemesi olan bütünün (empirik) değişim ve dönüşümleri, bu malzemenin dayanağı olan cevhere ait unsurların (teorik) değişimleri ve dönüşümleri vasıtasıyla temellendirilebilir[16]. Fiziksel bütünler arasındaki ilişkilerin ve bağıntıların (teorik olarak) temellendirilmesi ve anlaşılması, bu bütünleri bir yanıyla fiziksel nesnelerin (empirik) malzemeleri olarak ele almak, öbür yanıyla da cevhere dayandırmakla mümkün olabilecektir. Fiziksel bütünün (yani, fiziksel nesnenin empirik malzemesinin) cevhere dayanması, bu bütünün zemininde cevherin bulunması gerekir; aksi taktirde nesnenin altına düştüğü kavramda açığa çıkan birliğin bir anlamı olmayacak ve bunun neticesinde de 'teorik' bilim imkansız hale gelecektir.

Bir bilim olarak Fizik, fiziksel bütünleri empirik bakımdan konu alır; bu bütünlerin (eğer varsa) kendi içsel ilişkileri ve bağıntıları ile farklı bütünler arasındaki ilişki ve bağıntıları inceler. Ancak, bu incelemelerin neticelerinin genelliği olmayan basit reçete ve tariflerden ibaret olmaması isteniyorsa, o zaman genelliği ve zorunluluğu temin eden 'teorik' bir zemin gerekecektir. Bilimin 'teorik' yanı, zemini ve temeli 'nesne'ye dayanacak ve bu yolla empirik olan, yani bütün ve bütün-





Bilgisayar görüntüsünde, olayları tanımlayan bir çizimle birlikte bir nötral ara vektör bütonunun (Z^0 parçacığı) üretimi ve bozunumu görülüyor. Z^0 CERN'in proton-antiproton çarpıştırıcısında gerçekleştirilen UA1 deneyinde, kuark-antikuark çarpışmaları yoluyla elde edilmiştir. Parçacık bir elektron-pozitron çiftine bozunur.

ler arasındaki ilişkiler genellik ve zorunluluk içeren bir şekilde açıklanabilecek ve anlaşılabilecektir[18].

'Uzay' ve 'zaman'[19], fiziksel bütünü bir tezahür olarak mümkün kılarlar; fiziksel bütün, uzayda ve zamanda (veya uzay-zamanda) bir tezahür olarak meydana çıkar. Nesnenin malzemesi olan bütünün parçaları itibariyle düşünülen içsel bağıntıları ile, nesnelerin malzemeleri olan bütünler arasındaki dışsal bağıntıların en genel formu 'sebep-sonuç bağıntısı'dır. Sebep-sonuç bağıntısının bir bileşeni olabilmek, yani sebep veya sonuç olabilmek nesne itibariyle mümkündür. Sabit bir birliğe tabi olmayan fiziksel bir bütünün bizzat kendisi ne bir sebep ne de bir sonuç olamaz. Bu nedenle 'uzay', 'zaman' ve 'sebep-sonuç bağıntısı', nesnenin formunun en geniş anlamdaki mantıksal malzemesi ve esaslarından, bu formda açığa çıkan birlikten ve formun sabitliğinden, cevherden, cevherin (teorik) unsurlarından, bu unsurların birliği ve teorik değişmelerinden bağımsız olarak düşünülemez[20].

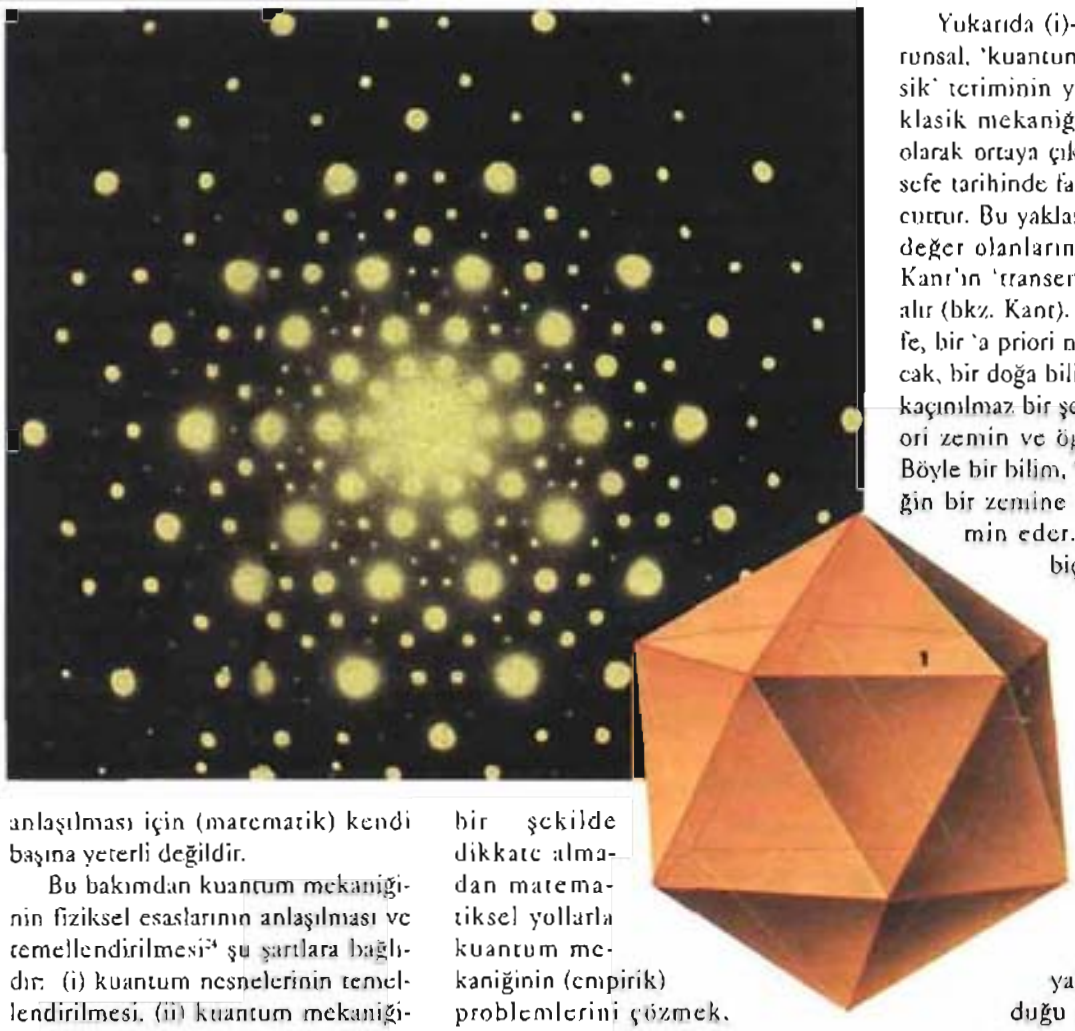
Bir mekanik kuramı, en genel şekliyle düşündüğümüzde, sebep-sonuç bağıntısına fiziksel nesneler vasıtasıyla belirli bir içerik tayin edilmesi neticesinde oluşur[21]. Fiziksel nesnenin altına düştüğü kavramda açığa çıkan birliğin kaynağı olan cevherin farklı fiziksel nesneler için de aynı birlik olması, fiziksel nesneler arasında sebep-sonuç bağıntısını mümkün kılar ve, sebep-sonuç bağıntısının zeminini ve bu bağıntının içeriğinin varlıksal sınırını oluşturur. Sebebin taşınması, aktarılması ve sonucun oluşabilmesi için nesneye bağlı olarak 'kuvvet', 'alan', 'impuls' gibi kavramlardan yararlanılması mümkündür. Nesnenin malzemesini oluşturan bütünde meydana gelen değişiklerin ve dönüşümlerin bu kavramlar vasıtasıyla kesin bir şekilde matematik yoluyla ifade edilebilmeleri gerekir.

KUANTUM MEKANİĞİ[22]... En genel şekli ile mekanik, önceki bölümde de söylenildiği üzere, sebep-sonuç bağıntısına fiziksel nesneler vasıtasıyla belli bir içerik tayin edilmesi neticesinde oluşur.

Sebep-sonuç bağıntısı, en geniş anlamda mantıksal esaslara dayanan bir formdur; malzemesini ise fiziksel nesneler oluşturur. Sebeb-sonuç bağıntısının formu, sebeb ve sonucun alakalı olduğu farklı fiziksel nesnelerin cevherinin birliğidir. Bu form, hem fiziksel bir nesnenin sebep-sonuç bağıntısının malzemesi olabilmesine, hem de farklı fiziksel nesnelerin empirik malzemeleri arasında sebebin taşınması, aktarılması ve sonucun oluşmasına imkan tanır. Cevherin birliği her fiziksel nesnede aynıdır; bu itibarla sebebin taşınması, aktarılması ve sonucun oluşması mümkün kılınır. Sebebin taşınması, aktarılması ve sonucun oluşması nesneye bağlı olarak 'kuvvet', 'alan' ve 'impuls' gibi, cevherin birliğine dayanması gereken vasıtalarla açıklanır. Bu nedenlerle, bir mekanik kuramının anlaşılabilmesi ve 'teorik' zemininin belirlenmesi ancak bu kurama özgü olan sebep-sonuç bağıntısının formunun ve malzemesinin, yani nesnelerinin temellendirilmesi ile mümkündür.

Sebep-sonuç bağıntısının formunun ve malzemesinin, yani farklı fiziksel nesneler itibariyle cevherin birliği ile fiziksel nesnelerin (teorik olarak) temellendirilmesinin mekaniğin kesin bir şekilde ifade edilebilmesi için gerekli olan matematiğe önceliği vardır[23]; böyle bir temellendirme yapılmadığı takdirde, eldeki matematiksel yapı, en iyimser bir şekilde söylersek, bir 'empirik reçete'den ibaret olacaktır.

Bir mekanik kuramının fiziksel esaslarını, bu kurama özgü olan sebep-sonuç bağıntısının formu ile nesne anlayışı (kavrayışı) oluşturur; matematik ise sadece fiziksel halin değişim ve dönüşümlerinin bu fiziksel esaslara bağlı olarak kesin bir şekilde ifade edilmelerini temin eder. Matematik, sebep-sonuç bağıntısının içeriğinin kesin bir şekilde ifade edilebilmesi için şarttır; ancak mekaniğin fiziksel esaslarının zeminini oluşturan (teorik) unsurların belirlenmesi ve



anlaşılması için (matematik) kendi başına yeterli değildir.

Bu bakımdan kuantum mekaniğinin fiziksel esaslarının anlaşılması ve temellendirilmesi[24] şu şartlara bağlıdır: (i) kuantum nesnelerinin temellendirilmesi, (ii) kuantum mekaniğine özgü olan sebep-sonuç bağıntısının en geniş anlamdaki mantıksal formunun temellendirilmesi, (iii) sebebi taşıyan ve aktaran vasıtaların kuantum nesnelerine bağlı olarak belirlenmesi, ve bunların neticesinde (iv) kuantum nesnelerinin malzemeleri arasındaki etkileşme, değişme ve dönüşümlerin fiziksel esaslarının anlaşılması. Bu şartlar, aynı zamanda kuantum mekaniğinin 'teorik' sorunsalının çerçevesini de çizmekte ve 'teorik' fizikçi ile filozofun ilgi alanlarının örtüştüğü bölgeyi belirlemektedir. Kuantum nesnelerinin malzemeleri arasındaki etkileşmelerin, değişme ve dönüşümlerin hesaplanması ise fizikçiyi ilgilendirecektir.

Mevcut kuantum mekaniğinin matematiği itibariyle öğrenilmesi ve bu yolla (empirik) problem[25] çözmede, yani etkileşme, değişme ve dönüşümlerinin hesaplanmasında beceri kazanılması ancak yukarıda belirlenen (teorik) sorunsalın anlaşılması ve temellendirilebilmesi neticesinde anlamlı olabilecektir. Bu sorunsalı hiçbir şekilde dikkate almadan matematiksel yollarla kuantum mekaniğinin (empirik) problemlerini çözmek, iyimser bir tutum içinde söylersek, kısmi fiziksel bir içeriğe sahip matematiksel bir model vasıtasıyla 'empirik fizik'[26] yapmaktır.

'Empirik fizik', yani fiziğin (teorik) zeminini dikkate almayan fizik, en geniş anlamda düşünülmesi ve gerçekleştirilmesi (yapılması) gerekken 'teorik fizik'i bazen hiç bir gerekçe vermeden, bazen de sadece pragmatik ve faydacı kaygularla adeta imkansız kılar. Fizik kuramlarının ve mekaniğin bizzat kendilerinin birer fiziksel nesne olmayıp insan aklının geliştirdiği ürünler olduğunu, bu ürünleri sadece 'empirik' bir çerçeve içinde değerlendirmenin en azından bu ürünlerin kesin bir şekilde ifade edilmesi için gerekli olan matematiğin zemini ile bağdaşmayabileceğini, ve (teorik) temellendirmenin herhangi bir (empirik) uygulama bakımından bir faydasının bulunmadığı yolundaki inanım ise bizzat aklımızın ürünlerinin (teorik) esaslarının anlaşılmasını imkansız hale getirebileceğini unutmamamız gerekmektedir.

Yukarıda (i)-(iv)'de belirtilen sorunsal, 'kuantum' terimi yerine 'klasik' teriminin yazılması durumunda klasik mekaniğin 'teorik' sorunsalı olarak ortaya çıkar. Bu sorunsala felsefe tarihinde farklı yaklaşımlar mevcuttur. Bu yaklaşımlar arasında kayda değer olanların başında Immanuel Kant'ın 'transendental felsefe'si yer alır (bkz. Kant). Transendental felsefe, bir 'a priori mekanik' değildir; ancak, bir doğa bilimi olarak mekanikte kaçınılmaz bir şekilde bulunan 'a priori zemin ve ögeler'i de konu alır. Böyle bir bilim, 'teorik'tir ve mekaniğin bir zemine dayandırılmasını temin eder. Bu zemin, ölçülüp biçilebilen nesnelerden oluşmaz; ancak, ölçülebileni, 'empirik' olanı 'teorik' bakımdan anlamlı kılar.

Kuantum mekaniğinin teorik sorunsalına yeterince nüfuz edebilen yeterince kapsamlı bir yaklaşımın mevcut olduğu söylenemez. Bu nedenle, yazımızın buradan sonraki kısmında, bu sorunsalı giderebilecek, çözebilecek fikir ve önerileri belirtmek yerine, bu teorik sorunsalın anlaşılması ve çözülmesi için bir başlangıç noktası oluşturabileceğine inandığımız bazı saptamaları mevcut kuantum mekaniği[27] ile ilgili olarak yapmakla yetineceğiz.

Mevcut kuantum mekaniği, (algılanabilir büyüklüklerin dünyasında[28] ortaya çıkan) tezahürleri[29] ve aralarındaki bağıntıları, bu tezahürlere esas teşkil etmeyen fiziksel ilkeler yoluyla belirleyen (olasılıksal ve istatistiksel mahiyette) 'empirik bir reçete'den ibarettir[30].

Kuantum mekaniğinin fiziksel nesneleri, yani kuantum nesneleri mevcut değildir. Fiziksel nesne, bilimin 'teorik' bir bileşenidir, bir birliktir; empirik olarak bölünemez ve değişemez. Fiziksel nesnenin birliği, bu nesnenin altına düştüğü kavramda açığa çıkar; bu birliğin kaynağı ise nesnenin malzemesinin, içeriğinin dayanağı olan cevherin bizzat kendi-

sidir. Mevcut kuantum mekaniğinde bu tanıma uyan ve 'kuantum nesnesi' olarak isimlendirebilecek şeyleri bulamıyoruz. Bu hususu biraz açalım.

Kuantum mekaniğinin matematiksel ifadesinde ortaya çıkan ihtimal dalgaları, fiziksel hale karşılık getirilen Hilbert uzayı vektörleri, gözlenebilirlere karşılık getirilen matrisler ve diferansiyel operatörler ve benzerleri kuantum nesneleri olamaz çünkü bunların içerikleri ve malzemeleri fiziksel nesnelerin birliğini temin eden bir cevhere dayanmaz.

Atomları, sayıları yüzleri aşan atom altı taneceklerı kuantum nesneleri olarak kabul edebilir miyiz ? Önce, mevcut kuantum mekaniği uygulamalarında ortaya çıkan bu taneciklerin herbirinin, algılanabilir büyüklüklerin dünyasında ortaya çıkan tezahürlere (yani, klasik nesnelerin malzemesine), bu tezahürlere hiçbir şekilde esas teşkil etmeyen ilkelerin bizzat bu tezahürlere (yani, klasik nesnelerin malzemesine) uygulanması neticesinde elde edildiklerini belirtelim. Fiziksel evreni esas itibariyle ikiye bölen bu uygulama, mevcut kuantum mekaniğinde başlıca üç ilkeye dayandırılmaktadır: (i) aktarma (correspondance), (ii) ikilik (duality) ve (iii) belirsizlik (uncertainty, indeterminacy).

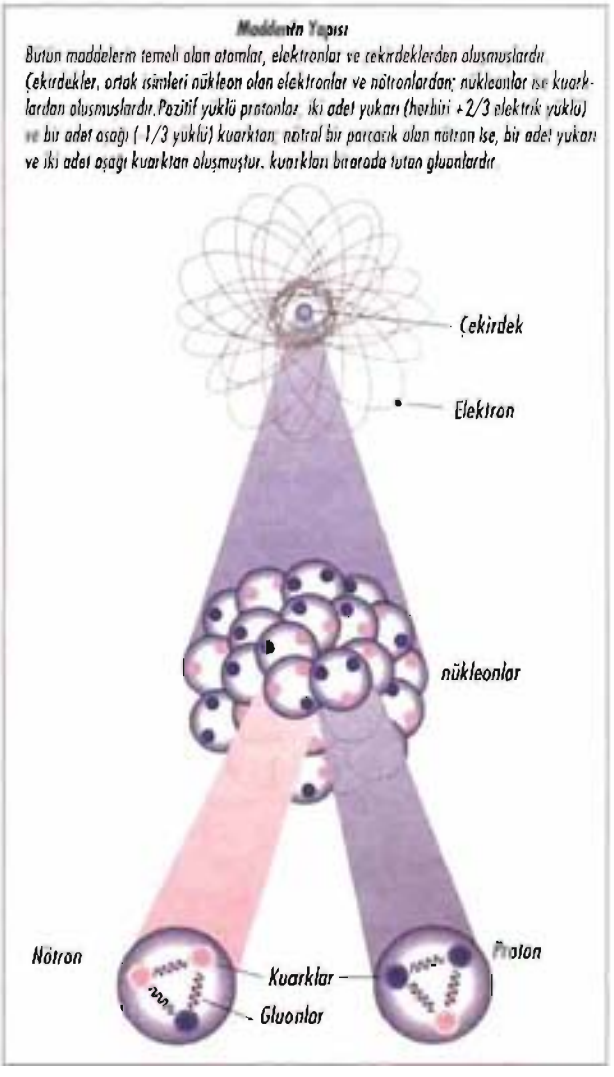
Bu üç ilke arasında kuantum mekaniği bakımından en sorunlu görüneni aktarma ilkesidir; fiziksel evreni ikiye bölen bir mekanik bu ilkenin 'empirik' ve 'teorik' içeriğini açık ve kesin bir şekilde ifade edemezse hem diğer iki ilkenin uygulamaları hem de bizzat bu mekaniğin kendisi 'empirik' ve 'teorik' temellerden yoksun kalır. Bu bakımdan, aktarma ilkesinin muğlaklıktan kurtarılarak ne olduğunun açık ve kesin bir şekilde, matematiksel yollarla belirlenmesi kuantum mekaniğinin en genel anlamdaki zemini ve kavramsal yapısı bakımından hayati önem taşımaktadır.

Mevcut kuantum mekaniği, aktarma ilkesini (tek bir ilke olarak) açık ve kesin bir şekilde ifade edemediği gibi 'empirik' ve 'teorik' bakımlardan temellendirememiştir de[1]. Bu itibarla, diğer iki ilkenin, yani 'ikilik' ve 'belirsizliğin' fiziksel içeriğini nereden ve nasıl aktarıldıkları belli olmayan tezahürler, yani klasik fiziksel nesnelerin malzemelerı oluşturur.

İkilik ilkesi, en basit matematiksel ifadesini Einstein-de Broglie Bağıntıları'nda, belirsizlik ilkesi ise Heisenberg Belirsizlik Bağıntısı'nda bulmaktadır. Ancak, yukarıda da belirtilmiş olduğu üzere, Einstein-de Broglie ve Heisenberg bağıntılarının fiziksel malzemesini nereden ve nasıl aktarıldığı mevcut kuvantum mekaniği itibariyle belli olmayan tezahürler, yani bizzat klasik fiziksel nesnelerin içerikleri oluşturur. Bu itibarla, ikiliğin bir yanı diğer tezahürü imkansız kılmakta, belirsizlik ise (istatistik ve olasılık ile de alakalı olarak) klasik fiziksel nesnelerin malzemesinde, yani tezahürlerde birlikte bulunanların beraberliği üzerine sınırlamalar hatta imkansızlıklar getirmektedir. Bu ilkelerin 'empirik' ve 'teorik' temellerini kuantum mekaniği veya kuantum mekaniğinin uzantıları vasıtasıyla açıklayabilmek de mümkün değildir; bu itibarla, mevcut kuantum mekaniği (tezahürler, yani klasik fiziksel nesnelerin içerikleri bakımından) 'kısmi bir empirik reçete' olmaktan ileriye geçememektedir.

Atomların ve yüzlerce atom altı taneciğin kuantum nesneleri olup olmadıkları hakkındaki sorumuza geri dönerek şunu söyleyebiliriz: Atomların ve atom altı taneciklerin tamamı, mevcut kuantum mekaniği bakımından, fiziksel malzemelerinin bir cevhere dayanıp dayanmaması bir yana, tezahürlere (yani, klasik fiziksel nesnelerin malzemesine) hiçbir şekilde esas teşkil etmeyen aktarma, ikilik ve belirsizlik ilkelerinin bizzat bu tezahürlere uygulanması neticesinde elde edilen fiziksel içeriklere sahiptirler. Bu nedenle de, kuantum nesneleri mevcut kuantum mekaniği bakımından mevcut değildir.

Bu düşüncelerin kuantum mekaniğinin Schrödinger formülasyonu ile ilgili olarak yolaçtığı bir sonuca kısaca değinelim. Bu formülasyona ait olan zamana bağımlı Schrödinger denklemi, ihtimal dalgalarının değişmelerini süreklilik arzeden bir şekilde, matematiksel olarak kesin bir belirlilikle ifade eder. Bu bakımdan da sözkonusu denklemin, ihtimal dalgalarının tekabül ettiği şeyler arasında bir tür sebep-sonuç bağıntısı ifade ettiği adeta doğal olarak düşünülebilir. Ancak bu şeyler, kendilerine 'ad hoc' bir şekilde aktarma, ikilik ve belirsizlik ilkelerinin uygulandığı tezahürler (yani, klasik fiziksel nesnelerin içerikleri) olamaz çünkü bu tezahürler zaten esas itibariyle daha farklı bir fiziksel nesnenin şartla-





rına ve farklı bir sebep-sonuç bağıntısına tabi olan bir fiziksel malzemedir. Bu taktirde, zamana bağımlı Schrödinger denkleminin fiziksel bir içeriği bulunmamaktadır çünkü bu denklemin içeriği tezahür (yani, klasik nesnenin fiziksel içeriği) olamaz; tezahüre yolaçan bölgeye ait bir içerik ise, fiziksel bir içerik olarak kuantum mekaniğinde mevcut değildir. Bu düşünceden, doğal olarak, mevcut kuantum mekaniğinde en geniş anlamda fiziksel bir içeriğe sahip olan bir sebep-sonuç bağıntısının bulunmadığı neticesi çıkmaktadır[10].

Bu düşüncelerin ışığında, kuantum mekaniğinde ortaya çıkan 'ölçme sorunu'nun aslında 'empirik bir problem' olmadığı ve bu sorunun mevcut kuantum mekaniğinde kuantum nesnesinin bulunmayışından ve mevcut sebep-sonuç bağıntısının fiziksel bir içeriğe sahip olmamasından kaynaklanan 'teorik' bir sorun olabileceği fikri ağırlık kazanmaktadır.

Yazımızın sonunda, kısaca da olsa, yazımızın başında ele aldığımız parça-bütün ilişkisi ile alakalı olarak kuantum mekaniğinin yolaçtığı bir soruna değineceğiz. Klasik nesnenin malzemesi olan bütün (tezahür), parçalardan ve bu parçalar da daha küçük parçalardan oluşmuştur. Bu yolla daha küçüklere indiğimizde, bu malzemeyi kavrayabilmek için klasik fiziğin yeterli olmadığını ve eldeki tek kuram olan kuantum mekaniğine gerek bulunduğunu görürüz: algılanabilir bir bütünün bazı çok küçük parçaları ancak kuantum mekaniği vasıtasıyla düşünülebilecektir. Klasik nesnenin malzemesi olan bütün (tezahür), 'empirik' bakımdan ancak kuantum mekaniği vasıtasiyle kavrayabileceğimiz parçalardan (malzemeden) oluşmuştur. Oysa, bizzat kuantum mekaniğinin kendisi, klasik nesnenin malzemesi olan bütünü, yani tezahürü ('ad hoc' nitelikteki varsayımlarla) aktarma, ikilik ve belirsizlik ilkelerinin malzemesi olarak kabul etmektedir. Bu ise bizi 'döngüsellik' içeren şu neticeye götürecektir: Bütünü (tezahürü), küçük parçaları[11] cinsinden kavramak ancak bu küçük parçaların bütün (tezahür) cinsinden kavranılmasıyla mümkündür.

Hiçbir bilimin böyle bir döngüsel sonuca yolaçması kabul edilemez. Bu döngüselliğin giderilmesi ancak kuantum nesnelerinin oluşturulması neticesinde mümkün olabilecektir.

Kaynaklar:
Jammer, M., "The Philosophy of Quantum Mechanics (The Interpretations of Quantum Mechanics in Historical Perspective)", John Wiley and Sons, Inc., 1974
Kant,I., "Critique of Pure Reason",Trans. by N.K. Smith, St. Martin's Press, 1965
Koç, Y., (a) "Doğa'nın Kuantum Mekanıksel Betimlenmesi ve Ölçme Sorunu", Teorik Fizik Monografileri Dizisi No. 1, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, 1981
Koç, Y., (b) "Reconstruction of the Past and Inadequacy of the Correspondence Principle in Quantum Theory", Physics Letters, 86A(1981)151
Koç, Y., "The Local Expectation Value Function and Bell's Inequalities", Il Nuovo Cimento 107 B(1992)961
Koç, Y., (a) "Wigner's Inequality, Quantum-Mechanical Probability Functions and Hidden Variable Theories", Il Nuovo Cimento 108B(1993)1115
Koç, Y., (b) "Implications of the Geometry of Quantum Mechanical Perfect Correlation Functions Concerning Bell's Theorem Without Inequalities", ISS Research Papers ISS/Ys'93 01, Boğaziçi University, 1993

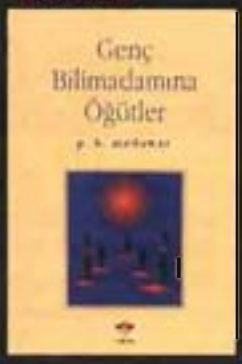


4. BASIM



HAYATIN KÖKLERİ
MAHLON B. HOAGLAND
50.000TL

3. BASIM



GENÇ BİLİMADAMINA ÖĞÜTLER
P.B. MEDAWAR
50.000TL

4. BASIM



İKİLİ SARMAL
JAMES D. WATSON
50.000TL

4. BASIM



BİR MATEMATİKÇİNİN SAVUNMASI
G. H. HARDY
50.000TL

BİLİMİN ÖNCÜLERİ ÇIKACAK

YAYINLARIMIZI BİLİM VE TEKNİK DERGİSİNİN 101 621 NUMARALI POSTA ÇEKİ HESABINA ÜCRETİNİ YATIRIP; MAKBUZUN FOTOKOPİSİNİ ADRESİMİZE GÖNDEREREK VEYA TÜBİTAK KİTAP SATIŞ BÜROSU VE KİTAPEVLERİNDEN EDİNEBİLİRSİNİZ.

TÜBİTAK
Bilim ve Teknik Dergisi
Atatürk Bulvarı No: 221 06100 Kavaklıdere-ANKARA
Tel: (0312) 427 76 51 - 468 53 00/1066 Faks: (0312) 427 13 36

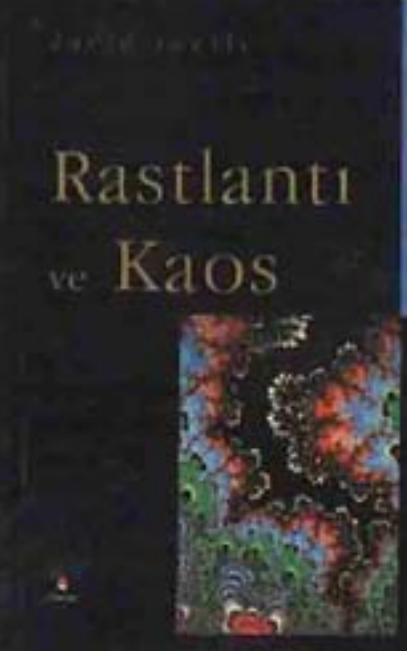
dünyanın popüler bilim kitapları

TÜBİTAK

Popüler Bilim Kitapları



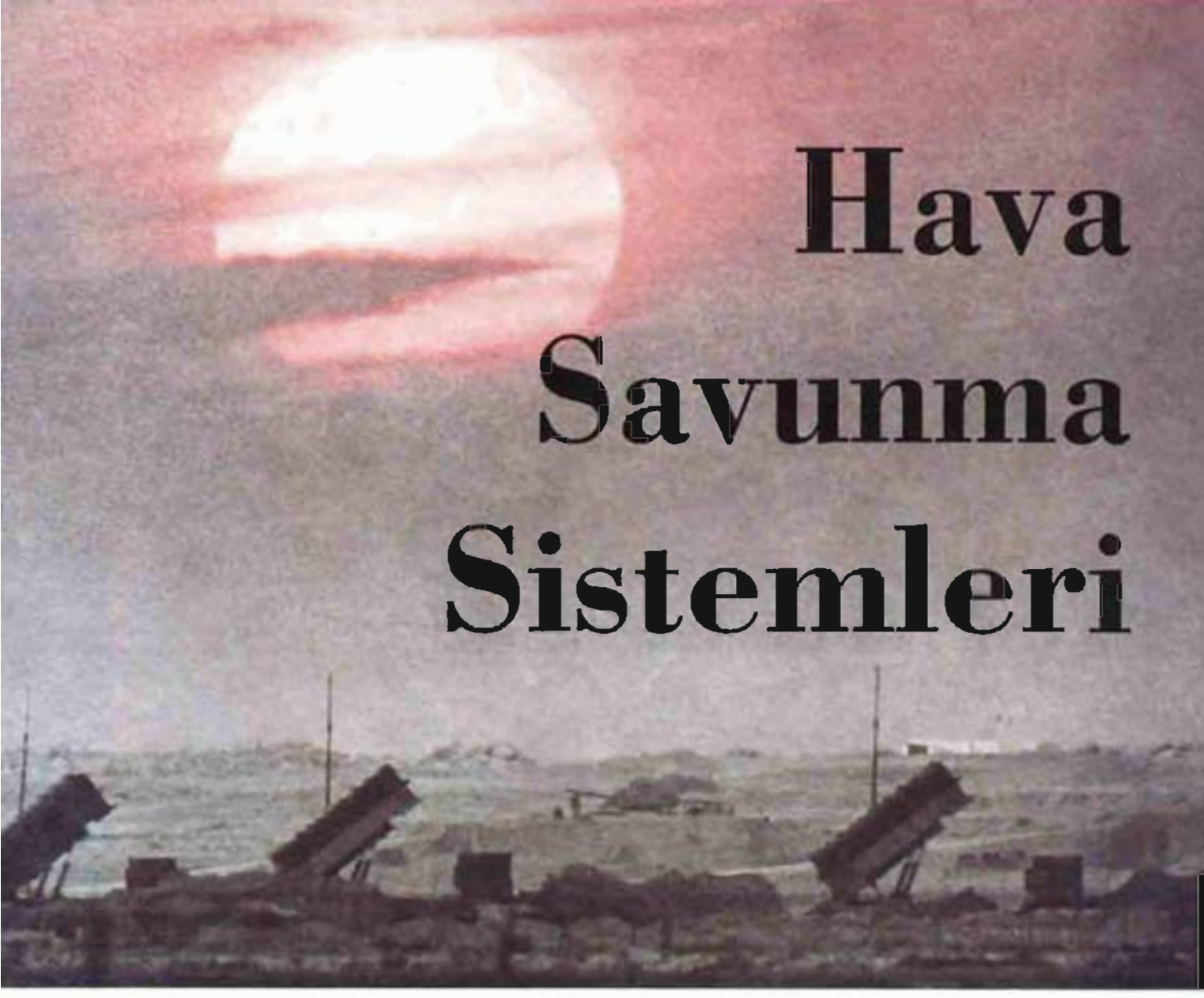
ÜNİVERSİTE
BİR DEKAN ANLATIYOR
HENRY KOSOVSKY
80.000TL



RASTLANTI VE KAOS
DAVID RUELLE
80.000TL



BÜYÜK BİLİMSEL DENEYLER
ROM HARRÉ
80.000TL



Hava Savunma Sistemleri

Modern savaş alanlarında hava tehdidi savunmaya önem veren ülkelerin en çok üstünde durduğu konulardan biridir. Günümüzde UAV'ler (insansız hava araçları), ağır silahlarla donatılmış helikopterler, sabit kanatlı uçaklar ve cruise füzeleri hava tehdidinin başlıca unsurlarıdır. Savunma açısından en önemli nokta, elektronik karşı önlemleri de kapsayacak nitelikte güce sahip olmak ve her türlü hava koşulunda tehdide karşı koyabilmektir. Krizin başlamasıyla ortaya çıkan hava tehdidi, çeşitli bombalar, güdümlü füzeler ve roketlerin kullanılmasıyla düşman hedeflerine kısa zamanda büyük hasar verebilmektedir.

İKİNCİ Dünya Savaşı sıralarında hava kuvvetlerinin bir tahrip silahı olarak kendini kanıtlamasına paralel olarak hava savunması önem kazanmıştır. Hiroşima ve Nagazaki'ye bırakılan iki atom bombasının, İkinci Dünya Savaşı'nda Japonları teslim olmaya zorlaması, hava tehdidinin özellikle nükleer güçle donatıldığında hangi boyutlarda zarar verebileceğinin en dikkat çekici örneğidir. Hava savunmasında, hava üstünlüğünün sağlanması önemle düşünülmesi gereken konuların başında gelir.

Son on yılda havadan hücum senaryosu İkinci Dünya Savaşı klasik tehditlerine göre büyük değişiklikler geçirmiştir. Günümüz uçak ve helikopterleri, mevcut hava savunma sisteminin menzilinin çok dışından attıkları "stand-off" bombalar ve füzelerle ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Bu denli gelişmiş bir tehdide karşı koyması beklenen, etkili bir hava savunmasının sahip olması gereken özellikler kademeli savunma yapabilmesi; gelişmiş teşhis yeteneğine ve algılayıcılara sahip olması; etkili silahlarla donatılmış olması; yeterince etkinlik sağlayabilmesi; geliştirmeye uygun olması; hareket kabiliyetinin yüksek olması; taşınabilmesi; geliştirilmiş komuta, kontrol, muharebe ve istihbaratının bulunması olarak sıralanabilir.

Hava savunma sistemlerini hedef saptama ve değerlendirme sistemleri ile silah sistemleri olarak ikiye ayırmak mümkündür. Hedef saptama ve değerlendirme sistemlerinin can damarını, yere ve



havaya konuşlandırılmış erken uyarı radarları oluşturur. Bu tür radarların topladığı bilgilerin aktarıldığı, değerlendirildiği ve işlendiği bir komuta kontrol merkezinin de bulunması gereklidir. Silah sistemleri ise, av önleme uçaklarının taşıdığı silahlar, yere konuşlandırılmış füzeler ve uçaksavarlar olarak sınıflandırılabilir.

Günümüzün sürekli gelişen teknolojisi sonucu silah sistemlerinin ulaştığı konum karşısında Genel Hava Savunma'nın en önemli kısmını, erken uyarı ve haber alma yapısı meydana getirmektedir. Tehdidin her hareketini anında haber alarak, reaksiyon süresini mümkün olduğunca uzatabilmek, savunma için gerekli hazırlıkların zamanında gerçekleştirilebilmesi ve tehdit gerekli menzillere ulaştığında savunmanın görevini tam olarak yapabilmesi açısından yaşamsal önem taşıdığından erken uyarı, Hava Savunma'nın ilk aşamasıdır.

AWACS

(Havaya Konuşlandırılmış Uyarı Ve Kontrol Sistemi)

Arazi engebeleri nedeniyle yer radarlarının görüş mesafelerinin kısıtlanması savunma alanında önemli bir problemdir. Bu problemi ortadan kaldırmak için yapılan araştırmalarda, bir hava aracı tarafından taşınan radar ekipmanının, sivil ve askeri görevler için kullanılabileceği fikrinden hareketle AWACS geliştirilmiştir.

Boeing AWACS dünyadaki AEW'ler için standart bir sistemdir. Başlarda askeri amaçlarla kullanılan 707, daha sonra 767 uçaklarında taşınan AWACS, taktik ve hava savunma güçleri için hem kumanda, kontrol ve haberleşme (C3) fonksiyonlarını, hem de hava gözetimini sağlar.

Hava gözetim sisteminin içerdiği harekerli ve çok yönlü (multi-mode) radar, AWACS'ın havadaki ve yerdeki hedefleri doğal ortamlardan gelen ve birçok radarın işlevselliğini sınırlayan geri yansımalardan ayırdedebilmesini sağlar. 360 derecelik bir açıyla tarama yapabilen bu radar, yeterli yükseklikte 320 km'den daha uzaktaki hedefleri algılayabilir. Gereksinim duyulan bir bölgeye gönderilebilen AWACS'ın en büyük avantajı kolayca yer değiştirebilmesinden kaynaklanmaktadır. AWACS uçaklarında doğal yansımaları hareketli cisimlerden ayırabilen Doppler radarı ve darbeli radar kullanılmaktadır. Karada ve havada oldukça etkili olan AWACS, denizde sadece su yüzündeki gemileri farkedebilir; denizaltı etkinlikleri, AWACS'ın etki alanı dışındadır.

E-3 adı altında tasarımlanan 68 adet 767 AWACS uçağı Amerika Birleşik Devletleri, NATO, Suudi Arabistan, Fransa ve İngiltere tarafından kullanılmaya başlamıştır.

E-3 AWACS yüksek kapasiteli arama/takip radarına, IFF (dost sistemleri düşman sistemlerden ayırmaya yönelik haberleşme sistemi) ve TADIL-C (data link fighter-control) radar antenlerine sahiptir.

E-3 AWACS erken uyarı uçaklarının, hızla atmosferin üst tabakalarına yükselen SCUD ve benzeri balistik füzeleri takip etmekte yetersiz kaldıklarının anlaşılması üzerine AWACS'ın kızılötesi algılayıcı/tarayıcılarla donatılmaları gündeme gelmiştir. E-3 uçaklarının radar radomlarına yerleştirilecek kızılötesi bir sensör paketinin, taktik balistik füzelerin tüm uçuşları boyunca izlenmesini mümkün kılarak, yerdeki füzesavar bataryalara 30-40 saniye fazladan hazırlık süresi verebileceği düşünülmektedir.

AWACS kadar etkili olmasa da, yere konuşlandırılmış radarlarca da gözetleme yapılabilir. Bunlar, radar teknolojisinin ortaya çıkışından bu yana kullanılmaktadır.

AN/MPQ-64 GBS

(Yere Konuşlandırılmış Sistem)

Günümüzün tehdit unsurları, radarı yanıltmaya yönelik ağır ECM'lerle (elektronik karşı önlemler) güçlendirilmiş hava araçlarıdır. Bunlar, kendi yansımalarını doğadan yansıyan radar dalgaları arasına saklamak amacı ile mümkün olduğunca alçaktan uçmayı tercih ederler. Hughes tarafından geliştirilen FAAD (İleri Alan Hava Savunması)





GBS sistemi, savaş alanındaki kamufle edilmemiş ve komplike saldırıların yanısıra, UAV'ler (insansız hava aracı), alçak irtifadan uçan uçaklar ve cruise füzeleri gibi tehdit unsurlarına karşı tasarlanmıştır. UAV'ler düşmanın gözü gibidir; düşman kuvvetlerine kritik hedef noktalarını bildirir. Elektronik savaş alanındaki bu bilgi savaşını kazanmak için FAAD sisteminin UAV'leri yok etmesi, yani bir yerde düşmanın gözlerini kör etmesi gerekmektedir.

FAAD'ın temel özellikleri komuta-kontrol, üç boyutlu çok fonksiyonlu radar ve silah sistemleriyle hızlı bir iletişim sağlayan sayısal verici sistemidir. FAAD AN/MPQ-64 GBS, uzun ve orta menzilli hava savunma sensörlerinin oluşturdukları konuyucu alana sızmayı başarabilen UAV'leri, cruise füzelerini ve helikopterleri otomatik olarak tespit eder ve işler. AN/MPQ-64 GBS sadece hava saldırılarına karşı kendi güçlerini uyarmak için değil; aynı zamanda FAAD silahlarının etkisini arttıracak şekilde düzenlenmiş ve her türlü hava koşulunda etkili olacak şekilde tasarlanmıştır. Açık ve bulutlu havalarda, gece operasyonlarında, kötü hava şartlarında dağınık düzendeki hedefleri belirleyebilir.

FAAD GBS silah sisteminin bir parçası olan AN/MPQ-64, FAAD silahlarını kendilerine yakın olan hedeflerin yerleri konusunda bilgilendirir. Radarın kontrolü GBS harekat merkezinden sağlanır.

AN/MPQ-64 GBS'den elde edilen doğruluk oranı yüksek üç boyutlu hedef yer ölçümleri sayesinde FAAD silahlarının - radardan kilometrelerce uzakta olsalar bile - hedeflerinin varlığından haberdar olmaları mümkün olmaktadır. Azami menzili 75 km olan bu radar, hassas ve güvenilir hedef bilgileri sağlar. Üç boyutlu, hassas ve yüksek kapasiteli arama ve takip imkanına sahiptir. Arama buzmeleri ufku tarayarak ani çıkan hedeflerin erken tespit edilmesini sağlar. Uzak mesafedeki hedefler ufukta belirince, sütre genişindeki küçük radar kesitli hedefler ise çıkar çıkmaz tespit edilir. Her hedef için azami dalga boyu belirleyen radar, duruma göre güç ve zaman ayarlaması yapar, hedef istikametinde hat çizer ve iz bilgilerini her iki saniyede bir yeniler. Bunların yanısıra, karşınızının altındaki ve üstündeki hedefleri tespit edebilir ve antiradyasyon füzelere karşı beka kabiliyetine sahiptir.

GBS'nin, hedef tespitinde hata oranını azaltmak için, antenini yere oldukça yakın bir mesafeye yerleştirebilmesini sağlayacak dar açılı bir buzmesi vardır. Dar açılı radar buzmesi arazideki girinti ve çıkıntılardan etkilenmez, üç boyutlu arama (menzil, yükseklik ve azimut) ve hassas yer ölçümü yapabilir.

Hedefin hızının ve yönünün yanısıra, pozisyonunun üç boyutlu olarak belirlenmesi de, tüm hava koşullarında, gece ve gündüz farkı gözetmeksizin üstünlük sağlar. Hedef tespitinin otomatik olarak bilgisayarlar tarafından yapılması, zaman kaybını ve hata olasılığını en aza indirger.

GBS, sütre genişinden yükselip, hedefi ateşleyip tekrar alçalma yeteneğine sahip helikopterlere karşı da etkindir.

GBS, 12 kw gücünde jeneratörü olan bir araç tarafından çekilen Anten/Alıcı-Verici römork içerir. Onbeş dakikadan daha kısa bir sürede yerleştirilebilen GBS, beş dakika içinde harekete hazır hale getirilebilir. Değişen çevreye kısa zamanda uyum sağlamanın önemi AN/MPQ-64'ün helikopterler ya da diğer hava araçlarıyla kolaylıkla taşınabilmesini gerektirmiştir. GBS radarı, C-130 nakliye uçağı ile bir sortide, güç kaynağı ve taşıyıcı araçla birlikte taşınabilir.





Füzeler

AWACS ya da benzeri bir uyarı sisteminden bir hava hücumu rapor edildiğinde, av önleme uçaklarının havalanıp tehdidi karşılaması beklenir. Bu uçaklar, havadan havaya atılan füzeler ile donatılmıştır. Bu tür füzelere örnek olarak AIM-9L/M Sidewinder, R550 Magic, ASRAAM, AAM4 ve Aspide verilebilir. Bu türün gelişmiş örneklerinden birisi de, bu alandaki teknolojinin ulaştığı noktayı belirleyen AMRAAM'dır.

AIM-120A AMRAAM

(Gelişmiş Orta Menzilli Havadan Havaya Füze)

AIM-120A AMRAAM, Amerikan Hava ve Deniz Kuvvetlerinin ortak çabasıyla, görüş alanı dışında kalan yerler için, AIM-7 Sparrow füzesinin yerini alabilecek bir havadan havaya füze olarak yaratıldı. AMRAAM, ASRAAM projesi ile birlikte NATO'nun 'silah ailesi' programında önemli bir yer tutar. Bu düzenleme, aynı zamanda, geleceğin havadan havaya füze ihtiyaçlarını da kapsar.

AMRAAM, ilk olarak; F-14, F-15, F-16 ve F-18 uçaklarında taşınabilecek şekilde düşünüldü ve planlama çalışmaları Tornado F-3, Sea Harrier, Phantom F-4F, Mirage 2000, Eurofighter ve Rafale ile birlikte kullanılabilmesine olanak verecek değişikliklerle yapıldı.

1989'dan beri üretilmekte olan AIM-120A AMRAAM, benzer füzelerden temel farklarla ayrılmasından ötürü yeni bir dönemin silahı olarak nitelenebilir. Gece-gündüz ayrımı olmaksızın her türlü hava koşulunda görüş mesafesinin dışındaki hedeflere karşı kullanılabilecek bir kapasitesi vardır. Bu şekildeki genişletilmiş menzillerde, uçak sistemlerinden aldığı fırlatma öncesi bilgileri kullanarak, kendi içindeki



referans noktası ve mikro işlemci ile yönlendirilir. Fırlatma anında ve hedefe ulaşmadan önceki zaman zarfında AMRAAM, taşıyıcı uçaktaki radar sisteminden bilgisayar aracılığıyla hedefin koordinatlarını elde edebilir. Uçuşun sonlarına doğru ise, füzenin kendine ait aktif radar arayıcısı onu bağımsız olarak kontrol eder. Önceden hedefin koordinatları verilen füze, hedefi kendi uçuş sistemleri ile bulur. Aradaki mesafeyi radarını açmadan aşarak hem enerjisini en iyi biçimde kullanır, hem de karşı radarlara yakalanma riskini en aza indirir. Aktif bir radara sahip olan AMRAAM genelde hedefine önden yaklaşır ve uçağı kaçacak zaman bırakmaz. Hedefi, yakınından geçtiğinde de tahrip edebilmesi AMRAAM'ın önemli özelliklerinden biridir.

Kendi radar menzili içinde, AMRAAM ateşlemeyle birlikte, pilotun diğer hedeflere yönelebilmesine olanak verir. Bunun yanısıra, füzeler hedeflerini kendileri kontrol edebildikleri için, aynı anda birden fazla AMRAAM füzesi, süratli ve tehlikesiz manevralarla fırlatılabilir.

Daha az ağırlık ve daha çok güvenilirlik avantajlarına sahip olan radar güdümlü AMRAAM, pilotlara manevra ve aynı anda birden fazla hedefi saf dışı bırakma olanağı verir. Süpersonik hız, karşı önlemlere yüksek muafiyet, alçak irtifa saldırı kapasitesi, geniş menzil ve aktif radar terminal arayıcısı AMRAAM'ın diğer yetenekleri arasındadır. Hem yerden havaya, hem de havadan havaya fırlatılabilen çok yönlü bir füze olan AMRAAM'ın menzil uzunluğu gizli tutulmaktadır.

Farklı tasarımlanmasına rağmen, Körfez Savaşı sırasında gündeme gelen Patriot füzesi de, orta ve yüksek irtifa hava savunmasında önemli bir örnektir.



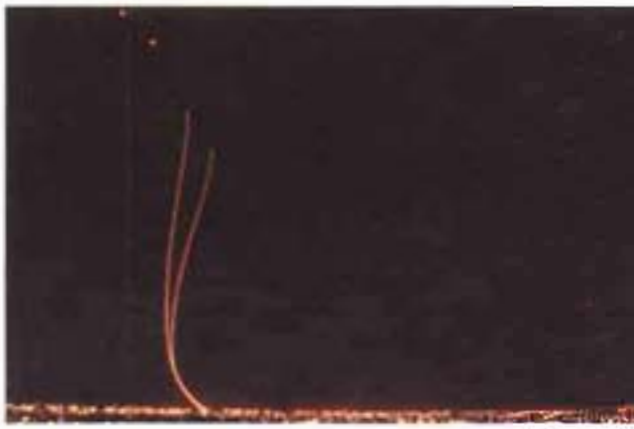
PATRIOT

(Orta ve Yüksek İrtifa Hava Savunma Sistemi)

Patriot, Amerikan ordusu hava savunma sisteminin bütünleyici unsurlarından biridir. ABD Kara Kuvvetleri'nin hava savunma ihtiyaçlarını karşılamak üzere bir uçaksavar füzesi olarak tasarlanan bu sistem, test programlarında yüksek hızdaki, yüksek manevra kabiliyetine sahip hedeflere ve ileri elektronik karıştırma faaliyetlerine sahip uçakların saldırılarına karşı koyabilecek kapasitede olduğunu göstermiştir.

Patriot'un TBF'ye (Taktik Balistik Füze) karşı savunma yeteneği gösterilene kadar, dünyanın hiçbir yerinde bu tür füzelere karşı savunma imkanı mevcut değildi. İlk günlerden beri tasarımın dayandığı felsefe, tehdit güçlendikçe Patriot'un da güçlendirilebilmesi olmuştur. Patriot, tehdide göre geliştirilecek bir sistem olarak tasarlanmıştı. Bu tasarım mantığına verilebilecek ilk örnek, TVM (Füze Üzerinden Takip Sistemi) izleme sistemidir. Bu yöntem birkaç füzenin aynı anda değişik hedefler üzerine yönelmesini mümkün kılar. Ayrıca, düşman tarafından ülke hava savunma sistemlerinin etkisiz kılınması amacıyla kullanılan ileri elektronik karşı önlemlere (ECM) daha mükemmel cevap vermeyi de sağlar.

Her bir Patriot bataryası, sekiz adet dört füzelik çekili fırlatıcı, bir radar, bir atış kontrol merkezi ve bir güç kaynağı ünitesinden meydana gelmektedir. Sistemin AN/MPQ-53 olarak adlandırılan radarı, G bandında çalışan, hızlı bir biçimde frekans atlama yeteneği olan, faz dizili (phased array) antene sahip bir radardır. Radarın maksimum menzili 170 km'dir. Patriot sisteminin kullanılışı şu şekilde olmaktadır: hedef, radar tarafından tespit edildikten sonra, atış kontrol sistemindeki bilgisayarlarca önleme girişiminin şekli ve hangi rampadan ateşlenecek füzelerce yapılacağı saptanmaktadır. Önleyici füze fırlatıldıktan sonra; hedefin sistem radarınca izlenmesinin yanısıra, hedeften yansıyan radar dalgalarının uçmakta olan füze tarafından da algılanması ve atış kontrol ünitesine aktarılması, füzenin hedefine çok daha hassas bir şekilde yönlendirilebilmesini sağlar. Önleyici füzenin parçacık tesirli savaş başlığının hedefe en yakın olduğu noktada infilak ettirilmesi sureti'yle, hedef garantili bir şekilde tahrip edilebilmektedir. Pratikte, Patriot füzesinin uçuşu sırasında ulaştığı en yüksek hız 3.7 mach (ses hızının 3.7 katı), uçabildiği en



uzun mesafe 70 km, tırmanabildiği irtifa ise 24 km'dir.

Her bir Patriot ateşleme ünitesi, 6-8 füze lançeri, bir atış kontrol merkezi, bir radar ve bir güç kaynağı aracından meydana gelmektedir. Araç ve lançerlerin tümü kamyonlar tarafından çekilebilen römorklar şeklinde tasarlanmıştır.

Patriot sisteminin ateşleme ünitesi bir radar seti, buna bağlı bir kontrol merkezi ve uzaktan kumandalı lançer içermektedir. Mevcut sistemde, Patriot füze rampalarının Patriot radar ve kilitleme kontrol istasyonuna (ECS) nispeten yakın olarak yerleştirilmek zorunda olması, oldukça yüksek uçuş hızlarına rağmen, Patriot füzelerinin gelen taktik balistik füzelere hedeflenen en uzak noktada ulaşabilme kabiliyetini sınırlamaktadır. Balistik füzelere karşı kullanıldığında Patriot'un belki de en önemli zaafı, etki menzilinin çok kısa ve hedef imha irtifasının da yere çok yakın olma-

sıdır. Bunun yanısıra, aslında uçakları durdurmak üzere tasarlanan Patriot'un, gerek güdüm sistemi ve gerekse de sahip olduğu harp başlığı tipi dolayısıyla balistik füzelere karşı beklendiği kadar etkili olamadığı gözlenmiştir. Ayrıca, atış ünitelerinin oldukça hassas elektronik sistemler ve mekanik aksama sahip olmaları dolayısıyla, özellikle radar güç ünitesinde, uzun süreli kullanım sonrası sık sık arızalara tanık olunmuştur. Patriot sistemlerinin taktik konuşlandırılması ve kullanımı sırasında ortaya çıkan bir başka teknik problem de, herbiri dört füze barındıran lançerlerin yeniden doldurum işlemlerinin birkaç saati aşmasıdır. Son derece karmaşık ve kapsamlı bilgisayar yazılımlarındaki hatalar ve/veya eksiklikler yüzünden, Patriot sisteminin zaman zaman aksaması da sistemin zayıf noktaları arasında yer alır.

Bu ve benzeri eksikliklerin giderilmesi ve sistemin etkinliğinin artırılması için çeşitli geliştirme programları uygulanmaktadır. PAC-3 (Patriot Advanced Capability-3) de bunlardan biridir.



Taktik ve/veya Balistik Füzelere Karşı Savunma

Müjdat Tohumcu
TÜBİTAK-SAGE

Taktik/Balistik füzelere karşı savunma son yıllarda oldukça güncel hale gelen bir kavram. Bilindiği gibi gelişmiş ülkelerin tüm çabasına karşın karadan karaya balistik/taktik füzelerin yayılmasının önü alınamıyor. Özellikle bazı üçüncü dünya ülkelerinin, kriz anlarında bu tür silahları sivil yerleşim alanlarına karşı bir terör silahı olarak kullanmaları, dünya çapında önemli huzursuzluklara yol açmakta. Şu anda gelişmekte olan en az onbeş ülkenin karadan karaya füze sistemleri üretme ve kullanımda tutma yeteneğine sahip olduğu biliniyor. On yıla kalmadan bu sayının yirmi dört olacağı tahmin edilmekte. Gelişmekte olan ülkelerin elindeki füzelerin çoğu SCUD, FROG gibi Rus sisteemleri veya bunların türevleri. Aslında bu sisteemleri, sahip oldukları son derece kötü hassasiyet değerleri nedeni ile askeri hedeflere karşı kullanmak hemen hemen olanaksız . Yerleşim merkezi gibi geniş sivil hedefleri daha kolay vuruyorlar. Bunun örneklerini yakın geçmişte gördük. İran-Irak savaşında tarafların birbirlerinin kentlerine karşı kullandığı füze sayısı 800. Afganistan'ın Ruslar tarafından işgali sırasında hükümet güçlerinin kullandığı karadan karaya füze sayısı 2000. Bu rakam, rekor olarak nitelenebilecek denli yüksek. Ancak hiç şüphesiz bunların hiçbiri Irak'ın Körfez savaşında İsrail ve Körfez ülkelerine karşı kullandığı 80 SCUD ve EL HÜSEYİN (Irak'ın SCUD'ları temel olarak geliştirdiği bir tür) kadar ilgi çekmedi. Aslında şu anda şehirlere karşı kullanılan, bu son derece ilkel teknolojili füzelerin hiçbir askeri değeri yok. Başka bir deyişle bir ülkenin SCUD veya onun bir türevini veya biraz daha gelişmiş bir benzerini atarak düşmanının toprakları üzerindeki bir rafineriyi, hava alanını, bakanlığı, garnizonu vurması mümkün değil. Ancak şu da bir gerçek ki, bu tür silahların toplum üzerinde yarattığı önemli bir psikolojik etki var. Bu nedenle kriz anlarında ülkeler önemli yerleşim merkezlerini karadan karaya atılan füzelere karşı korumayı, önemli bir savunma etkinliği olarak görüyorlar. Bu konudaki çok yaygın bir kanı da, benzer bir silaha sahip olmanız durumunda, düşmanın füzesini kullanmaya çekineceği şeklindedir. Ancak sadece İran-Irak savaşı bile bu tezi çürütmeye yeterli. Bu durumda tek yol kalıyor. Yerleşim merkezi üzerinde bir savunma ağı oluşturabilmek. Ancak Körfez savaşı deneyimleri bunun hiç de sanıldığı kadar kolay olmadığını gösteriyor. Bilindiği gibi bu tür bir savunma ağını Batılı güçler Körfez savaşında İsrail ve Suudi Arabistan'ın önemli şehirleri üzerinde oluşturmaya çalıştılar. Sonucun başarılı olduğunu söylemek sanırız kolay değil. Irak'ın kullandığı düşük teknolojili füzeler (ya da yüksek teknolojili mancınıklar) çoğu kez savunma ağını deldi. Füzeleri vurmak için fırlatılan anti taktik/balistik füze niteliğindeki PATRIOT'ların hedeflerini vurabildiklerinde, bunu ancak şehirler üzerinde yapabilmesi ise olaya yeni bir boyut getirdi. Bazı iddialara göre, bu gibi durumlarda yerleşim merkezine verilen zarar daha fazla olmuştu. Bu da şu anda en gelişmiş ülkelerin bile bu konudaki hava savunma sistemlerinin yeterli olmaktan çok uzak olduğunu gösterdi. Özellikle Batılı ülkeler tehdit olarak gördükleri bazı ülkelerin nükleer teknoloji oluşturacaklarını düşünmekteler. Ayrıca bir takım ülkelerin füze teknolojisi konusunda çok ciddi çaba harcadığı da bir gerçek. Bu tür ülkelerin ellerindeki veya ürettikleri silahların şu anda çok gelişmiş olmaması ilerisi için de böyle olmasını gerektirmiyor.

Şu anda Karşı Taktik Balistik füze sistemi olarak geliştirilmiş belli başlı iki sistem mevcuttur.

Bunlar ABD kaynaklı MIM-104 Patriot ve Rus kaynaklı SA-300 Gladiator/Giant sistemleridir.

Günümüz dünya dengeleri içerisinde teknolojisi en gelişmiş ülkelerin bile taktik/balistik füzelere karşı yeterince savunma yapabilen sistemlere sahip olduklarını söylenemez. Özellikle bazı ülkelerin kısa menzilli taktik/balistik füzeleri yerleşim merkezlerine karşı kullanması bu silahlara karşı savunmanın önemini ön plana çıkartmıştır. Körfez savaşı deneyimleri iki ana gerçeği ortaya koymuştur:

Yerleşim merkezlerine atılan taktik/balistik füzeleri şu anda kullanılan karşı sistemlerin yeteneği dahilindeki menzillerde karşılamak yeterli değildir. Tam tersine savunma çabası zaman zaman daha büyük zararlara yol açabilmektedir.

Savunma sistemlerinin tasarımında, sadece yüksek teknolojili taktik/balistik füzeler esas alınmıştır. Bu da uygulamada beklenmeyen aksamalara yol açmıştır. Örneğin, Körfez savaşında Irak'ın kullandığı EL-HÜSEYİN füzelerinin bir çoğu atmosfere giriş sırasında parçalanmış, bu durum PATRIOT'ların işini önemli ölçüde zorlaştırmıştır.

ABD ve Rusya ellerindeki savunma sistemlerini geliştirmek amacı ile köklü çabalar içine girmişlerdir. Bu iki ülkenin dışında Çin, Fransa, İtalya, Hindistan, Irak, İsrail ve Japonya'nın taktik/balistik füzelere karşı savunma yeteneği elde etmek amacı ile sistemler geliştirmekte oldukları bilinmektedir.



Yarı aktif radar güdüm sisteminin yanısıra, kızılötesi ve aktif radar güdüm metodlarının da devreye sokulması önemli gelişmelerden biridir. "Multimode" adı verilen bu güdüm sisteminde, hedef tespiti ve takibi yine yerdeki radar tarafından yapıldığı halde, hedefe doğru yollanan Patriot füzesi, uçuşunun son aşamasında ka bandında yayın yapan kendi radarını çalıştırmakta ve böylece hedefinin yerini çok daha hassas bir şekilde tespit edebilmektedir. Bu arama aygıtı, Patriot'un isabet yeteneğini, elektronik karşı önlemlere direncini ve sistemin TBM'ye karşı menzil ve irtifa yeteneğini daha da artıracaktır.

Üzerinde çalışılan değişikliklerin bazıları yeni bilgisayar teknolojisinin ve yeni sayısal radar sinyal işleme teknolojisinin kullanımı, elektronik güvenilirliğin artırılması ve lançerin muharebe alanında esnekliği artıracak şekilde geliştirilmesi ile ilgilidir. Radarda yapılacak geliştirme, geleceğin Stealth hedefleri ve küçük hedeflerine karşı menzili de artıracaktır. Diğer değişiklikler ise geliştirilmiş bir motor ile geliştirilmiş bir savaş başlığının aynı roket içerisinde birleştirilmesini kapsamaktadır.

Çok yakın bir gelecekte farklı Patriot radarları aynı lançerden atılan füzelere kumanda edebilecek, böylece birbirine yakın bataryalar birbirlerinin füzelerini paylaşarak daha etkili bir savaş yönetimi oluşturacaklardır.

Alçak İrtifa Hava Savunma Sistemi

Havadan gelen tehditlere karşı alınacak önlemler tehdidin menziline ve irtifasına bağlı olduğundan uzak mesafelerden tehdidi saptayabilmek ve gerekli durumlarda imha edebilmek için önlemler almak gerekir.

Hava tehdidi, saldıracağı noktaya kadar genellikle azımsanamayacak süre ve uzunlukta bir yolu katetmek zorundadır. Savunma açısından şüphesiz en iyi çözüm, tehdidi mümkün olduğunca uzakta saptamak ve etkisiz hale getirmektir. Ancak ne kadar önlem alınırsa alınsın, tehdidin en az bir bölümünün savunmayı aşıp hedefe ulaşacağı varsayılmalıdır. İşte bu aşamada alçak irtifa hava savunma sistemlerinin görevi başlar. Alçak irtifa hava savunma sistemleri genellikle havaalanı, liman, fabrika, askeri birlik gibi genişçe bir alana yayılmış hedefleri korumaya yönelik kısa menzilli füze sistemleri ve uçaksavar toplarından oluşur.

Günümüzde alçak irtifadan uçan, çok fonksiyonlu uçaklar ve helikopterler önemli tehdit kaynaklarıdır. Bu hava araçları çoğunlukla gruplar halinde uçarak ve ECM ortamı oluşturarak savunmayı etkisiz hale getirmeye çalışırlar. Bu nedenle modern bir alçak irtifa hava savunma sistemi aşağıdaki birimlerden oluşmalıdır.

a) Algılama, Atış Kontrol ve Koordinasyon Birimi

b) Uçaksavar Topları

c) Füzeler

Alçak İrtifa Hava Savunma Sistemi şu özelliklere sahip olmalıdır: Komuta, kontrol, haberleşme (C3) sistemine entegre olarak çalışabilmek (saldırıyı önceden belirleyen birimlerden uyarı ve saldırı ile ilgili bilgi almak için); alçak irtifadan uçan hedeflerin doğru olarak tespit ve takibini yapabilmek; yoğun ECM ve EOCM ortamında başarı sağlayabilmek; uçaksavar toplarını ve füzelerini koordine ederek kumanda edebilmek; yazılım değişikliği ile farklı silahların entegrasyonuna imkan sağlamak; çok sayıda tehdidi belirleyip tehdit öncelik değerlendirmesi yaparak silahların uygun hedefe angaje olmasını sağlayabilmek; bir hedef tahrip edildikten sonra diğer uygun hedefe en kısa zamanda kilitlenebilmek; pasif takip edebilme olanağına sahip olmak (pasif takip, tehdidin, takip edildiğini anlamaması için optik veya elektrooptik algılayıcılarla yapılabilir.); her türlü hava koşulunda çalışma özelliğine sahip olmak; çok sayıda hedefe aynı anda angaje olabilmek ve kısa reaksiyon zamanı sağlayabilmektir.

Alçak İrtifa Hava Savunma Füzeleri

Füzeler kullanma alanları, menziller, güdüm yöntemleri, harp başlığı türleri, motor türleri ve değişik patlatma mekanizmaları ile çok geniş bir çeşitliliğe sahiptir. Bu nedenle füze seçimi ve özellikle üretimi konuları kapsamlı bir çalışmayı gerektirir. Füze üretimi için gerekli olan yatırım çok büyüktür ve teknolojiler uygun seçilmezse bu füzelerin ileriki yıllarda geliştirilmesi mümkün olmayabilir. Diğer taraftan, çok amaçlı bir füzenin bulunabilmesi durumunda üretimin fizibil hale gelmesi kolaylaşacaktır. Alçak irtifa hava savunma gayesiyle geliştirilen füze sistemleri SPARROW, ASPIDE, STINGER, ADATS, ROLAND, CHAPPARAL veya benzeri füzeleri kullanırlar.

Birçok değişik teknolojinin birleştirildiği ADATS sistemi, alçak irtifa hava savunma sisteminin özelliklerini anlayabilmek için iyi bir örnektir.



ADATS
(Hava Savunma Anti-Tank Sistemi)



Otonom ve hareketli bir hava savunma anti-tank sistemi olan ADATS, yüksek ateş gücü, elektronik karşı önlemlere yüksek direnç ve hızlı bir biçimde reaksiyon göstermesi sağlanacak şekilde, dünyanın önde gelen silah yapımcılarından Oerlikon Buehrle tarafından tasarlandı. ADATS ile ilgili ilk fikirler 1975 yılında ortaya çıktı. ADATS'da kullanılması öngörülen yüksek teknolojili elektrooptik algılayıcılar ABD sanayiinin tekelinde olduğundan, 1979'da Oerlikon-Buehrle, ortak geliştirme için Martin Marietta ile anlaşma imzaladı. Geliştirme, 1981-82'de yapılan deneme atışlarını takiben 1984'de sona erdi. 1980'li yılların sonlarında Kanada, Almanya'daki hava merkezlerine yerleştirmek üzere 36 ADATS satın aldı. Tayland, Kuveyt ve Suudi Arabistan'ın da sistemi satın aldığı yolunda tahminler olmakla birlikte bu bilgiler doğrulanmamıştır. 1980'li yılların sonlarında Oerlikon-Buehrle'nin çok iddialı olduğu sistemin, belki de Orta Avrupa üzerindeki Sovyet baskısının kalkması ile, şu ana kadar beklediği ilgiyi bulamadığı söylenebilir. Hem mobil askeri güçler, hem de sabit ve yüksek değeri olan hedeflerin korunması için elverişli bir sistem olan ADATS her türlü savaş koşulunda yoğun ve çok yönlü tehditlere karşı bir silah sistemi olarak düşünüldü. Çok kullanışlılık, esneklik ve her türlü koşula uyarlanabilirlik öncelikle düşünülen parametrelerdi. ADATS'ın güdüm sistemlerinin, temelde optik oluşu nedeniyle performansın bulut, yağmur, kar, sis, toz ve duman gibi hava ve çevre koşullarından etkilenmesi bir dezavantaj olarak nitelendirilebilir.

Saldırı halinde, koordine ve seri bir şekilde hedefe ulaşabilmesi ve yüksek tahrip gücü ADATS'ın savunmadaki en önemli özelliğidir.

ABD Kara Kuvvetleri tarafından İleri Bölge Hava Savunma (FAADS) görevi için seçilmiş bulunan ADATS sistemi, en güç koşullarda çeşitli bölgelerde denenmiştir.

ADATS sisteminin gerçek zamanda çalışan C3 sistemi (komuta, kontrol, haberleşme) ile, altı taneye kadar mobil savunma ünitesi üst komuta zincirlerine bağlı ve entegre olarak yoğun ve koordineli düşman taarruzlarına karşı koyabilmektedir. C3, hem bir sistem içinde kullanılması, hem de tek başına bir sistem olması esasına göre tasarlanmıştır. Bir savunma ağındaki altı ADATS savunma sistemi, 48 taneye kadar hava ve yer hedefine ateş açabilir.

Her bir otonom ADATS ünitesi, bilgisayarı ile, tehditleri öncelikli olarak sıralar, hareket halindeki hedefleri tarar, izler ve aynı zamanda istenen hedefi anında bulur. ADATS savunma sistemi, hedefin bulunmasından beş saniye sonra ilk füzesini fırlatır ve ikinci füzenin fırlatılması sadece iki saniye sonra gerçekleşebilir.

Hassas ölçüm mekanizması ve bilgisayar takviyeli hareket mekanizması ile helikopterlere, yere ya da yere oldukça yakın mevzilenen tüm saldırı noktalarına karşı etkin bir savunma sağlar. 35 mm'lik ikiz top ve uçaksavar ateş kontrol ünitesine bağlanabilen sistem, (10 km menzilli) lazer güdümlü füze taşır. Yüksek manevra kabiliyeti vardır ve ileri destek planı ile yaygın birliklere tam hareket kapasitesi sağlar.

ADATS, 'pulse doppler' arama radarı, elektro-optik izleme sistemi ve hızlı lazer ışını ile yönlendirilebilen 9 km menzilli Mach 3 füzesiyle donatılmıştır. Çeşitli taşıtların üzerine monte edilip taşınabilen ADATS, mekanize edilmiş güçlerin yanısıra, yüksek değerdeki hedeflerin- havaalanı ve denizdeki askeri üsler gibi - korunmasını sağlar. Uzun menzil izleme kabiliyeti ve hem havadaki hem de yerdeki hedefleri anında farkedebilen elektronik resbit mekanizması, FLIR (Forward Looking Infra Red) ve 'pulse doppler' radarı ile daha da kolaylaştırılmıştır.

Tamamen pasif elektro-optik izleme, ADATS'ı elektronik karşı önlemlere (ECM) ve anti-radyasyon füzelerine bağışık kılar.

ADATS sistemi, ECM'i 25 km menzilli arama radarı, FLIR ve TV'li pasif elektro-optik izleme sistemi, yüksek tahrip yeteneği, hatasız çalışması ve dayanıklılığı ile şimdiye kadar görülmemiş mükemmellikte bir savunma sistemi olarak kabul edilmektedir.

ADATS savunma füze sisteminde, hızları 3 mach'dan yüksek, 25 km menzilli ve uçuş tavanları 7000 m olan, sekiz adet CO_2 lazer güdümlü füze bulunmaktadır. Bu füzeler, av uçaklarına, hombardıman uçaklarına, taarruz helikopterlerine ve zırhlı araçlara karşı kullanılabilirler.

Halen Kanada Silahlı Kuvvetleri tarafından kullanılmakta olan ADATS sistemi, denenmiş ve kendini kanıtlamış bir savunma sistemi olarak, geleceğin tehditlerine karşı koymak üzere üretilmektedir.

Günümüzde savunma sanayiinin önemli bir parçasını oluşturan hava savunma silahlarına tüm ülkeler bütçelerinde büyük pay ayırmaktadır. Tek bir AMRAAM füzesinin 300.000 dolar olduğu gözönüne alındığında bu payın boyutları daha iyi anlaşılabilir. Kalıcı bir dünya barışı için umut ışığının arandığı günümüzde savunma sanayii alanında geliştirilen teknolojiler çok pahalı da olsa bu rolü üstlenmeye aday görünüyorlar.

Bezen Çetin

Kaynaklar:
ADATS Missile System Air Defence System and Weapons
Focus on Turkey, News Magazine For Visitors, Exhibitors and Delegations for DEF '93
Hughes AN/MPQ-64 Ground Based Sensor
International Defence Review, issue 6, 1993; issue 6, 1994
Jane's Strategic Weapon System, issue 7, issue 15
Military Technology volume 8, issue 9, issue 11, 1994
MS Savunma ve Güvenlik sayı 5, 1991; sayı 66, 1993
Savunma ve Havacılık Dergisi, 5/1990, 5/1991, 1/1993
Taktik Balistik Füzeler ve Türkiye, Ankara 1993






Havacılık ve Uçaksavar

Kaya Yazgan
Roketsan

Havacılık tarihinin başından beri hava araçlarının savaşta kullanılmaya çalışıldığını, zeplinin başarısız girişimlerinden sonra uçağın Birinci Dünya Savaşı'nda daha çok keşif amaçlı görevler üstlendiğini, İkinci Dünya Savaşı'nda ise as-bombardıman gibi daha temel görevlerde kullanıldığını görüyoruz.

Havadan gelecek tehlikelere karşı önlemlerin de kuşkusuz uçaklara paralel bir gelişimi olmuş ve savunma güçleri de bu yönde örgütlenmiştir. Birinci Dünya Savaşının bez kanatlı yavaş uçaklarına karşı bildiğimiz tüfekler oldukça etkiliydi. Şehirlerin üzerine asılan balonlar da alçaktan yapılan bombardımanlara karşı bir güvence oluşturuyordu. Ama özellikle uçaklara karşı kurulan yapılan ilk özel savunma araçları, uçaksavar topları oldu. Bu alanda 76-152 mm gibi çok büyük çaplarla başlayan çalışmalar günümüzün 20-40 mm'lik çaplara sahip, hızlı, birkaç namlunun paralel atışı için örgütlenmiş ve gerektiğinde radarlar, bilgisayarlar ile yönlendirilen modern uçaksavar toplarına kadar ulaştı. Uçaksavar topları 1-2 km gibi menziller için hala önemli bir savunma aracı olarak değerlendiriliyor. Ama savunma sistemlerinin daha çok, çeşitli menzil ve özelliklerdeki güdümlü füzelere öncelik verdiği de bir gerçek.

Uçaksavar füzeleri konusundaki çalışmalar İkinci Dünya Savaşı'nın son yıllarında ABD Deniz Kuvvetlerinin donanma gemilerini Japon uçaklarının saldırılarından korumak amacı ile başladı. Little Joe ve Little Lark programları başlandı. Bumblebee programı çerçevesinde T bölümü oluşturuldu. Hepsi ürüne dönüşemedi ise de Talos, Tartar, Terrier, Triton ve Typhon füze tasarımları bu günlerin ürünleridir. Bunlar arasında en kalıcı olanı, 1949'da başlayan, yaklaşık 20 km'lik menzil hedefleyen Terrier programı'dır. Terrier BW-0 (Beam Riding Wing Controlled - Işın izleyen kanatçık denetimi) füzesi 1962'deki standardizasyonda RIM-2A kodunu aldı.

ABD'nin uçaksavar füzeleri alanında sağladığı bir büyük gelişme de peyalenin taşıdığı ilk omuzdan atılan uçaksavar füzesi REDEYE (FIM-43) oldu. 1950 sonunda başlayan geliştirme çalışmaları çok uzun ve zahmetli oldu; füzeler ancak 1962'de hizmete girebildi. Üstelik görülen birçok taktik eksikliği nedeni ile pek de beğenilmedi. Örneğin oldukça basit bir kızılötesi aldatıcı (IR Decoy, flare) ile aldatılabilmesi, hızının azlığı, birçok kez uçağı ancak arkadan vurabilmesi gibi konularda eleştirildi. Ama bu kadar küçük ve pratik bir uçaksavar silahı kavramı olarak çok önemli bir adımdı. Bir yandan doğu bloğunda yankılar uyandırdı; diğer yandan da günümüzün en başarılı silahlarından biri olan STINGER'in (FIM-92) tasarımında etken oldu.

Omuzdan Atılabilir (Shoulder Launched) ve At-Unut (Fire and Forget) tipi bir füzenin tasarımında sağlanması gereken özellikler tasarımcı ve üretici için adeta bir kabustur. Tek er tarafından taşınma özelliği nedeni ile füzenin hafifliği önde gelen bir kısıttır. Küçük ve hafif bir harp başlığı yerleştirilmiş ve uçağa çarpınca patlaması planlanmıştır. Daha büyük füzelerde daha büyük harp başlıkları kullanılıp uçağa yaklaşınca bu yaklaşımı sezen, örneğin lazer veya radyo frekans dalgaları ile çalışan yaklaşımlı tapalar (proximity fuzes) kullanılabilmektedir. Bu durumda parçacık etkisi (fragment effect) olan ağır bir harp başlığı etkin olmaktadır. Oysa hafif ve küçük harp başlığı mutlaka hedefe çarpmalıdır. Bu da daha hassas ve hızlı bir güdüm-kontrol sistemi gereğini ortaya çıkarmaktadır; özellikle hedefe yakın olduğunda yapılan işlemlerin (end game) önemini artırmaktadır.

Daha büyük uçaksavar sistemlerinde uçağın yeniden izlenmesi için radarlar, füzenin uçuşu sırasında füzeyi ve hedefi izleyen sistemler, hedefe doğru giden füze ile yer birimi arasında haberleşme düzenleri gibi alt sistemler kullanılmaktadır. Oysa omuzdan atılan bir füze "at-unut" ilkesi ile çalışmaktadır. Yani kullanıcının görevi ateş öncesinde hedefi bulup izlemek ve ateş menzili içine girdiğinde füzeyi ateşlemekten ibaret olmalıdır. Füze hedefe doğru yol alırken yolunu kendi bulmalı, yeniden herhangi bir bilgi beklememelidir. Bu da füzenin üzerindeki arama başlığının ve güdüm-kontrol sisteminin çok gelişmiş silahlar olmasını gerektirmektedir.

Bilindiği gibi uçakların sıcak motorları ve egzoz gazları sıcaklık kaynağına yönelen arama başlıkları için çok uygun bir hedef oluşturmakta ve yukarıda bahsedilen REDEYE'dan bu yana adeta klasikleşmiş bir yaklaşım oluşturmaktadır. Buna karşılık uçaklar da motorlarına kilitlenen bu füzelerden kurtulmak amacı ile büyük bir sıcaklıkla yanan parçacıklar atarak kaçmaya çalışmaktadır. Televizyon izleyicileri özellikle Rus uçak ve helikopterlerinin küçük ateş parçacıkları atarak Afgan mevzilerine saldırdıklarını çok iyi hatırlayacaktır. Kuşkusuz bu kaçma-kovalama yarışında füzeler de yanılmamak için önlemler almaktadır. Örneğin gelişmiş bir STINGER füzesinde arayıcı başlık sıcaklık kaynağını iki ayrı kızılötesi bantta aramakta; ayrıca gökyüzünün bol morötesi ışınlı ortamında uçağın oluşturduğu "mor-ötesizlik gölgesi" izlenmektedir. Kısaca bu alandaki yarışta - şimdilik- STINGER öndedir.

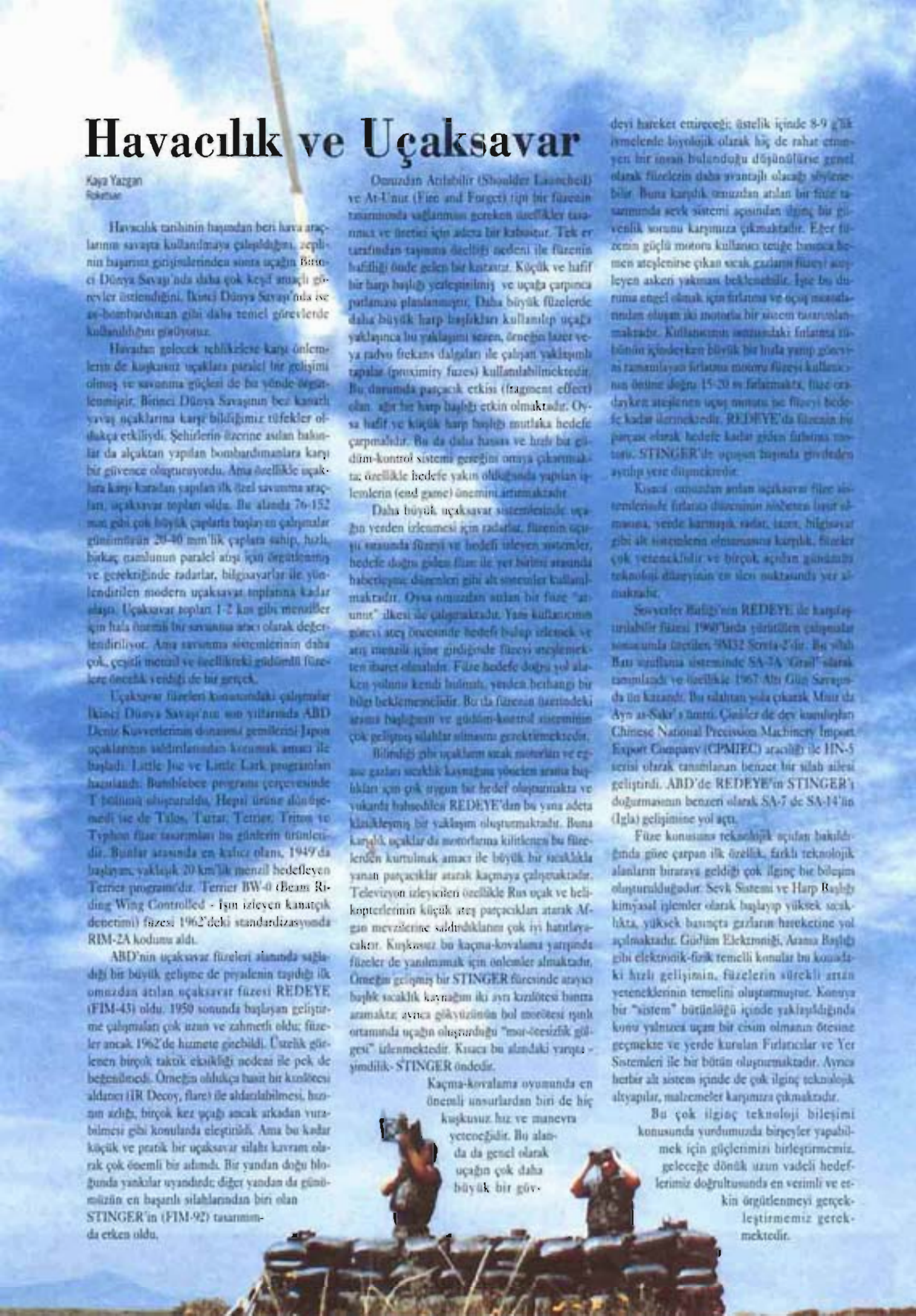
Kaçma-kovalama oyununda en önemli unsurlardan biri de hiç kuşkusuz hız ve manevra yeteneğidir. Bu alanda da genel olarak uçağın çok daha büyük bir güvdeyi hareket ettireceği; üstelik içinde 8-9 g'lik ivmelerde biyolojik olarak hiç de rahat etmeyen bir insan bulunduğu düşünülürse genel olarak füzelerin daha avantajlı olacağı söylenebilir. Buna karşılık omuzdan atılan bir füze tasarımında sevk sistemi açısından ilginç bir güvenlik sorunu karşımıza çıkmaktadır. Eğer füzenin güçlü motoru kullanıcı tetiğe basınca hemen ateşlenirse çıkan sıcak gazların füzeyi ateşleyen askeri yakması beklenebilir. İşte bu durumu engel olmak için fırlatma ve uçuş motorlarından oluşan iki motorlu bir sistem tasarlanmaktadır. Kullanıcının omuzundaki fırlatma tüpünün içindeyken büyük bir itme yapıp güvenlik zamanlayıcı fırlatma motoru füzeyi kullanıcının önüne doğru 15-20 m fırlatmakta, füze ortadayken ateşlenen uçuş motoru ise füzeyi hedefe kadar ilerletmektedir. REDEYE'da füzenin bu görevi olarak hedefe kadar giden fırlatma motoru, STINGER'de uçuşun başında güvdeden ayrılıp yere düşmektedir.

Kısaca omuzdan atılan uçaksavar füze sistemlerinde fırlatma düzeninin sisteme tam entegre olmasına, yerde karmaşık radar, lazer, bilgisayar gibi alt sistemlerin olmamasına karşılık, füzeler çok yeteneklidir ve birçok açıdan günümüz teknoloji düzeyinin en üst noktasında yer almaktadır.

Sovyetler Birliği'nin REDEYE ile karşılaştırılabilir füzesi 1960'larda yürütülen çalışmalar sonucunda üretilen 9M32 Strela-2'dir. Bu silah Batı sınıflama sisteminde SA-7A 'Grail' olarak tanımlandı ve özellikle 1967 Altı Gün Savaşında ün kazandı. Bu silahtan yola çıkarak Mısır da Ayn as-Sakr'a ulaştı. Çinliler de dev kumlejhan Chinese National Precision Machinery Import Export Company (CPMIEC) aracılığı ile HN-5 serisi olarak tanımlanan benzer bir silah ailesi geliştirdi. ABD'de REDEYE'in STINGER'ı doğurmasının benzeri olarak SA-7 de SA-14'ün (Igla) gelişimine yol açtı.

Füze konusuna teknolojik açıdan bakıldığında göze çarpan ilk özellik, farklı teknolojik alanların biraraya geldiği çok ilginç bir bileşim oluşturulduğudur. Sevk Sistemi ve Harp Başlığı kimyasal işlemler olarak başlayıp yüksek sıcaklıkta, yüksek basınçta gazların hareketine yol açılmaktadır. Güdüm Elektroniği, Arama Başlığı gibi elektronik-fizik temelli konular bu konudaki hızlı gelişimin, füzelerin sürekli artan yeteneklerinin temelini oluşturmuştur. Konuya bir "sistem" bütünlüğü içinde yaklaşıldığında konu yalnızca uçan bir cisim olmanın ötesine geçmekte ve yerde kurulan Fırlatıcılar ve Yer Sistemleri ile bir bütün oluşturmaktadır. Ayrıca herbir alt sistem içinde de çok ilginç teknolojik altyapılar, malzemeler karşımıza çıkmaktadır.

Bu çok ilginç teknoloji bileşimi konusunda yurdumuzda birşeyler yapabilmek için güçlerimizi birleştirmemiz, geleceğe dönük uzun vadeli hedeflerimiz doğrultusunda en verimli ve etkin örgütlenmeyi gerçekleştirmemiz gerekmektedir.



Çağın Metali

Alüminyum



Her ne kadar yerkürede en fazla bulunan metalik element olsa da alüminyum ile tanışmamız çok eskilere dayanmamaktadır. Yüz yılı biraz aşan teknolojik geçmişine karşılık, otomotivden uçak sanayiine, enerji iletim hatlarından inşaat uygulamalarına kadar kullanım alanlarının yaygınlığı düşünülürse alüminyum, çağın metali olarak nitelendirilebilir. Günümüzde alüminyum ve alaşımları demir çelikten sonra en çok tüketilen metalik malzemelerdir.

ALÜMİNYUMUN geçmişini öğrenmek için, yaygın olarak kullanılan demir ve bakır benzeri pek çok metalde olduğu gibi çok eskilere gitmeye gerek yoktur. Bunun nedeni, alüminyum içeren minerallerin genellikle karmaşık ve kararlı olmasıdır. Bu minerallerden alüminyum metalinin indirgenmesi için çok enerji ve yüksek sıcaklık gerekmektedir. Onsekizinci yüzyılın sonları ile ondokuzuncu yüzyılın başlarında Berzelius, Dalton, Davy, Lavoisier ve Oersted gibi ünlü bilim adamları alüminyum bileşikleri üzerinde çalışmalar yapmışlardır. 1807'de Sir Humphrey Davy bu bileşiklerin içerisinde bir metal bağlı olduğunu ileri sürmüş ve buna alüminyum adını vermiştir. 1821'de Fransa, Les Baux'ta alüminyum üretiminin temel hammaddesi cevher bulunmuş ve yörenin adına dayanarak buna boksit adı verilmiştir. Daha sonra 1825'te Hans Christian Oersted, metal aluminyum üretimi için önemli bir bileşik olan alüminyum klorid bileşiğini ha-



Friedrich Wöhler



Christian Oersted





zatlamayı başarmıştır. Bundan iki yıl sonra 1827'de Friedrich Wöhler bu bileşiğin potasyum ile reaksiyonu sonucu ilk metal alüminyumu kimyasal yollarla elde etmeyi başarmıştır. Ondokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında alüminyum üretimi için değişik kimyasal yöntemler geliştirilmiş bu yüzyılın sonunda alüminyumun sulu çözeltilerinden elektroliz ile elde etmek için yapılan girişimler başarısızlıkla sonuçlanmıştır.

Günümüzde kullanılan alüminyum üretim teknolojisi Hall-Heroult prosesidir. Bu proses alüminyum cevheri boksitten elde edilen ve kimyasal yapısı Al_2O_3 olan alüminanın Na_3AlF_6 (kriyolit) içerisinde çözündürülmesi ve bu çözeltinin elektrolizine dayanır. Bu prosesin 1886'da Amerika'da Charles Martin Hall ve Fransa'da Paul L. T. Heroult tarafından birbirlerinden habersiz ve hemen hemen aynı zamanlarda patenti alınmıştır. 1887'de Avusturyalı kimyacı Karl J. Bayer boksitten alüminа üretimi için geliştirdiği yöntem için patent almıştır. Böylelikle günümüzde de kullanılan alüminyum üretim teknolojisinin temelleri oluşmuştu.

Modern Üretim Yöntemi

Modern üretim tesislerinde elektroliz birimlerinde kriyolit içinde çözünmlenen alümina, karbon ile indirgenerek sıvı alüminyum üretimi gerçekleştirilir. Hall-Heroult hücreleri anot, katot, bara sistemi ve eriyikten oluşur. Eriyik sıcaklığı 960°C'dir. 4 voltluk doğru akım uygulanarak yapılan elektrolizde alümina parçalanır. Ayrışan oksijen karbon anoda gider, CO ile CO_2 karışımı oluşur. Alüminyum ise elektroliz kabının dibindeki katota toplanır. Hücrelerde dolaşan elektrik akımının şiddeti 100 000 amperdir. Bir ton alüminyum üretimi için 2 tona yakın alümina, 450 kg anot malzemesi ve 13 000 kW-saat elektrik enerjisi gerekir.

İlk uygulamalarda görülen ve bazı tesislerde günümüzde de kullanılan Soderberg tipi anotlar, anot oluşumunu sağlayan petrol koku pasta ile taşkömürü ziftinin periyodik olarak beslenmesi ve yerinde pişmesi ilkelerine dayanır. Atmosfere açık bu tür hücrelerde kullanılan emek yoğun teknoloji metal kalitesi, hammadde tüketimi ve üretim verimliliği gibi bazı konularda dezavantajlara sahiptir. Bu dezavantajları gidermek ve üretim kalite ve verimliliğini artırmak için daha sonraları değişik bir tip anot geliştirildi. Bu tip önceden pişirilmiş anotlar artık kabul edilmiş teknoloji olarak değerlendirilebilir. Atmosferden izole olan bu tip hücrelerde daha önceden hazırlanıp pişirilen anotlar ile daha az enerji ve hammadde tüketilerek daha fazla metal üretimi söz konusudur. Bunlara ek olarak hücreler daha uzun ömürlüdür. Bunları sağlayan faktörlerden biri de bu tür hücrelerde tam olarak otomasyonun sağlanabilmesidir. Norveç dışında artık hiç bir ülke Soderberg tipi anot kullanan hücrelerin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi konusunda çalışma ve yatırım yapmamaktadır.



Neden Alüminyum?

Alüminyumun çok farklı alanlarda kullanımı vardır. Çekici özellikleri nedeni ile çoğu zaman diğer metallere tercih edilmektedir. Öncelikle alüminyum hafif (daha doğrusu düşük yoğunluklu) bir metaldir. Yoğunluğu 2,7 g/cm³ ile demirin yoğunluğunun yaklaşık üçte birdir. Buna karşılık mekanik dayanımı yeterince yüksektir. Gerek ısıl gerek elektriksel iletkenliğinin yüksek olması ile mühendislik uygulamalarına uygun bir metal olarak karşımıza çıkar. Elektrik iletkenliği bakırın %65'i düzeyindedir. Ergime sıcaklığının 660°C olması yüksek sıcaklık uygulamalarında alüminyumun kullanımını kısıtlamaktadır. Alüminyum teknolojik metaller



arasında oksidasyonu en kolay olanlardan biri olmasına karşın, pek çok ortamda kararlılığı bozulmaksızın kullanılabilmektedir. Bunun nedeni kuru oksijenli ortamlarda alüminyumun yüzeyinde 2.5 ile 3 nanometre kalınlığında sık ve koruyucu bir tabakanın oluşmasıdır. Ortamdaki nem oranı arttıkça bu tabakanın kalınlığı artmakta ve neme doymuş ortamlarda iki katına çıkabilmektedir. Bu koruyucu tabakanın özelliğinden dolayı, yüzeyde oluşan küçük çizikler kısa süre içerisinde herhangi bir zararlı etkisi olmaksızın giderilebilmektedir. Alüminyumun tercih edilmesinin bir başka nedeni de döküm, dövme, hadde ve ekstrüzyon gibi hemen hemen tüm şekil verme yöntemleri ile kolaylıkla işlenebilmesidir. Doğal olarak bütün bu özelliklerinden öte alüminyumun nispeten ucuz olması çekiciliğini artırmaktadır. Uygulamalarda alüminyum, genellikle silisyum ve magnezyum benzeri elementlerle alaşımlandırılmış olarak kullanılır. Bu alaşımlandırma mekanik özelliklerde önemli miktarlarda iyileştirme sağlar ve malzeme dayanımını arttırır.

1991 Dünya boksit, alümina ve alüminyum üretici ülkeleri ve üretim payları (%)

Boksit	%	Alümina	%	Alüminyum	%
Avustralya	37	Avustralya	30	ABD	22
Gana	15	ABD	14	BTD	11
Jamaika	10	BTD	10	Kanada	10
Brezilya	9	Kanada	4	Avustralya	7
BDT	4	Brezilya	4	Brezilya	6
Hindistan	4	Surinam	4	Çin	5
Çin	3	Hindistan	3	Norveç	5
Surinam	3			Bat Almanya	4

Dünya Alüminyum Üretimi

Her ne kadar alüminyum üretimi değişik ülkelerde gerçekleştirilliyorsa da üretimin büyük bir kısmı az sayıda çok uluslu şirketler tarafından gerçekleştirilmektedir. Bunlardan ALCOA, Alumax, ALCAN, Pechiney, Reynolds Metals Co., VAW Aluminum AG, Alusuisse-Lonza Holding Ltd., Kaiser, ve Norsk Hydro şirketleri ilk akla gelenlerdir. Bu şirketler toplam dünya üretiminin %50'sini gerçekleştirirler. Üretim rakamlarına baktığımızda dünyanın ekonomik ve politik durumuna bağlı olarak önemli dalgalanmalar görülebilir.

Dünyada ilk ticari alüminyum üretimi, üretim yönteminin patentini alan Hall tarafından kurulan şirketçe Kasım 1888'de ABD'de gerçekleştirildi. Bu şirket daha sonra günümüzün alüminyum devi olan ALCOA, Aluminium Company of America'nın çekirdeğini oluşturdu. Aynı zamanlarda Heroult ve şirketi de İsviçre'de üretim tesisini işletmeye başladı. Bu şirket yine günümüzün önemli alüminyum üreticilerinden Alusuisse'nin çekirdeği idi. Bu sıralarda yılda 10 ton düzeyinde olan dünya alüminyum üretimi 20. yüzyılın başında 10 bin tona, İkinci Dünya Savaşı sıralarında, 1 milyon tona kadar çıkmıştır. 1980'lerde ise dünya yıllık üretim rakamı 16 milyon tona ulaşmıştır. Son yıllarda alüminyum üreticileri eldeki stokların artması ve uluslararası



Alüminyum Bileşim ve Alaşımları

Alüminyum ucuz ve yaygın bir metal olduğundan pek çok bileşiği de farklı alanlarda uygulama bulmaktadırlar. Alümina basit bir oksittir. Alüminyum, metal üretiminin temel hammaddesidir. Sentetik olarak üretilenler zımparalarda aşındırıcı olarak kullanılır. Porselen, refrakter tuğla ve seramik yapımında kullanılan killerin temel bileşenlerindendir. Hidrate alumina ($Al_2O_3H_2$) katalizör olarak kullanılır. Cam ve emaye yapımında dayanım artırıcı olarak yararlanılır. Alüminyum hidroksit suda çözünmeyen beyaz ince toz halindedir. Boya yapımında, tekstil ve kağıt kaplamada ıslanmayı engellemek için kullanılır ve tıpta antiasit olarak yararlanılır. Alüminyum sülfat kağıt, deri ve tekstil endüstrisinde önemli işlem malzemelerinden biridir. Daha pek çok alüminyum bileşiği özellikle kimya ve seramik alanında yaygın kullanım bulmaktadır.

Alüminyum pek çok element ile alaşım yapabilme yeteneğine sahiptir. Bu nedenle sayısız kombinasyonlarla karşılaşmak olasıdır. özellikle şekillendirme yöntemi ve ısıl işleme bağlı olarak aynı kimyasal kompozisyona sahip çok farklı özelliklerde alaşım üretimi yapılabilir. İşte yaygın olarak kullanılan bazı alüminyum alaşımları:

Al-Cu Alaşımları: En yaygın kullanılan alaşımdır. Duralüminyum olarak adlandırılır. %2-6 bakır içerirler. Diğer Al alaşımlarına göre korozyona karşı dirençleri azdır. Kaynak kabiliyetleri sınırlıdır.

Al-Si-Mg Alaşımları: %1.3'e kadar eşit miktarda Si ve Mg içerirler. Az miktarda Cu, Cr ya da Pb yaşlandırılmış durumda korozyon direncini ve dayanımını artırmak için ilave edilir. Vida, makine parçaları, mobilya ve köprü taşıma elemanları yapımında kullanılır.

Al-Mg-Zn Alaşımları: %1-7.5 Zn ve 2.5-3.3 Mg içerirler. Cr ve Cu dayanımı artırmak için eklenebilir. Ancak bu kaynaklanabilme yeteneğini azaltır. Klasik alaşımlar arasında en yüksek dayanımlı olanıdır. Uçak yapımında yapısal malzeme olarak kullanılır.

Al-Mg Alaşımları: %10' kadar Mg içeren döküm alaşımları otomotiv ve uçak yapımında kullanılır. Korozyon dirençleri yüksektir.

Al-Si Alaşımları: En yaygın döküm alaşımıdır. Tuzlu ortamlarda korozyona karşı yüksek dirence sahip olmalarından dolayı denizcilik sektöründe kullanılırlar.

Al-Sn Alaşımları: Yüksek yorulma direncine sahiptirler. Yüksek yük taşıma kapasitesine de sahiptir. Otomotiv sektöründe bağlama elemanı ve ambalaj sektöründe konserve kutusu olarak kullanılırlar. %20-30 Sn içerirler.



piyasalarda fiyatların düşmesi nedeni ile üretimlerini önemli ölçülerde kısmaktadırlar. 1988 yılında 3600 dolar/ton düzeyine ulaşan uluslararası alüminyum fiyatları, daha sonra düşme eğilimine girmiş ve 1994 başlarında 1000 dolar/tona kadar inmiştir. Bu düşüşün en önemli nedeni Doğu Avrupa ülkelerindeki siyasi istikrarsızlık ve bu ülkelerin döviz gereksinimi nedeni ile uluslararası piyasalarda çok miktarda alüminyum satmalarıdır. Ocak 1994'te belli başlı uluslararası alüminyum üreticileri ile Rusya'nın yaptığı anlaşma çerçevesinde üretimin önemli ölçülerde azaltılması kararlaştırılmış; bunun etkisi ile son aylarda uluslararası piyasalarda fiyatlar tekrar artma eğilimine girmiş ve 1500 dolar/tona kadar çıkmıştır.

Dünyanın en büyük üreticisi ALCOA 1992'de 2.315.000 ton alüminyum üretip 112 milyon dolar zarara girmiş; buna karşılık 1993'te 1.631.000 ton üretip 4.8 milyon dolar kâr etmiştir. ALCOA Audi ile yapılan işbirliği ile tümü alüminyum olan araba üretmeyi başardı. Bu araba 1993'te Avrupa ve Detroit'teki araba sergilerinde şahsa sunuldu. İkinci büyük dev Kanada kökenli ALCAN şirketi ise 1992'de 1.612.000 ton ve 1993'te 1.631.000 ton üretime karşılık bu yıllarda 112 milyon ve 104 milyon dolar zarardan kurtulamamıştır. Şirket otomotiv üreticilerine önerilmek üzere yeni uygulamalar üzerinde çalışmalar yapmaktadır. Bu konuda Ford ve General Motors ile işbirliği yapmaktadırlar.

Türkiye'de Alüminyum

Dünyada bir asrı aşan geçmişi olmasına karşın, alüminyum Türkiye için çok daha yeni bir metal. Yaygın kullanım 1950'li yıllarda başlamış ve giderek artmıştır. İlk birincil, yani doğrudan cevherden alüminyum üretimi de 1974'te Etibank Seydişehir Alüminyum Tesisleri'nde gerçekleştirilmiştir. Türkiye'nin birincil üretim rakamları son yıllarda 55 ila 60 bin ton düzeyindedir. Ancak bu gerek iç tüketime gerekse dışsatıma yönelik metal işleme sektörünün gereksinimine yetmeyip önemli boyutlarda dışalım sözkonusudur. Örneğin 1992'de üretim 58 bin ton iken 77 bin ton alüminyum da yurtdışından sağlanmıştır. Türkiye'de kişi başına alüminyum tüketimi sanayileşmiş ülkelere göre çok düşüktür. Ülkemizde 2 ila 2.5 kg olan bu rakam ABD'de 27, Japonya'da 31, Avrupa'da 18.3 kg dolaylarındadır.

Avrupa'da alüminyum kullanımının sektörel dağılımı (1991)	
Sektör	%
İnşaat	27
Ulaşım	24
Ambalaj	15
Elektrik	10
Genel mühendislik	9
Mobilya, ev eşyaları	6
Metalurji	3
Kimya, tarım ilaçları	1
Diğer	7



Tüketim Eğilimleri

Sanayi toplumlarında alüminyum kullanımının sektörlere göre dağılımı ilginç bir tablo gösterir. Alüminyum kullanımında en önemli payı inşaat, ulaşım, enerji iletim ve ambalaj sektörleri alır. Alüminyumdan, sağlamlığı ve dayanıklılığı nedeni ile inşaat sektöründe dış cephe kaplamalarından, kapı pencere doğramalarına kadar pek çok şekilde yararlanılır. Özellikle anodik oksidasyon ile üretilen eloksal kaplama çeşitli renkleri ve estetik görünümü nedeni ile dekoratif uygulamalarda tercih edilen bir malzemedir.



Ulaşımda Alüminyum

Günümüzde tüketilen her ton alüminyumun yaklaşık 250 kilogramı taşıt araçlarının üretiminde kullanılır. Diğer kullanılabilir metallere göre yoğunluğunun az olması, alüminyuma bu konuda önemli avantajlar sağlamıştır. Günümüzde tipik bir otomobilde yaklaşık 80 kg alüminyum kullanılmaktadır. Bu, çelik ve benzeri başka bir metalin kullanılmasına göre araç ağırlığında yaklaşık 160 kg'lık bir avantaj sağlamaktadır. Bu ağırlık farkının, otomobilin ortalama kullanım süresinde tüketeceği yakıta etkisine bakarsak yaklaşık 2 400 litrelik bir benzin tasarrufu ile karşılaşırız. Bu da çevre kirlenmesinde önemli iyileştirmeleri beraberinde getirmektedir. Bugünlerde alüminyum ve demir çelik üreticileri otomotiv sektöründe alüminyum kullanımının artırılıp artırılmaması konusunda tartışmaktadırlar. Her şeye





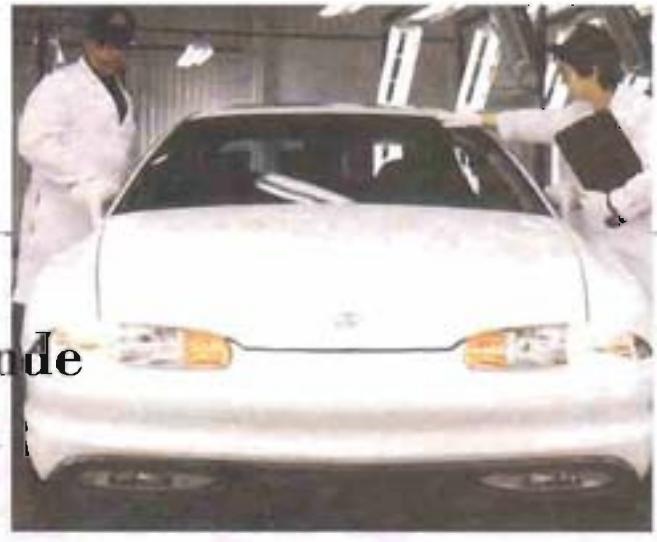
karşın alüminyumun bu alanda kullanımı günden güne artmaktadır. 1977'de otomobil başına 43.9 kg olan kullanım 1993'te 80.3 kg'a kadar çıkmıştır. 1994 yılı için dünyanın önemli alüminyum üreticilerinden Reynolds'un başkan yardımcısı Yale Brandt tarafından verilen tahmini rakam ise 90 kilogramdır. Bu artışın önemli nedenlerinden biri Ford, Audi, General Motors gibi büyük üreticilerin, otomobil kasası ve şasisi gibi önemli parçalarını alüminyum alaşımından yapmaya başlamalarıdır. Ulaşım sektöründe otomotivden sonra, ancak daha yüksek oranlarda alüminyum kullanımı uçak sanayiindedir. Bir uçağın ağırlıkça %70'i bu metalden oluşmaktadır. Uçak yapımında alüminyum ve alaşımlarının tercih edilme nedenlerinden en önemlisi Al alaşımlarının özgül dayanımlarının diğer uygulanabilir metal alaşımlarına göre yüksek olmasıdır. Bu alanda yaygın olarak kullanılan alüminyum-bakır alaşımı Duralüminyum'un yerini gelecekte alüminyum-lityum alaşımlarının alması beklenmektedir. Böylelikle uçakların %15 hafiflemesi sağlanacaktır. Bunların dışında kamyon kasaları, deniz ve hava taşımacılığında hafiflikleri nedeni ile tercih edilen konteynırlar ve çağdaş ulaşım araçları hızlı trenler bu sektörde alüminyumun ne kadar yaygın olarak kullanıldığını vurgulamak için yeterlidir.

Ambalaj Sanayii

Alüminyum için diğer bir kullanım alanı da ambalaj sanayiidir. Bu alanda kullanım o kadar yaygındır ki örnekler çoğaltmakla bitmez. İlk akla gelenler ilaç kutuları, diş macunu tüpleri, içecek kutuları olarak verilebilir. Özellikle alüminyumun ince folyo olarak üretilebilmesi ve böylelikle ambalaj kolaylığı sağlaması bu alanda kullanımı artırmıştır. Alüminyum folyo, hava ile teması önlediği ve mor ötesi ışıkların ulaşması engellendiği için vakumlu ambalajlarda gıda maddeleri uzun süre saklanabilir.

Alüminyumun ambalaj sektöründe kullanımında en büyük pay, son yıllarda ülkemizde de yaygınlaşan bira ve meşrubat kutularındadır. Bu alanda alüminyum kutular dünyada %80 pazar payına sahiptirler. Yalnız ABD'de içecek üreticileri yıllık 100 milyar kutu düzeyinde bir üretim rakamına ulaşmışlardır. Bu da her Amerikalı için günde bir kutuya karşılık gelmektedir.

İlk alüminyum kutulu içecek 1958'de piyasaya sunulmuştu. Önceleri yalnız bira üreticileri tarafından kullanılan bu kutular daha sonra 1967'de Coca Cola ve



Otomotiv Teknolojisinde Alüminyum

Gözdem Gürbüzatik
Doğuş Otomotiv

Sürekli artan "daha çok performans, ekolojik dengeyi bozmayan güvenli, konforlu, lüks araba" talepleri, günümüzün lüks arabalarının çok geçmeden yetersiz kalmalarına neden oluyor. Dünyanın en büyük araba üreticilerinden Volkswagen-Audi Grubu'nun son yıllarda özellikle ekonomik krizin tüm dünya üzerindeki sosyo-ekonomik yapılanmaya etkisiyle gelişen muhafazakâr akıma uygun çözümler üretebilmek için çalışmaları var. Amaç, kaliteden hiçbir ödün vermeksizin doğaya ve ekonomik değişimlere uyumlu, yeni bir teknoloji geliştirmek. Bu amaca ulaşabilmek için özellikle büyük otomobiller için gövde teknolojisinde devrimsel bir değişim tasarlandı.

Audi A8, dünyada fabrika üretimine giren ilk alüminyum araba. Gövde teknolojisindeki bu devrimin adı ASF (Audi Space Frame: Audi Uzay Kafesi). Bu teknoloji Audi'de kullanılan yeni materyali ve bu materyalin tasarımını açıklıyor. Tasarımın, yeni alüminyum gövde yapısıyla ağırlıktan büyük kazanç sağlayan, can güvenliği ve konfor açısından taviz vermeyen özellikleri kısaca şöyle sıralanabilir:

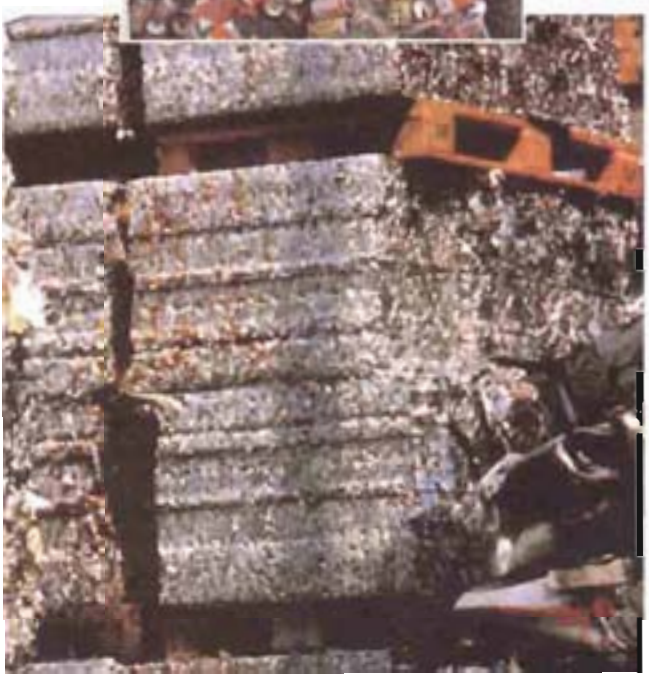
- Araba gövdesinde yeniden kullanımı en kolay maddelerden biri olan alüminyumun kullanılması, dünyanın ekolojik dengesinin korunmasına duyarlı bir yaklaşımın sonucu.
-A8, araba üretim teknolojisinde bir basamak olarak görülebilir. Arabanın ağırlığının azalmasıyla motor, iletim ve süspansiyonda avantajlar sağlanıyor; yakıt deposu da küçülüyor.
-Arabanın hafifletilmesi ile can güvenliği artıyor. Yapılan 'crash test'lerle can güvenliği kanıtlanan hafif arabalar, performans ve yakıt tüketimi bakımından istenen özellikleri yakalarken, motor gücünden de birşey kaybetmiyor.

Çelik madde dayanıklılık açısından "iyi" olarak değerlendirilirken, son on yıldır kaza testlerinde ağırlıklı olarak kullanılmaya başlayan alüminyum "çok iyi" olarak niteleniyor. Bilgisayarların kullanımı da, alüminyum arabaların tasarımını kolaylaştırarak hafiflik ve can güvenliğinin optimum düzeye ulaşmasını sağlayan önemli bir etken.

Audi'nin geliştirdiği ASF teknolojisi lüks arabaların gelişmelerinde son yıllarda görülen durgunluğa yepyeni bir çözüm olarak görülüyor. Alüminyumun şu ana kadar otomobil üreticileri tarafından seri üretim bakımından benimsenmemiş olmasında en büyük etken olarak alüminyum üretiminin seri üretim boyutlarında hâlâ pahalı olması gösterilebilir. Bununla birlikte lüks araba piyasasındaki bu gelişmenin alüminyum üretim fiyatlarının aşağı çekilmesiyle diğer araba piyasalarına da girmesi, pek uzak bir olasılık gibi görünmüyor.

PepsiCo'şirketleri tarafından da kullanılmaya başlandı. Böylelikle daha önceleri kullanılan ve 1970'te 30 milyar düzeyine çıkan çelik içecek kutusu üretimi yavaş yavaş yerini alüminyuma bıraktı. Günümüzde ABD için çelik kutuların toplam kutu sayısı içinde payı %1'den azdır. Tipik bir alüminyum içecek kutusunun yapımı karmaşık tasarım ve üretim aşamalarından geçerek tamamlanır. Kapak, taban, boyun gibi bölgeleri özel işlemler sonucu hazırlanır. İstenilen özellikler arasında kutu kalınlığının 0.27 mm dolayında olması, 110 kg yük taşıyabilmesi, ve yaklaşık 6 atmosferlik iç basınca dayanabilmesi sayılabilir. Bu kadar yaygın kullanılan içecek kutularının daha iyi özelliklere sahip olmaları için sürekli yeni tasarım çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalarda alüminyum tüketiminin azaltılması için de çaba sarfedilmektedir. 1960'larda 18.7 gram gelen kutuların ağırlıkları günümüzde 13.6 grama kadar düşürülmüştür. Bu konuda yapılan çalışmalar ile, kutu başına yüzde birlik bir ağırlık azaltılmasının yılda 20 milyon dolar değerinde alüminyum tasarrufuna neden olması beklenmektedir.





Geri Kazanım

Bir tek içecek kutusundaki alüminyumu üretmek için yaklaşık 2.3 milyon Jullük bir enerji üretimi gerektiği hesaplanmıştır. Bu yaklaşık 100 watlık bir ampulün 6 saat süre ile harcadığı enerjiye eşdeğerdir. Bu da alüminyum üretiminin ne kadar enerji yoğun bir teknolojiye gereksindiğini göstermektedir. Bu da özellikle Türkiye gibi elektrik enerjisinin pahalı olduğu bir ülkede önemli maliyet artışlarına neden olur.



İlk uygulamalarda bir ton alüminyum üretimi için 42 000 kW-saat olan enerji tüketimi günümüzde 16 500 kW-saat'e kadar düşürülmüş. En son teknolojik gelişmeler ile bunun 13 000 kW-saat dolaylarına kadar indirilebileceği sanılmaktadır. Bu kadar yüksek enerji kullanımına karşın özellikle ulaşım alanında kullanım uzun dönemde enerji tasarrufunu sağlamaktadır.

Bir kamyon kasasının alüminyumdan yapılışı sırasında 70 000 kW-saat enerji harcanırken, 5 yıllık kullanım sırasında çelik kasalı kamyona göre 250 000 kW-saat'lik yakıt tasarrufu sağlar. Yine de alüminyumun doğrudan cevherden üretimine alternatif olan kullanılmış hurda alüminyumun yeniden kazanımı enerji tasarrufu konusunda en önemli yoldur. Bu konuda ambalaj ve otomotiv alanlarında önemli gelişmeler söz konusudur. İçecek kutularında geri kazanım oranları 1989 rakamları ile ABD'de %61, Avustralya'da %60, Kanada'da %45, Japonya'da %42'dir. Avrupa ise bu konuda biraz geridedir ve 1989 geri kazanım oranı %16'dır. Elektrik, inşaat ve taşıt araçlarında geri kazanma oranları %70'lere kadar çıkar. 2000 yılına kadar ABD'de otomobillerin 136 kg'a kadar geri kazanılmış alüminyum ile yapılması beklenmektedir. Bununla birlikte otomobillerdeki alüminyumun %95'e kadar geri kazanılması ve otomobillerin toplam alüminyum içeriğinin %50-70'e kadar çıkarılması amaçlanmaktadır. Böylelikle orta boy bir otomobil 161 000 km'lik bir kullanım süresince 2 900 lt benzin tasarrufu ve 5.9 ton daha az CO_2 emisyonu sağlayacaktır.



Geleceğin Metali

Alüminyum çağımızın metali olmakla beraber aynı zamanda geleceğin de metali olmaya adaydır. Gelecekte alüminyum için bir kaynak sorunu yaşanmayacaktır, özellikle bilinen boksit rezervleri günümüz tüketim hızı ile 3000 yıl yeterli olacaktır. Buna ek olarak yeni boksit rezervleri de bulunmakta ve boksit yerine kaolinit minerali kullanılarak alüminyum üretim teknikleri geliştirilmektedir. Gün geçtikçe artan geri kazanım hem enerji hem de çevresel açıdan birincil üretimi azaltıcı yönde etki edecektir.

Yeni geliştirilen alaşımlar, teknolojik uygulamalar ve özellikle uzay araçlarında alüminyum kullanımı alüminyumu geleceğin de metali yapacaktır.

Uner Colak

Kaynaklar:
Alüminyum Dünyası, Sayı 1 ve 2, Türkiye Alüminyum Sanayicileri Derneği (TALSAD), 1994.
"The Aluminum Beverage Can", Scientific American, Eylül 1994: 34-39.
"The Role of Aluminum in Automotive Weight Reduction", Jou. of Metals, Subat 1994: 33-35, May 1994: 12-13.
Dünyada ve Türkiye'de Alüminyum, TALSAD.
"Events and Trends in Metal and Mineral Commodities", Jou. of Metals, Nisan 1994: 30.
Light Metal Processing, Jou. of Metals, Mayıs 1994: 5, August 1994: 5-7.
"Recent Technology and Trends in Automotive Recycling", Jou. of Metals, Subat 1994: 36-37.

Haritaların Gizemli Dünyası

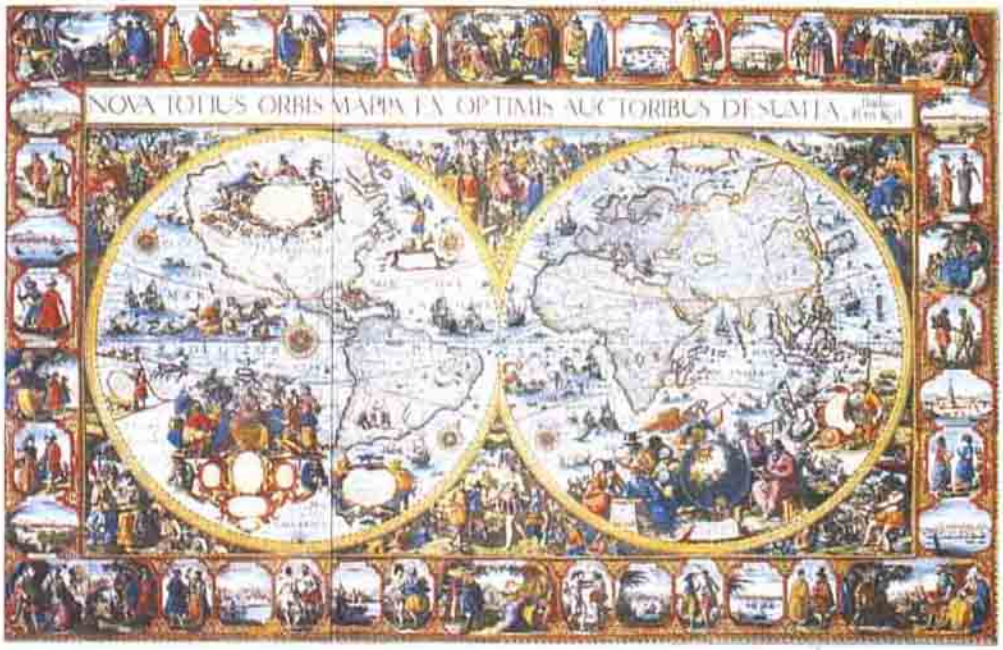
Kartografiyle ilgili son çalışmalar, haritaların, tasvir ettikleri dünyadan çok daha fazlasını açığa çıkarabileceklerini gösteriyor. Günümüzde yapılan ve büyük ölçüde bilgisayar teknolojisinin ürünü olan haritaların hata payları yok denecek kadar az. Oysa 1940'da yapılan haritalarda dünyanın % 10'dan az bölümünün ayrıntılı olarak çizilebildiği saptanmış. Zamanımızdan yüzyıllar önce yapılmış haritalar ise içerdikleri tasvirlerle işlevsel olmanın ötesinde bir sanat eseri görünümündeler ve bu tasvirler, yapıldıkları döneme ilişkin önemli veriler de içeriyorlar...

HARİTALAR, geçmiş dünyaların kapılarını aralar. Bizi, sorunlu bir kıtada değişen sınırların karmaşasına taşıyabilir; gömülü kalmış hazineleri gün ışığına çıkarmamıza yardımcı olabilirler. İmparatorlukların sınırlarını belirler; fetihlere esin kaynağı oluştururlar. Peter Whitfield içinse haritalar, denizcilik ve siyasî coğrafya ile ilgili araçlar olmanın ötesinde çok şey ifade ediyor. British Library tarafından basılan The Image of the World (Dünya İmajı) adlı eserinde Whitfield, çağlar boyu düşünsel yaşamın akışını açıklayabilmek amacıyla dünya haritalarından mükemmel seçmeler kullanıyor. Seçtiği haritalar, yapıldıkları zamanlardaki coğrafi bilgi düzeyini açığa çıkarmakla kalmıyor, aynı zamanda o dönem için söz konusu güçlüklere ilişkin bir kavrayış da sağlıyorlar.



Bu haritalardan biri, Martin Waldseemüller tarafından hazırlanmış, 1516 yılına ait bir dünya haritası. Harita, Amerika Kıtası ve kıtanın Asya ile Pasifik Okyanusu bağlantılarıyla ilgili belirsiz tasımlarla dolu. İlginç, hatta eğlendirici gelebilir, ancak temelde İspanyol ve Portekiz gemicilerin deniz haritalarından alınmış kanıtlanabilir gerçekler üzerine yapılandırılmış bu haritanın asıl değeri, Alman Waldseemüller'in o sıralarda ufukta belirmeye başlayan bilim çağının özüyle olan çatışmasını yansıtması. Waldseemüller, söylencelere hiç yer vermeyerek bizzat gidip görmek yoluyla doğruluğunun onaylanabileceğine inandığı gerçekler üzerinde durmuş. Dolayısıyla daha önceki haritalarda görünen Japonya, bu haritada yok. O sıralarda, Japonya'nın varolduğuna dair tek kanıt in Marco Polo'nun ikinci el raporu olduğunu belirtmek gerekir.

Ortaçağ kartografisinde ise haritalar, coğrafi bilgiden çok dini dogmaları yansıtmakta. 1300'de yapılmış Hereford Mappa Mundi haritasında Kudüs dünyanın merkezine yerleştirilmiş, Cennet Bahçesi de ortaçağ dünyasının doğu bölümünde yer almış. Haritada günümüzde de kullanılmakta olan Roma, Paris, Oxford, İskenderiye gibi isimlerle birlikte, Kızıl Deniz'e ve Arabistan'a doğru uzanan ve İncil'de adı geçen yerlere de değinilmiş. Ortaçağ zihniyetine hakim olan mitolojik imgeler de unutulmamış: Tek boynuzlu atlar (unicorn), sfenksler, adamotları hemen göze çarpıyor. Mitoloji ve gerçek birbiriyle içiçe geçmiş gibi.



Rönesans dönemi harita yapıcıları ise mitoloji-



Ampirik Dünya: *Waldseemüller, 1516 tarihli Carta Marini'sında denizciler için, bilinen dünyayı betimledi. Japonya'nın varlığıyla ilgili kanıtlar yetersiz olduğundan, bu ülke haritada yer almıyor.*



Ögeler: *Amerika'nın ilk kez Yeni Dünya olarak anıldığı, Waldseemüller'in 1507 dünya haritasında rüzgar üfleyen 11 baş tasvirinden biri.*



Komoloji: *Ruhsal ve fiziksel dünyanın çeşitli düzeylerini göstermek amacıyla tasarımlanmış Malta yapımı bir 16. yüzyıl haritasında alev püsküren bir yaratık tasviri.*



Tarih: *Yarıkürelerin yan yana gösterildiği bir 17. yüzyıl haritasında Avrupalı hükümdarlar at üzerinde tasvir edilmiş. Yukarıdaki resimde İsveç ve İngiltere kralları görülüyor.*



Din: *Londra'da İncillerle birlikte basılmak üzere tasarımlanmış, 17. yüzyılın son dönemlerine ait bir harita, bu çarmıha gerilme sahnesini gösteren tasvir de dahil olmak üzere birçok dini motifle bezeli.*

yi dünya görüşlerinin dışında bıraktılar. Böylelikle son derece dekoratif olan rüzgar üfleyen baş tasvirleri yavaş yavaş yok olmaya başladı. 17. yüzyılla birlikte haritalar, bilgi patlamasının olduğu bu dönemde popüler ilgi alanlarını yansıtan ticaret, bilim ve siyaset haritaları haline geldi. Dolayısıyla birbiri üzerine yığılmış betimleyici ve açıklayıcı tasvirler karması geri döndü. Hollandalı harita yapıcı Pieter van den Keere'nin 1611 yılına ait haritası, kürenin çevresine yerleştirilimiş , yaşamı tasvir eden zengin çizimlerle bezelidir. Bu çizimlerden bazıları, savaşı, zincirler içinde tutan adalet tasviri gibi alegorik; bazıları da tropik bahçelerde Avrupalıları eğlendiren "soylu vahşiler" ve egzotik doğulular tasviri gibi hayalci imgelerdir. Diğer tasvirler ise oldukça gerçekçidir: Ondört şehir görüntüsü ve ihtişamlı giysiler içinde yedi hükümdar. Bu harita, diyor Whitfield, "Amsterdam'lı tacirin boş zamanlarında kralları, şehirleri ve dünyadaki insanları inceleyip düşünebilmesine olanak tanıyan kağıttan bir tiyatrodur."



Whitfield'in 20. yüzyılı içeren harita seçkisi, öğretici bir derlemedir. Bunların arasında Pearl Harbor ve Delhi'yi merkez alan 1946 azimutal dünya hava haritaları da vardır. Çocuk oyunları için çizilmiş 1906 yılına ait bir dünya haritası, 20. yüzyılda hüküm süren, dünyanın genç seyyahlar için bile oldukça küçük ve güvenli bir yer olduğu şeklindeki görüşü destekler şekildedir. 12. yüzyıla ait Arap, 15. yüzyıla ait Hint, 17. yüzyıla ait Japon ve 20. yüzyıla ait uydu haritaları da vardır. Whitfield tüm bu haritaları, şunu göstermek için kullanıyor: "Yerküremiz gökkubbe de olsa, insanın dünyaya bakışı sürekli olarak değişiyor".

Barry Hillenbrand
Time 29 Ağustos 1994
Çeviri: Miyase Göktepeli

Meslek Seçimine Doğru

Fen Bilimleri



Meslek seçimini doğru yapabilmek, mesleği olduğu kadar kişinin ilgi ve yeteneklerini iyi tanımasına da bağlıdır. O mesleğin icra edildiği alanlar, kişiye kattıkları, kişinin mesleğine katabilecekleri gibi birçok unsur meslek seçiminde gözönüne alınmalıdır. Tüm bu noktalardan hareketle, kişinin ilgilerine ve yeteneklerine uygun mesleği seçmesinin, beklentilerinin yerine gelmesinde önemli yeri olduğu söylenebilir.

MESLEKLERİN tanıtılacağı bu yazıda üniversite düzeyindeki eğitimi ele alacağız. Üniversiteler, kendilerine bağlı fakülte ve yüksekokullarda eğitim ve öğretim veren kurumlardır. Fakültelerde lisans eğitimi, enstitülerde yüksek lisans ve doktora eğitimi verilir. Örneğin, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'nde fizik, kimya, biyoloji gibi bölümler bulunur. Dört dönem (iki yıl) süreli fakülteler önlisans diploması verirken, sekiz dönem (dört yıl) süreli fakülteler lisans diploması vermektedir. Önlisans programları lisans eğitiminin ilk kademesini oluşturur ve ara insan gücü yetiştirmeyi amaçlar.

Meslek gelişiminin bugünkü boyutları farklı disiplinlere ait bilgilerden yararlanılmasını zorunlu kıldığından mesleklerin kendi alanlarında kapalı kalmamalarını gerektiriyor. Diğer disiplinlerle yapılacak bağlantılar hem mesleğin gelişiminde rol oynayacak, hem de meslek üyelerinin farklı ilgilerini geliştirmelerini sağlayacaktır. Bu nedenle, meslekler tanıtılırken olabildiğince meslekler arası işbirliğine ve yaklaşımlara önem verilmesinde yarar vardır. Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğretim görevlisi olan Yıldız Kuzgun, bunu şöyle açıklıyor: "Lisans eğitimi artık mesleğin tüm gereksinimlerini karşılamıyor. Yüksek lisans düzeyinde, mesleğin eksik kalan yönlerini tamamlamaya yönelik olarak başka bir alanda yapılacak uzmanlığın, hem kişiye hem de mesleğine büyük katkıları olacaktır." Bu türden bir uzmanlaşma, kişinin ilgilerini ve yeteneklerini değerlendirebile-



ceği bir farklı alan da yaratabilir. Tıp Fakültesi mezunu olan ve şu anda Mühendislik Bilimleri Fakültesi'nde Biyomekanik alanında doktora yapmakta olan Kemal Şerbetçi bu söylenenleri doğruluyor: "Hep mühendislik okumak istemiştim. Mühendisliğe olan ilgim, istemeyerek girdiğim Tıp Fakültesi'nde bir süre sonra bana avantaj sağladı. Teknolojinin tıpla bütünleşmesi, ya tıp bilen mühendislerin ya da mühendislik bilen doktorların bulunmasını gerekli kılıyor. Mühendisliğe bu türden bir yönelişte, ilgi alanıma giren bir konuda eğitim aldığım gibi, mesleki bilgilerime de yeni bir boyut katıyorum."

Meslek tanıtımları Fen Bilimleri, Sağlık Bilimleri, Teknik Bilimler, Ziraat ve Orman Bilimleri, Sosyal Bilimler, Dil ve Edebiyat, Sanat başlıkları altında yapılacaktır. Üniversitelerde yer alan her bölümün tek tek açıklanmasından çok, başlıklar genel anlamda değerlendirilecek, bu ana başlıklar altında olabildiğince özele inilecektir. Bu yazıda amaçlanan, meslek rehberlerinden farklı olarak, o meslek üyelerine ulaşarak mesleğin olumlu ya da olumsuz yönlerinin eğitimciler, meslek üyeleri ya da öğrenciler tarafından yansıtılmasını sağlamak. Bu doğrultuda mesleğin her yönünden çok, temel bazı noktalara değinilecektir. Konu edilen meslek sahipleri yalnızca birer örnek olup, kişiyi sınırlama amacıyla verilmiştir. Belirtilen görüşler ise alanındaki tek görüş olarak algılanmamalı, çok farklı değerlendirmelerin bulunabileceği de göz önünde tutulmalıdır. Yazı, meslek seçimini gerçekleştirecek olanlarla meslek sahipleri arasındaki iletişimin başlangıcı olarak değerlendirilebilir. Kişinin yeteneklerini ve ilgilerini bağdaştırdığı mesleği araştırmasında, farklı görüşleri almasında yarar vardır.

İlk olarak incelenecek grup Fen Bilimleri'dir. Fen Fakülteleri'nde astronomi ve uzay bilimleri, fizik, kimya, biyoloji, matematik ve istatistik dallarında eğitim verilmektedir. Her birinde başarılı olmayı gerektiren önkoşul, fen bilimlerine ilgi duymak ve fen bilimlerinin gerektirdiği merakla araştırma isteğine sahip olmaktır. Bu bölümde yer alan dallardan birçoğunun ortak yanı, mezunlarının o dalda öğretmenlik yapabilmesidir; ancak bunun için öğrencilerin ilgili eğitim sertifikasını edinmeleri gerekir. Ayrıca bu bölümlerin birçoğunda eğitim süreci teorik derslerin yanında pratik uygulamaları da kapsar.



Biyoloji

Hacettepe Üniversitesi Biyoloji bölümünde öğretim üyesi olan Ali Demirsoy'un biyolojinin gelişimi ve önemi konusundaki görüşleri şöyle: "Bilinçli ya da bilinçsiz ilk bilimsel gözlemlerin bu alanda yapılmış olmasına karşın, canlı mekanizmasının işleyişinin yeterince açıklanması ancak bu yüzyılın başlarında gerçekleşmeye başlamıştır. Biyolojinin diğer temel bilimlere göre birçok yönüyle daha yavaş gelişmesinin nedeni, bu bilimdeki atılımın diğer temel bilimlerdeki ana sorunlar çözülmeden gerçekleşmemiş olmasıydı. Geçen yüzyılın sonlarında ve bu yüzyılın başlangıcında temel bilimlerdeki ana ilkeler açıklığa kavuşmaya başlayınca ve özellikle analiz ve gözlem aygıtlarında olağanüstü atılım gerçekleşince biyoloji, bilim sahnesine bütün gücüyle girmeye başladı. Yakın geçmişte hem temel bilimcilerin hem uygulayıcıların hem de yöneticilerin biyoloji bilimine yabancı ve ilgisiz kalması, sorunların çözümünü bu denli zor hale getirmiştir.



Birçok kesimin, özellikle yönetici kesimlerin, geçmişte bu bilim dalına yabancı kalmasının ya da yabancı kalınması için çaba göstermesinin temelinde, toplumların bilimsel düşünceye ulaşmalarından çekinmeleri vardır. Çünkü insanların en kolay yoldan deneysel ve bilimsel düşünceye ulaşmaları biyolojik gözlem yoluyla olmaktaydı. Bu da, geçimini ve çıkarını dogmatik düşüncenin yaygınlaştığı toplumların sömürülmesinde bulan belirli kesimlerin işini zorlaştırıyordu. Böylece bu konuya yaklaşma, uzun yıllar birçok toplumda tabu olarak sanıldı (teokratik yönetimlerde hâlâ sanılmaktadır) ve toplumun geri kalması sağlandı; serbest bırakanlar ve önem verenler de dünyanın nimetlerinden paylarını aldılar.



Biyolojinin önemi ve geleceğine gelince... Doğumdan ölüme kadar yaşamın her evresinde bilinçli ve sağlıklı yaşamak, ekonomik gelişmeyi sürekli kılmak, yaşam ağını ve çevreyi bozulmadan tutmak, üretimin kalitesini ve miktarını arttırmak ve önemli toplumları bilimsel düşünceye yatkın kılmak için, biyoloji bilimi ve bununla ilgili olarak biyoloji eğitimi en önemli unsurdur. Artık, toplumlarda uygarlığın ölçüsü biyoloji bilimiyle ölçülmeye başlamıştır.

İdari yapısını ve yönetim anlayışını geçmişte bir ölçüde bilimsel temele oturtamayan, bugün de ona yeterince yer vermeyen bir sistemde, diğer evrensel değerlerle birlikte, geleceğin bilimi biyoloji eğitimine ve bu konuya gönül verenlerin olumsuz etkilenmesi kaçınılmazdır. Bu nedenle biyolojiyle ilgilenenlerin sayısı artmış gibi görünmesine karşın, niteliksel olarak yeterli düzeye ulaştırılmaları için olanaklar esirgenmiştir. Böyle önemli ve karmaşık bir bilim dalında çalışanların, ülkemizin çağı yakalayabilmesi için, birçok bakımdan yetenekli ve yeterli olanlar arasından seçilmesi gerekir. Bu teşvik de devletin onlara vereceği önem ve değerle bağlantılıdır; yani iş bulma ve parasal olarak destekleme. Halbuki 70 yıllık cumhuriyet tarihimizde biyolojide olsun diğer bilimlerde olsun meslek mensuplarının yetki ve sorumluluklarının yasal çerçevesi çizilememiştir. Yani hangi kurumda ne kadar ve nasıl bir yetkiyle biyolog çalıştırılacağı henüz tesbit edilmemiştir. Bu belirsizlik diğer temel bilimlere ve keza biyolojiye ilgi ve tercihi azaltmaktadır. Birçok araştırmacı ve uygulayıcı kurum, bu temel elemanlardan yoksun olarak yatırım yaptığı ve uyguladığı için de, çoğu dönüşsüz olan birçok sorunun ortaya çıkmasına neden olmuştur.



Son zamanlarda bunun farkına varan birçok yatırımcı kuruluş özellikle gıda ve ilaç sanayii ile süs-kültür bitki ve hayvan iyileştirme merkezleri, devlet kuruluşları (orman, tarım, hayvancılık, turizm ve sağlık bakanlıkla-

ri) ve yerel yönetimler (belediyeler); keza su ürünleri işletmeleri, arıtma işletmeleri, tahlil laboratuvarları vb. kuruluşlar, biyolog çalıştırmanın büyük yararlarını görmeye başlamışlardır."

Biyoloji eğitiminin üçüncü yılında olan Elif Üresin ve Şule Demir, biyoloji eğitimi almak isteyenlerin öncelikle canlıları sevmeleri gerektiğine inanıyorlar. Biyoloji okuyanların eğer istemeden bu bölüme girmişlerse, başarılı olmakta güçlük çekecekleri görüşündeler. Biyoloji öğrencileri mezun olduklarında, araştırma yapabilmek için gerekli bir altyapıya sahip biyolog sıfatını kazanıyor. Şule ve Elif, araştırma meraklı olanların biyoloji eğitimi görmeleri durumunda, mesleğe önemli katkıları olacağı görüşündeler. Elif, mezun olduktan sonra fakültede uzmanlığı hedeflerken; Şule'nin amacı Biyoloji öğretmeni olmak. Ali Demirsoy'a göre de biyoloji, en geniş ve çeşitli çalışma alanına sahip bir alan. Biyologların özel sektörde, ilaç ve besin endüstrisinde, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı ile Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlarda, ayrıca da üniversitelerin tıp fakültelerinde ve fen fakültesi biyoloji bölümlerinde çalışma olanakları var. Ali Demirsoy bu konuda "uygarlığın ve gereksinmelerin bugünkü yönlenmesine bakarak, gelecekte, bu bilim dalına ve meslek grubuna ilgi ve talebin çok daha artacağına kesin olarak bakılmaktadır. Bu nedenle, bu konuda bugünden, yeterli yatırımın ve planlamanın yapılması, uygar ve çağdaş bir devlet anlayışının kaçınılmaz görevidir" diyor.

Biyoloji bölümleri, canlıların evrimi, yeryüzündeki dağılımları, anatomileri ve fizyolojileri üzerinde eğitim veriyor. Bitkiler, hayvanlar, mikroskopik canlılar, suda yaşayan canlılar ile tüm bu canlıların birbirleri ve çevre koşullarıyla ilgileri bu alanda yer alan temel başlıklar. 1992-1993 öğretim yılında Türkiye'de bu bölümde lisans düzeyinde eğitim görmekte olan toplam 7657 öğrenci bulunuyordu. Yine aynı dönemde, bu bölümlere kaydını yaptıran toplam öğrenci sayısı 1790, mezun sayısı ise 1091.



Kimya

Maddelerin kimyasal nitelikleri, atomların yapısı ve bunların ne şekilde değerlendirilebileceği konusundaki çalışmalar kimyanın kapsamına girer. Kimya eğitiminin kişiye kazandırdıklarını Ortadoğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde öğretim üyeliği yapan kimyager Vasıf Hasırcı, şöyle açıklıyor: "Biz kimyagerler, dünyaya moleküler düzeyde bakıyoruz. Günlük yaşamda, mesleğimizle ilgili olan ve bu bakışa sahip olmayanlarda panik yaratan olayların altında yatan gerçeği görebiliyoruz." Bu bakış açısının meslek üyelerine kazandırılmasında büyük payı olan dersler, organik kimya, anorganik kimya, analitik kimya, fizikokimya ve biyokimya. Dersler ilk bakışta insanı ürkütse de aslında herbiri günlük yaşamın birer parçası. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü'nde öğretim görevlisi olan Osman Gürel, kimyanın diğer alanlarla sağladığı işbirliğini şu sözcüklerle dile getiriyor: "Kimya bölümlerinde okutulan dersler, bu alanlardaki uzmanlığın yanısıra, kimya mühendisliği, fizik, jeoloji, biyoloji gibi bölümlerde de uzmanlığı olası kılar. Bu nedenle kimya, gerek diğer doğa bilimleri gerekse mühendislik alanları arasında bir ara kesittir. Eğitim sırasında matematik ve fiziğe ait temel bilgilerin verilmesi kimyanın bir ara kesit olarak yer almasında önemli bir etkendir." Örneğin moleküler biyoloji, kimya-biyoloji işbirliğini gerekli kılar; DNA'nın yapısı kimya bilgileri ile anlaşılırken, elde edilen verileri yorumlamak biyoloji bilgisini gerektirir.

Kimya ve kimya mühendisliğinin birbirinden ayrı lisans programları olduğunu söyleyen Vasıf Hasırcı, bunların farkını şöyle açıklıyor: "Kimya eğitimi almış bir kimyager, ağırlıklı olarak kimyasal ürünlerin sentezi, geliştirilmesi ve analizi üzerinde yoğun laboratuvar çalışmalarının bulunduğu bir eğitim alır. Kimya mühendislerinin eğitimi ise, kimyagerlerin elde ettiklerini büyük boyutlarda uygulamaya yöneliktir. Bunlar bir anlamda birbirlerinin bütünleyicisi iki meslektir. Örneğin bir plastiğin geliştirilmesi kimyagerler tarafından gerçekleştirilirken, bunun büyük çaplı üretimi için gerekli fabrikasyon koşullarının sağlanması kimya mühendislerinin işidir." Kimya mühendisi İpek Aydeniz de, eğitimleri sırasında bir fabrikada aksayan bir soruna nasıl yaklaşacaklarını öğrendiklerini söylüyor ve şöyle devam ediyor: "Sorunun çözümü, elektrikten kimyasal olaylara, hatta cihazın yapısına kadar farklı yönlerden yaklaşımı gerekli kılıyor."

Kimyagerlerin çalışma alanı da oldukça fazla: Sabun-deterjan, ilaç, yapay gübre, pestisit-herbisit, boya, tekstil, şeker, çimento, seramik, petrokimya-plastik, biyokimya, besin endüstrileri ve çevre. Örneğin ülkemizde tanınmış bir boya fabrikasında hammadde ve kalite kontrol, mamul madde, boya geliştirme ve bağlayıcı geliştirme bölümlerinde toplam 14 kimya mühendisi ve 4 kimyager çalışıyor. Kimyagerler üniversitede kariyer yapabildikleri gibi öğretmenlik sertifikası aldıklarında kimya öğretmenliği yapabiliyorlar. Verilere göre 1992-1993 öğretim yılında Türkiye'de kimya eğitimi görmekte olan toplam 8091 öğrenci bulunurken bunlardan 1804'ü bu dönemde yeni kayıt yaptırmıştır. Aynı yıl kimyager olarak lisans diploması alan kişilerin sayısı ise 961 olarak bildiriliyor.











Astronomi ve Uzay Bilimleri

Bu bilim dalının var oluşunun kökeni insanların evrenin bilinmeyenlerine olan merakına dayanır. Günümüz teknolojisi evrendeki yıldızlar, galaksiler ve her türlü cismi yalnız ışıkla değil, radyo, ultraviyole, X ve gama ışınlarıyla da gözlemek yoluyla, bunların özelliklerinin saptanmasını olanaklı kılıyor. Fen fakültelerine bağlı Astronomi ve Uzay Bilimleri bölümlerinde eğitim, teorik ve gözlemsel olarak iki şekildedir. Teorik eğitim sırasında astronomide kullanılan aletlerin yanısıra, gök cisimlerine ait bilgiler verilirken temel fizik ve matematik bilgileri de verilir. Akdeniz Üniversitesi'nde astrofizik üzerine çalışmalarını sürdüren Astronomi ve Uzay Bilimleri Derneği başkanı Zeki Aslan, bu eğitimi alacak kişinin astronomiye ilgi duymasının matematik ve fiziğe karşı da yeteneğinin olması gerektiğini söylüyor. Ülkemizde son yıllarda gözlemsel alandaki gelişmeler, Astronomi ve Uzay Bilimleri'nin daha somut olarak anlaşılmasına yardımcı olacaktır. ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü'nde astrofizik üzerine çalışmalarını sürdüren Ali Alpar, astronomide ve astrofizikte son yıllarda gözlenen hızlı gelişimi şöyle özetliyor: "Gözlemsel astronominin temel alanı olan optik astronomi konusunda çalışacak Ulusal Gözlemevi projesi önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Gözlemevi'nde ilk aşamada, biri 40 cm'lik diğeri 1.5 m'lik iki teleskop bulunması planlanıyor. Gözlemevi, Türkiye'de en elverişli yer olduğu saptanan Antalya yöresindeki Beydağları'nın 2500 metrelik Bakırlıtepe Zirvesi'nde kurulacak. Çok kısa bir süre sonra gerçekleşecek bu projeden ayrı olarak Ankara Üniversitesi, Ege Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi'nde de gözlem programları halen sürdürülüyor.



Yıldızların ve gök cisimlerinin yapı ve dinamiklerini araştıran astrofizik konusundaki gelişmeler ise Rusya Bilimler Akademisi'nin Uzay Araştırmaları Enstitüsü'nce atılacak Spektrum X-Gama uydusuyla hızlanmıştır. Böylece uzaydaki kara delikler, beyaz cüceler, galaksiler, nötron yıldızları incelenebilecek." Ali Alpar, İstanbul Üniversitesi, Ankara Üniversitesi ve Ege Üniversitesi'nde Astronomi ve Uzay Bilimleri bölümlerinin gözleme dayalı optik astronomi konusunda eğitim verdiklerini, astrofizik konusundaki eğitimin de özellikle ODTÜ ve Boğaziçi Üniversitesi'nin Fizik bölümlerinde verildiğini vurguluyor. Ayrıca Ulusal Gözlemevi'ne mesafe olarak yakınlığı nedeniyle Akdeniz Üniversitesi'nde gözlemsel astronominin önem kazanacağı görüşünde.

Büyük projeler, konu üzerinde çalışacak genç araştırmacıları gerekli kılıyor. Bu alan mezunları belki bugün üniversitenin dışında 'astronom' ünvanlarıyla çalışamasalar da açılacak gözlemevleri bu açığı kapatacaktır. Zeki Aslan, 1994 yılına kadar Milli Eğitim Bakanlığı'nca fizik ve matematik öğretmenliği yapmalarına izin verilen Astronomi ve Uzay Bilimleri mezunlarının artık bu olanaklarının da ellerinden alınmasının olumsuz bir gelişme olduğunu belirtiyor. Türkiye'de 1992-1993 öğretim yılında bu bölümde kayıtlı toplam 978 öğrenci bulunuyordu. Bunlardan 261'i kaydını aynı yıl yaptırmış, 77'si de mezun olmuş.

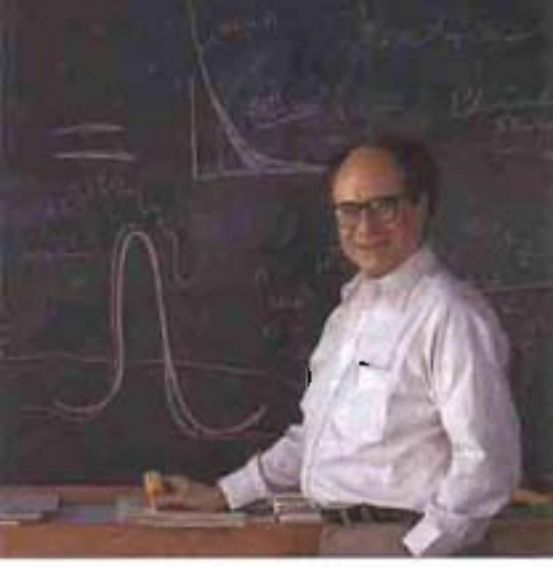


Matematik



Doğanın matematikçilerin bakış açısından tanımlanması, doğaya ait bilgilerin daha sistemli yoldan edinilmesini sağlamıştır. Zaten uzmanlar, matematiğin ortaya çıkışının en büyük etkeninin doğal olayların matematiksel modellerle anlamlandırılması olduğunu söylüyorlar. İlk bakışta matematiğin, eğitimi büyük oranda uygulamaya dayandırılmış olan fen bilimlerinden önemli farkları olduğu düşünülebilir. Bir astronomun teleskobu, bir biyoloğun kurbağası, bir fizikçinin mıknatısı var; ovsa bir matematikçinin elinde satırlar, hatta sayfalarca süren denklemlerinden başka birşeyi yok. Ancak matematikçiler soyut olarak, kavramlar arasında kurulan bağlantılarla ispata yönelik yeni teorilerin geliştirilmesinin yanısıra, bu teorileri yaşamda uygulamak için de çalışıyorlar. ODTÜ Matematik Bölümü'nde öğretim üyesi olan Turgut Önder, uygulamalı matematikte yaşama ait bir sorunun matematik dilinde ifadesi yoluyla çözümüne gidildiğini belirtiyor. Burada ulaşılan yaklaşık bir çözüm de olsa, bunun gerçek çözümden ne derece farklı olduğunu hesaplayabildiklerini söylüyor.

Matematik eğitimine gelince... Eğitimde soyut kavramlar üzerinde çalışmalar sürdürüldüğü için kişide soyut düşünebilme yeteneğinin, bir başka deyişle hayal gücünün bulunması başarı için gerekli bir özellik. Turgut Önder, yalnızca soyut düşünebilmenin yeterli olmadığı, soyut kavramlarla somutların ilişkilendirilmesinin de gerekli olduğu görüşünde. Matematik eğitimi alacak kişilerin matematik heyecanını duymaları ve araştırma yapmaktan zevk almaları bu alandaki başarının anahtarı. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik Bölümü dördüncü sınıf öğrencisi Devrim Melekoğlu bu heyecanı matematik eğitimi sırasında duyan bir öğrenci. Öğreniminin ilk yıllarında matematik öğretmenliği yapmak isterken, bugün matematik üzerine araştırma yapmayı hedefliyor. Devrim, matematiği seçme-



sinin nedenlerini şöyle açıklıyor: "Sonuç elde etmeyi, mantık yürütmeyi, düşünmeyi seven bir insansın. Matematiği ve düşünmeyi seven araştırmacı kişilerin başarabileceği bir dal." ODTÜ Matematik Bölümü öğretim üyesi Alev Topuzoğlu, matematik eğitiminin beklentileri karşılamamasından kaynaklanan bir sorunu şöyle gündeme getiriyor: "Öğrenciler bu bölüme geldikleri ilk yıllarda, daha önceden tanıdıkları anlamda matematikle karşılaşmamaları nedeniyle bocalıyorlar. Ancak bu, matematiğin doğru bir seçim olduğu kişilerde ikinci yılın sonunda matematik heyecanıyla so-



nuçlanıyor." Matematiğin toplumda yanlış anlaşıldığını belirten Turgut Önder, matematiğin hesap yapmak olmadığının önemle vurgulanması gerektiğini söylüyor.

Doğanın denklemlerle ifade edildiği matematik, doğaya ait tüm bilimler için ortak bir dil. Bir astronomun teleskobunu kullanması, ölçümlerini değerlendirmesi ya da bir fizikçinin teorilerine ilişkin formülasyonu gerçekleştirmesi matematik işlemlerini zorunlu kılar. Böylece hemen hemen her alanda önem kazanan matematiğin kişiye kazandırdığı farklı bir özellik de var. Devrim, matematiğin kendisine bir düşünce yapısı kazandırdığını ve hatta günlük yaşamında da kullandığını söylüyor. İstanbul Üniversitesi'nin matematik bölümü öğretim üyeleri ise bu konudaki bir gözlemlerini şöyle aktarıyorlar: "Özellikle uygulamalı derslerde başarılı öğrencilerimiz bilgisayar programcılığı konusunda çalışmalarını sürdüren işletmelerde başarılı hizmetlerde bulunmaktadırlar." Öğrencilerin bu alandaki başarıları matematik eğitimleri sırasında edindikleri düşünce yapısıyla bağlantılı. Mezunların çalışma alanları olarak, başta üniversitede araştırmacılık olmak üzere sertifika alınması koşuluyla öğretmenlik, bilgi işlem merkezlerinde bilgisayar uzmanlığı sıralanabilir. Turgut Önder, son zamanlarda bazı kamu kuruluşlarında kurulan özel birimlere matematik mezunlarının tercih edildiğini belirtiyor. Bugün Devlet İstatistik Enstitüsü'nde toplam 50 matematikçi çalışıyor. Görevleri yine araştırmaya yönelik. 1992-1993 rakamlarına göre Türkiye'deki üniversitelerde toplam 10049 öğrenci bulunuyor. Bunlardan 2308'i aynı yıl kaydını yaptırırken 1130'u da bu yıl mezun olmuş.

Fizik



Fizik, maddeyle enerjinin yapısını ve karşılıklı etkileşimini araştırır, doğa bilimidir ve tüm doğa bilimleri gibi matematikten yaralanmayı gerekli kılar. Fizik çalışmaları teorik ve deneysel olarak iki şekilde yürütülüyor. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü öğretim üyesi Doğan Abukay, deneysel fizikle teorik fizik arasındaki etkileşimi şöyle açıklıyor: "Deneysel fizikte araştırmalara gözlemle başlanır. Ya daha önceden tanınan olay farklı

Türkiye'de Eğitim Kördüğümü

Sabir Kocak
Anadolu Üniversitesi

Fen bilimlerindeki eğitimin durumu ile ilgili görüşüm sorulduğunda zihnimi toparlamakta biraz zorlandım. Bir kördüğüm hakkında düşünmeye başlayınca insanın zihni de düğümleniyor ve yukarıdan bile zorlaşıyor.

Sizi bir sınav aktarmak istiyorum

1993 ün yaz aylarında bir günlü. Sabahleyin gazeteye göz atarken, o sıralar Çiller Üniversitesi adı yakıştırılan Anadolu Üniversitesi Matematik Bölümü'ne 500 civarı öğrenci alınacağını okudum ve ani bir şok durumuna girdim. Çünkü ben hasbelkader o bölümde öğretmenlik yapıyordum. Ancak yapacak birşey yoktu. En yüksek bütün masamlar böyle uygun görmüşlerdi.

Bu yıl aynı barajın tekrarlanmıyor olmasından memnuniyet duyuyoruz. Ancak gözardı edilemeyecek bir şey var ki alınmış bulunan yüzlerce öğrenciyle yıllarca uğraşmak zorunda kalacağız. Matematik eğitiminin özgünüyle başedemezken, şimdi eksternlerin getirdiği sorunları çözmeye çalışıyoruz.

Eğitimin de bir bilim olması nedeniyle bu konularda bir görüş belirtmenin fazla bir anlama olmayabilir. Ancak eğitimin temsilini bilmesek de, sonunda öğrenci ile başbaşa kalan ve öğrenmiş olduğumuz hiçbir şeyi nasıl öğreteceğimizi bile öğrenmiş olmadan kafamıza göre öğretmek durumunda olan, ayrıca bunu hiçbir motivasyonu olmayan, rastlantı ve çaresizliğin sürüklediği bir öğrenci kitlesi üzerinde yapmak zorunda kalan bizler oluyoruz.

Bu durum eğitime de, eğitene de, eğitilene de dertler zarar vermektedir. Nisbeten az sayıda öğrencisi olan bir bölümde öğrencilerle 4-5-6 yıl boyunca hemen her dönem karşı karşıya gelip, son derece dar kapsamlı bir müfredat programını ezberle ve öğrenciyle etkileşmeye çalışarak aktarmaya uğraşıp, mezuniyet aşamasında da en temel bilgilerin ve kavramların öğrenciler üzerinde en ufak bir iz bırakmaksızın gelip geçtiğini hayret, şaşkınlık ve üzüntüyle yaşayan bir öğretim üyesi olarak, ruh sağlığımı kaybetmenin sınırından öğretmenlik ideallerimi feda ederek döndüm. Bu olgunun açıklanmasını eğitim bilimcilerine bırakıyorum, ancak özellikle fen eğitiminde seçkinci bir yaklaşımın kaçınılmazlığı sonucuna vardım. Yetenek ve motivasyon, eğitimin başarısı için gerekli şartların en vazgeçilmezleri arasında görünüyor.

Hiçbir insangücü planlaması yapılmayan, öğrencilerin yeteneklerine göre yönlendirilmediği, meslek edindiren ara eğitim kurumlarının yetersiz olan, lise mezunlarının sürüler halinde üniversitelere kapılarına yığıldığı, öğretim üyeleri ek ders ücreti peşinde koşmak zorunda bırakılan, çalışmak isteyen öğretim üyelerinin de kitap-dergi, araç-gereç bulmakta zorlandığı, bir özel ilkokul açmak için aranan şartlar bile aranmadan üniversite açılan bir ülkede, böyle bir sorunlar yığınını çözmek için sihirli formüller aramanın, bu memleket için geçmişin hasretsizliğinden kaynaklanan bir bahtsızlık olduğuna inanıyorum.

Bu vesile ile mensubu bulunduğum üniversitenin özelliği nedeniyle açıköğretim konusuna da değinmek istiyorum. Açık öğretim ya da uzaktan öğretim veya ekstern öğretimle fen dallarında öğretim yapılabileceğine ve da geleneksel anlamda meslek edindirici eğitim verilebileceğine ihtimal vermiyorum. Ancak belirli bir organizasyon ve birikim oluşmuşken, yüzbinlerce işletmeci yetiştirileceğine, sosyal ve kültürel dallarda eğitim yapılabilir. Hedefleri bu anlamda yeniden tanımlanarak bir açıköğretim, iletişimin bütün kanallarını en etkin şekilde devreye sokmak kaydıyla, ülkemizde gerçek sivil ve demokratik toplumun temellerinin atılmasında çok önemli bir rol üstlenebilir.

Televizyonun ne kadar etkili bir tartışma ve eğitim aracı olabileceğini son zamanlarda cumartesi geceleri görüyoruz. Böyle bir kitle eğitimi sayesinde, sosyoloji mezunu işportacılara, psikoloji mezunu ruhçulara, antropoloji mezunu tahsildarlara, tarih mezunu taşeronlara, edebiyat mezunu inşaat işçilerine, türkoloji mezunu bakanlara, hukuk mezunu polislere ve işsiz filozoflara sahip olmamız toplumumuzu herhalde daha müreffeh kılar. Eğitilmiş insanlar, eğitimlerine uygun bir işte çalışmasalar bile, herhalde kendilerinin ve toplumun sorunlarının analizine ve çözümüne daha fazla katkıda bulunabilirler.



koşullar altında laboratuvarda gözlenir ya da herhangi bir gözlem sırasında ortaya çıkan beklenmedik bir olay ayrıca araştırma konusu olabilir. Daha sonraki basamak, gözlemlerin teorik fizikçilerce geliştirilmiş modellerle değerlendirilmesidir." Görüldüğü gibi deneysel fizik ve teorik fizik birbirini bütünleyici özelliktedir.

Ayrı bir bölüm olan fizik mühendisliği ise Doğan Abukay'a göre eğitim bakımından fizikten farklı değil; mezunların kazandığı ünvan açısından fizik mühendisliği mezunları fizik mühendisi, fizik bölümü mezunları ise fizikçi ünvanını alıyorlar. Matematik fizik için nasıl temel oluşturuyorsa, fizik de matematik gibi diğer birçok alan için temel olarak görülüyor. Fen bilimlerinin bu içiçeliğinin tanıdığı olanaklar Doğan Abukay'ın ifade ettiği şekliyle kişiyi doğanın bilinmezlerini araştırmaya yönlendirebilecek nitelikte. Abukay'a göre "Diğer dallar için de geçerli olan farklı disiplinlerle etkileşiminden fizikçi de payını almalı. Günümüzde disiplinler arasındaki sınırlar kalkıyor. Fizikçinin, kimyanın, biyolojinin ve diğer bilimlerin kendisiyle ilgili kısımları hakkında bilgisi olmalı. İşte yeni buluşların kaynağı, bu disiplinlerin kesişme noktası olacaktır." Nitekim fizikte disiplinlerarası uzmanlaşmaya elverişli alanlar olarak mühendislik, tıp, nükleer fizik, jeofizik, elektronik, sağlık fiziği (NMR, radyoterapi, gözl, matematik ve bilgisayar gösteriliyor. Fizikçilerin çalışma alanları göz önünde bulundurulduğunda temel bilimler için de genellenebilecek ortak bir yargıya varılıyor: Bir araştırmacı olarak yetiştirilen fizikçinin mesleğini icra edebileceği tek yer üniversite. ODTÜ Matematik Bölümü öğretim üyesi Tekin Dereli, teknoloji satın almak yerine teknoloji üretebilen bir sanayide iyi yetişmiş, yaratıcı, araştırmacı bir fizikçinin önemli bir yere sahip olduğunu vurgularken, bu meslek araştırmalarının üniversitede kısıtlı kalma nedenlerine de değinmiş oluyor. Gerekli sertifikaya sahip fizik mezunları öğretmenlik de yapabiliyorlar. Fizikçiler ayrıca TÜBİTAK, TSE gibi kuruluşlarda da çalışabiliyorlar. Tekin Dereli, öğretmenliğe yönelecek fizikçilerin, gençleri yetiştirmekten zevk alan, bildiklerini öğretmekten hoşlanan kişiler olması gerektiği görüşünde.

Fizik eğitimi alacakların bu alanı sevmelerinin yanısıra araştırma merakına, sonuca ulaşacak kadar araştırma sabrına, yaratıcılığa ve analitik düşünme yeteneğine sahip kişiler olmalarının başarıyı da beraberinde getireceği belirtiliyor. Tekin Dereli'nin bu eğitimi alacaklara bir takım önerileri var. Aslında bu öneriler fen bilimlerinin, tüm dalları için genellenebilecek öneriler: "Kütüphane-kaynak kullanmaya alışılması, "Rapor yazmanın öğrenilmesi, "Bilgisayarın her işte baş yardımcı olarak benimsenmesi, "En azından bir aletin kullanım kılavuzunun anlaşılabileceği düzeyde İngilizce öğrenilmesi. Böylece edinilecek özellikler şu anda Türkiye'de bu eğitimi almakta olan yaklaşık 8550 (1992-1993 rakamlarıyla) kişiden biri olarak mesleğini icra edecek kişiye yardımcı unsurlar olacaktır.

İstatistik



Ekilen bir tohumun filizlenip filizlenmeyeceği, ameliyat edilen bir hastanın iyileşip iyileşmeyeceği, uzayda bir hedefe yollanan astronotun hedefine ulaşıp ulaşmayacağı hiçbir zaman kesin olarak bilinemez. Tohum ne olasılıkla filizlenir; hasta ne olasılıkla iyileşir ve astronot zarar görmeksizin nasıl hedefine ulaşır. Her üç durumda da istatistiksel bulgulara dayalı bir analizle gerçekleşmeme risklerini belirlenebilir. "Bu tohum filizlenir" demek kadar "bu tohum filizlenmez" diye bir yargıya varmak da yanlıştır. Doğru olan, tohumun filizlenme olasılığını bulmaktır. İstatistikçiler, elma düşer diye kesin bir çözüme varmak yerine, elmanın yere düşmesi olasılığını bulmaya yönelirler. Burada özelden genele giden bir yol izlenir. ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü'nden Yalçın Tuncer, "bizler, kesin olarak bilinen (2x2=4) olgularla ilgilenmeyiz. İnsanlığı kesin bir bilinmezlik içinde çırpınan zavallı bir yaratık şeklinde gören şüpheci ve sinik tiplerden de değiliz. Sonuçları önceden kestirilemeyen "bilinmezlik" durumlarında bize rehber olabilecek yöntemler bulmaya çalışır ve geliştirilmesi ile uğraşırız." Yalçın Tuncer, istatistiğin aslında matematikten kaynaklandığını söylüyor. Zaten istatistik eğitiminin ilk iki yılı matematikle ilgili derslerle geçiyor. Üçüncü yılda ise bu iki dal arasında bir ayrım söz konusu. Bu ayrım da, kullanılan sonuca varma mantığının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Matematikte tümden gelim (dedüktif), istatistikte ise tüme varım (tendüktif) mantığı kullanılır.

Yalçın Tuncer, istatistiğe yöneleceklerin matematik kafasına sahip, bir olguyu ayrıntılarıyla gözlemleyebilen, birşeyin doğruluğunu sorgulayan kişiler olmaları gerektiğini söylüyor. Birçok alanla içiçe olan istatistik, kalite kontrolünün ve güvenilirliğin söz konusu olduğu her yerde büyük öneme sahiptir. İstatistiksel yöntemler, pozitif bilimler ve teknolojik araştırmaların olduğu kadar, ekonomi, psikoloji, sosyoloji ve sağlık alanının da önemli bir parçasıdır. ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü'nde öğretim üyesi olan Cem Tezer, istatistik mezunlarının matematik anabilim dallarının tamamında yüksek lisans düzeyinde eğitim de alabileceklerini söylüyor. Yalçın Tuncer'e göre de iyi istatistikçiler ya fizikçi ya da matematikçiler arasından çıkıyor. Matematik ya da fizik eğitiminin ardından istatistik üzerine yüksek lisans yapmak da olanaklı. Nitekim Devlet İstatistik Enstitüsü'nden Lütfü Akıpoğlu, enstitüde toplam 80 istatistikçinin çalıştığını, 7 kişinin ekonometri gibi farklı dallardan istatistik alanında yüksek lisans yapmış kişiler olduğunu belirtiyor. 1992-1993 öğretim yılına ait verilere göre Türkiye'de toplam 2870 istatistik öğrencisi var. Aynı yıl bu bölümden 333 kişi mezun olurken, 633 kişi de yeni kayıt yaptırmış.





Didem Sanyel
Konu Danışmanı: Şahin Koçak

Kaynaklar
Kuzgun Y., ODTÜ Üniversiteler Yükseköğretim Programları ve Meslekler Rehberi, Ankara, 1989.
ODTÜ 1992-1993 Öğretim Yılı Yükseköğretim İstatistikleri, Ankara, 1993.

Mesleğim Benim Neyim Oluyor?

Ahmet İnam
ODTÜ Felsefe Bölümü

GENÇ bir ülkeyiz, nüfusumuzun çoğunluğu genç. Bu anlamda dinamik, canlı, yaratıcı, umut dolu bir toplum olabilme şansımız var. Genç insanlar olanaklarını değerlendirebildiklerinde, onlara hedeflerini gerçekleştirebilecekleri koşullar yaratıldığında toplum için büyük bir güç oluşturabilirler. Böylesi bir gücün yönlendirilememesi, toplumsal, ekonomik, kültürel açılardan etkin bir enerjiye dönüştürülememesi durumunda toplum içinden çıkılması çok zor sorunlarla başbaşa kalabiliyor. Meslek edinme sorunu da böyle sorunlardan biri. Genç insanın geleceği, toplumun geleceği ile ilgili. Toplumun ondan istedikleriyle onun topluma verebilecekleri arasında -çoğu zaman zorluklar ve çatışmalar pahasına- sağlanan uyumun nasıl oluşturulabileceği, genç insanın mesleğiyle ilişkisinin sağlıklı biçimde kurulabilme yollarının ne olacağı sorunlarına çözüm aramak gerekiyor.

Genç insanın mesleğiyle olan ilişkisinde ortaya çıkan sorunları üç ana öbekte toplayabiliriz:

Burada öncelikle vurgulamaya çalıştığım nokta, toplumun kendi geleceği konusunda dünyadaki yerini görebilmesi, beklentilerini sağlıklı bir biçimde oluşturabilmesi gerekliliğidir. Bir toplum olarak bu dünyada yerimiz nedir? Umutlarımız nelerdir? Taleplerimiz nelerdir? Yoksa, umutlarımız yok mu? Hep şu anı yaşayıp, yalnızca günümüzü kurtarmaya mı çalışıyoruz? Umutları, idealleri, düşleri olmayan toplumların bireylerine verebilecekleri nedir ki? Genç insan ve onun gelecekteki mesleği arasındaki ilişki, temelde böylesine ideallerin tartışılması, gözden geçirilmesi, sürekli olarak yeniden yaratılmasıyla ilgilidir.

Çünkü, bu idealler ışığında gelecek oluşturulmaya çalışılacak, o gelecek için hazırlık yapılacaktır. Meslekler ne içindir? "Ne için olacak, karnımızı doyurmak için" diyebilirsiniz. Yanıtınız yanlış değil belki ama eksik. Mesleğimiz toplumla, kendimizle, dünyayla ilişkimiz demek. Meslekler sadece "ekmek kapısı" değillerdir. Mesleğiniz sizsiniz.

Toplum, kendi geleceğini oluşturacak bireyleri için meslekleri belirleyecek, eğitim kurumlarını bu belirlemeler ışığında planlayacak. Elbette gelecek konusundaki planlarımız şaşmaz değildir, değiştirilemez değildir. Değişen koşullara göre planlarımız da olabildiğince esnek, dinamik yapısı içinde değiştirilebilir. Bunun için ideallerimiz, ideallerimize göre biçimlendirmeye çalıştığımız kurumlarımız olacak; bütün bunlar için de kendi toplumumuzun geçmişi, bugünü, geleceği konusunda, içinde bulunduğumuz dünyanın gidişine dair bilgilerimizin olması gerekiyor. Doğal, toplumsal, siyasal, kültürel çevresine karşı son derece duyarlı, bu konudaki değişimleri, gelişmeleri sıkı biçimde izleyip değerlendirebilen bir toplumsal düzene ve yönetim biçimine gerek var. Toplum böylece bireylerine sağlıklı bir biçimde meslek olanakları sunabilir.

Oysa bugünkü işleyişe baktığımızda, bireylerden gelen talepler denetlenip, değerlendirilemediği için belli mesleklerde yığılmalar oluştuğunu görüyoruz. Gereken dağılımlar yapılamıyor. Gençler mühendis, doktor, işletmeci, bilgisayar uzmanı olmaya çalışıyor. Bu düzenlenemeniş dağılım sonucunda yıllarca eğitim görüp de mesleğini yapamayanların sayısı artıyor. Ayakkabı boyacılığıyla uğraşan mühendisler görebiliyoruz. İşte bu durum, toplumun sahip olduğu potansiyel enerjiyi kullanamaması, israf etmesi; bireysel açıdan da, mutsuz, güvencesiz, topluma küskün insanların çoğalması anlamına geliyor.

Dünyanın ve toplumumuzun ne yöne doğru gittiği, gelecekte ne gibi mesleklere gereksinim duyulacağı düşünülemediği için, eğitim kurumları ileride toplumu meslekleriyle katkıda bulunamayacak insanların yetiştirilmesiyle meşgul ediliyor. Kurumlardaki bilgi ve insan gücü boş yere harcanıyor. Toplum, kendi geleceğini oluşturmada sahip olduğu potansiyeli değerlendiremiyor. Hem topluma hem bireylere yazık oluyor.

Burada çözümün, genç insanları çok küçük yaşlarda yetenekleri ve toplumda varolan meslekler konusunda bilgilendirmekle bulunabileceği sanılıyor. Bilgilendirme gereklidir elbette, ama bu yol edilgen dar açılı bir yoldur. Sorun, bir anlamda, bir toplumun nasıl yaşayacağı sorunudur; gelecekten ne beklediği, bireylerinden ne umduğu sorunudur. Büyük ölçekli, geniş çaplı düşüncelere gereksinimimiz var. Meslek anlayışımızı gözden geçirip, genişleterek, derinleşmek gerekiyor. Çünkü bireyler, toplumlarıyla meslekleri aracılığıyla da bütünleşiyorlar. Kendilerini o topluma ait hissediyorlar. Meslekler yalnız para, saygınlık, diploma, güvence gözlüğüyle görülmemeli. İdealleri olan toplumlar elbette bu idealleri taşıyan bireyleriyle varolurlar. İdealleri olan bireyler, mesleklerine ideallerini gerçekleştirmek amacıyla yaklaşırlar. Mesleklerini ideallerinin kaçınılmaz öğeleri olarak görürler.

Bir başka önemli nokta da "meslek seçimi" kavramında yatıyor. Mesleği seçebilecek özgürlüğe sahip miyiz gerçekten? Toplumsal yapı bize meslek lerimizi seçtiriyor mu? Kafamız yeterince özerk mi, gerektiğince bağımsız mıyız mesleğimizi ararken? Bu sorulara verebileceğimiz yanıtlar meslek edinme sorununun bireylerle ilgili ikinci boyutunu tartışırken gözönünde bulundurulacak.

Küçük yaşlarımızdan itibaren toplumsal çevreden, ailemizden gelen büyük baskılarla eğitim hayatımızdaki sınavlara hazırlanıyoruz. Amaç, toplumca onanmış, saygınlığı olan mesleklere koşmaktır. Bu kaygı durumu içimize yerleşiyor, dış baskının yanında bizde ayrıca bir iç baskı oluşturuyor. Sürekli olarak kendi kendimize baskı uyguluyoruz; çevreye karşı "mahçup" olmama çabasının gerilimiyle tedirgin bir gençlik geçiriyoruz. Gelecek kaygısı bir gelecek kabusuna dönüşüyor. Yarışma havası, test sınavları, özel öğretmenler, dersaneler, kendimizi genç insanlar olarak gerçekleştirmede büyük engeller yaratıyor. Özgür düşünemiyor, sıcak dostluklar kuramıyor, dünyaya seveçen gözlüklerle bakmakta zorlanıyoruz. "Hayırlısıyla şu okula bir kapağı atayım da" diyoruz. "Kapağı atmak" nasıl olursa olsun bir kurtuluş oluyor bizim için. Okula kapak atılıyor, mesleğe kapak atılıyor. Mutsuzlar, yakınmcılar, işini zorla yapanlar, zoraki öğrenciler, zoraki meslek sahipleri gözü kapalı memur otomatlığı içinde, heyecansız, umutsuz, idealsiz insanlar oluşuyor. Bu tablonun değiştirmek gerekiyor. Abartıyorum bilerek: Sınav hayasından yarışma havasından, yaptığı işten memnun olanlar hiç mi yok? Neden olmasın? Var. Ancak mesleklerinden hoşnut olanların varlığı, bizi sorunları görmezden gelmeye götürmemeli. Mutsuzları, yılgınları, bıkkınları, sorunları olanları tartışmalı, anlamalı, onların sıkıntılarını paylaşmalıyız. Genç insanı genç yapan umudunu yitirmeksizin taleplerinde ısrarcı olması, heyecanını sürekli yenileyebilmesi; beklentilerinin, ütopyalarının, düşlerinin olmasıdır. Ancak ve ancak böyle insanlar, toplumunu ve dünyayı tanıyarak, toplumlarında ne işe yarayabileceklerini, potansiyellerini, güçlerini sezecek, sorunların üstesinden gelebileceklerdir. Onlar, mesleklerini seçebileceklerdir. Seçmek bir özgürlük sorunudur, özgürlük ise bir bilinç, bir bilgi sorunudur. Bu bilgiyi hayata geçirebilmede bir umut, bir beklenti, bir talep iş başındadır. Bir toplumu öldürmek için önce umutlarını öldürmelisiniz.

Toplum ve birey açısından görülen sorunların yanında kültür penceresinden görülenleri de ekleyelim.

Bilgi çağında yaşadığımızı söylüyoruz. Bilgi teknolojilerinden söz ediyoruz. Bilgiyi sorunlarımızı çözen bir araç gibi görüyoruz. Sorunları meteksiz aşamayacağını düşünen insan, bu mesleği edinecek bilgiyi arıyor. Bilgi, meslek edinmek için kullanılacaktır; bilgi, kullanılarak toplumda yer edinilecek, diploma alınacak, saygınlık kazanılacak bir sıçrama tahtasıdır.

Bilgi, hayatımızın farklı aşamalarında sınanıyor; sınavlarla: Giderek test sınavı, meslek edinmemizde,

hatta mesleğinizde ilerlemenizde, kendinizi toplumu kabul ettirmede önemli kazanıyor. Bilgilerin öğrenciye sunuluşu sınav hiçbirinin etkisinde kalıyor. Bilginin kuramsal özünü yalnızlık, ezberlemek yerine, test sınavlarında başarılı olmanın "teknikleri", "stratejileri" aktarılıyor. Testlerin biçimlendirdiği bir eğitim düzeninin etkisine giriyoruz. Bu tür sınavların bazı durumlar için üstünlükleri olabilir. Üniversite öncesi eğitim hayatımızın test yoğunluklu sınavlarla geçmesinin sakıncalarını ayrıntılarıyla tartışmak bu yazının amaçlarını aşıyor. Test sınavı bilgiyi araç olarak görmeyle derinden ilişkilidir. Bilgiyi araç olarak görmek, mesleğinizi araç olarak değerlendirmekle bağlantılı. Sonuçta, bilgi meslek için, meslek ise geçim için araçtır. Geçim yaşamak için araçtır. Ya yaşamak? O neyin aracıdır? Hayatımızın amaçları, ideallerimiz, umutlarımız yok mudur?

Her bilgi alanı meslağe götürmek için oluşturulmuyor. Batı düşüncesinin köklerine doğru gittiğimizde, bilginin yalnızca bilgi olduğu için sayıldığını anlıyoruz. Dünyayı düşlerimiz doğrultusunda, çıkarlarımızın uzağında değiştirme amacıyla kullanıldığını görüyoruz. Bilgi, yalnızca kullanmak için, okullara giriş sınavlarında sorulsun diye üretilmemiştir. Bilgiyi yalnızca çıkarları doğrultusunda, sınav kazanmak, sınıf geçmek, diploma için araç olarak gören birine, örneğin matematik problemleri üzerine düşünmenin estetik yanını, heyecanını nasıl anlatabilirsiniz? Bu heyecan test sınavlarında sorulmuyor. Bilgi belleniyor, test sınavlarında kullanılıp unutuluyor. Meslek sahibi olduğunuzun belgesini elde edince, bilgilerinizi unutmuyorsunuz? Çoğu insan, ülkemizde, mesleğini unuttuğu bilgileriyle yürütebiliyor! Mühendis, okulda öğretildiği anlamda mühendislik yapmıyor, fizikçi fizikçiliğini, eczacı eczacılığını okuldaki bilgileriyle yapmıyor!



Mesleğe bakışımız, bilgiye bakışımızın etkisiyle; bilgiye bakışımız, kültürümüzü, bilim ve teknoloji anlayışımızı! Dar, ufuksuz bilgi anlayışıyla, bilgi üreten, yaratan nitelikleri ve niteliklere sahip bir kültür oluşturamıyoruz.

Mesleğe Giden Yolda Kurumların Yeri.

Eğitimi yalnızca meslek edinmeye yönelik hale getirmeye çalışıyoruz. Böylesine dar bir hedefin tehlikeleri var: Yetişkin yalnızca meslek sahibi birey olarak yaşayamaz toplumda, o bir aydındır: sorumlu, üretici, düşünen, düşünmesi gereken birisidir. Eğitimin hedeflerini saptarken dikkatli olmak gerekiyor.

Meslek öncesi eğitim düzenimiz yeterli midir? Latincede bir deyiş vardır. Non scholae sed vita discimus, yalnız okul için değil, hayat için öğreniyoruz. Yalnızca meslek için değil, yaşamımız için öğrenmeliyiz. Hayat, mesleğimizle özdeşleştirmeyeceğimiz kadar zengin ve açık uçlu olduğundan hayatımız için öğrenmeliyiz. Dünyanın hızlı değişimi içinde okullar artık meslek edinmede yeterli olmamakta; hayatın gerisinde kalmaktadır. Okullarda okutulan dersler eskimekte, bilgiler hızla aşınmaktadır.

Okulla meslek arasındaki sorunu giren ikircikler, için "pratik", "sonuç getirici", "iş bitirici" yanını önem vermekte, meslek edinmenin hayata verdiğimiz anlamla, ideallerimiz, umutlarımız, düşlerimizle ilgili olduğunu sınav gerilimi içinde yeterince anlatamamaktayız.

Yanlış, giderek meslek yüksek okulları haline gelmekte olan üniversitelerimiz, orta öğretimden, dersanelerden gelen test tekniğiyle bilgilendirilmiş öğrencileri bilginin derin, zengin boyutuyla karşılaştırabilmek için oldukça fazla zaman harcamaktadır. Seçkin üniversitelerimizdeki öğretim üyesi arkadaşların çektikleri sıkıntılara tanık oluyorum. En azından iki yıllarını öğrencilerin önceki çarpık bilgilerini düzeltmeye ayırdıklarını söylüyorlar. Meslek yoğun, test yoğun bir bilgilendirme içinde büyük tehlikeler taşır. Bilgi çağında bilgiyi elinde bulundurabilecek toplumlar, bilgiye katkıda bulunabilen, bilgi üretiminin gündemini belirleyebilenler, dünyaya egemen olabiliyor. Toplumumuzda üretiminin gündemini belirleyebilenler dünyaya egemen olabiliyor. Toplumumuzda yaygın olan tutumla yarın ki böyleri bir egemenliğe karşı yapacak bir şeyimiz yoktur. Bilgileri dışarıdan alıp aktarabiliyoruz, ancak, onu da ne kadar başarabildiğimiz tartışmalıdır.

Bilginin kullanım dışındaki anlamını yitirmekte olan eğitim düzeni, mesleğe yönelik eğilimler gösterse de dünyada hızla geliyen, değişen meslek anlayışını, ortaya çıkan yeni meslekler için gerekli düzenlemeleri uygulamakta gecikmektedir.

Mesleğinizle İlişkinizde Temel Soru: Mesleğim Benim Neyim Oluyor?

"Ben mesleğimim" savını alalım. Bir açıdan doğru, bir açıdan yanlış. Doğru: Mesleğimle bütünleşmişiz; mesleğim hayatım olmuş, kimliğim olmuş; mesleğimi ortalama, istemeye istemeye yapmıyorum. İdeal meslek, meslek olarak hissetmediğim, ağırlığını omuzlarımda bir yük gibi duymadığım meslektir. Onunla özgür olabildiğim, umutlarımı, yaratıcılığımı onunla gerçekleştirebildiğim meslektir. Yanlış, çünkü ben mesleğimden fazlayım. "Sen nesin, necisin?" diye sorduklarında mesleğimi söyleyebilirim. "Doktorum" diyebilirim örneğin; ama "kimsin?" dediklerinde, bir insanım ben. Mesleğimi ne denli çok seviyor, zamanımı hep onun için harcıyorsam da, mesleğimle sınırlı değilim. Aydın olmanın, toplumunun bir üyesi, dünyanın bir vatandaşı olmanın sorumluluğunu, duygulanımı, sonuçlarıyla yaşıyorum demektir.

Mesleğime en azından iki açıdan yaklaşabilirim: Dıştan ve içten. Dıştan baktığımda, mesleğim toplum içinde uzmanlığım yerle ilgilidir. Çevremin benden beklediklerinin etkisindeyim. Mesleğim, geçimimdir, diplomamdır. Toplumca onanmamda mesleğimin rolü vardır. Mesleğimde toplumda işe yaradığımı hissederim. Ne olduğum mesleğimle özdeşir hale gelir.

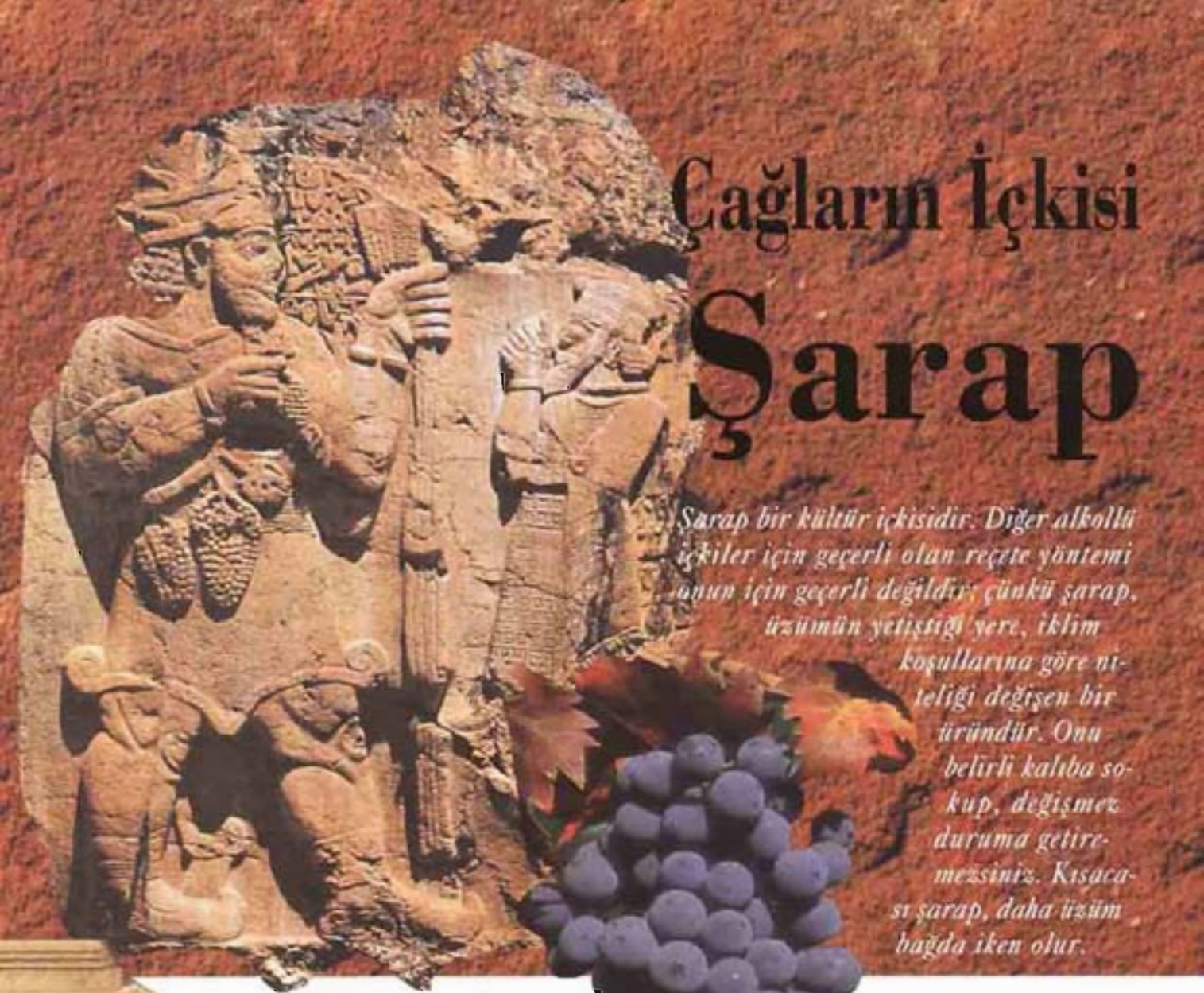
Toplumumuz mesleklere çoğu kez dıştan bakıyor. Meslek "sahibi" oluyoruz. Meslekler, şişelere yapıştırılan etiketler gibi üzerimize yapıştırılıyor. Oysa, benim bir de kimliğim var. Bir bireyim, bir yurttaşım, bir aydınım ben. Meslek yalnızca edinilecek bir şey değil, olunacak birşey de. Varlığımızın bütünlüğü içinde bir yeri olacak onun. Tüm varlığımızla bütünleşecek. İşte mesleğe içten baktığımızda, o meslekte özgürce, severek, yaratıcılığımı duyarak yaşayışım gündeme geliyor. Örneğin, mesleğim doktorluk olsun; dışarıdan bakınca, belli bilgilere becerilere erişmiş, diplomalı olan biriyim. Yapmam gereken görevlerim var. İçten bakınca, benim bir bilgi, duygu, düşünce dünyam var. Eğer bana dıştan yüklenen mesleğim, içimle, iç dünyamla bütünleşmemişse, ben sürekli tedirgin, yaptığım işten hoşnut olmayan ortaki doktorum demektir. Zoraki doktorluğum, hem hasta, hem hastalarıma hem de ilişkiye girdiğim herkese zarar verir.

Mesleğim benim neyim oluyor? Hayatımdaki yeri nedir? Mesleğimi seviyor muyum? Ona saygım var mı? Dıştan yüklenen meslekte gelişimim sürekli olarak bilgimi ve becerimi artırmakla olanaklı. Dünya hızla değişiyor, mesleğim de. İçimle bütünleşemediğimde gelişme çabalarım eksik kalıyor.

Mesleğimize hazırlanırken düşünelim öyleyse: Mesleğimiz hayatımızda nasıl bir yer tutacaktır? Mesleğimiz bize ne ölçüde edecektir? Mesleğimiz bizim neyimiz olacaktır? Mesleğimizle olan ilişkimizi, mesleğimizi içten yaşama kaygısını gündeme getirmeden mesleğimizi seçmeye kalkmayalım diyorum. Kendimizi tanıyalım. Ne olacağımız, kim olacağımızla çok içten bir ilişki halindedir. Tüm genç arkadaşlara meslekleriyle dolu dolu yaşayabilecekleri bir hayat diliyorum.

Çağların İçkisi Şarap

Şarap bir kültür içkisidir. Diğer alkollü içkiler için geçerli olan reçete yöntemi onun için geçerli değildir; çünkü şarap, üzümün yetiştiği yere, iklim koşullarına göre niteliği değişen bir üründür. Onu belirli kalıba sokup, değişmez duruma getiremezsiniz. Kısacası şarap, daha üzüm bağda iken olur.









ŞARABIN ilkin kimler tarafından nerede ve ne zaman yapıldığı kesin olarak bilinmemekle birlikte, çeşitli yerlerde yapılan kazı araştırmalarından elde edilen dökümanlardan, şarabın, en eski kutsal kitap olan Tevrat'tan daha önce yapıldığına ilişkin bulgular elde edilmiştir.

Kiew adındaki bir araştırmacı, şarabın MÖ 5000 yıllarında Sümerler tarafından yapıldığını, bu kavimin Babil ve Asur'a geçetmesi ile şarabın buralarda da yapılmaya başlandığını belirtmektedir. Lenhard ise, Mezopotamya'da MÖ 3500'de bağcılık ve şarapçılık yapıldığını, MÖ 2000'de de bir Sümer kraliçesinin şarap tüccarı anlamına gelen *ku-bar* adıyla anıldığını belirtir.

Şarabın Sümer mitolojisinde de adı geçer; hatta şarap tanrıçaları bile vardır. Sümerlerin bereket ve aşk tanrıçası İnanna'dır ve en önemli tanrıça olarak kabul edilir. İnanna'nın kocası Dumizi, tanrıçanın isteği üzerine önce onun vekili olarak atanır; daha sonra İnanna, Dumizi'nin kaderini değiştirmeye karar verir ve kendi kız kardeşinin, Geshtinanna'nın, altı aylık sürelerle değişimli olarak Dumizi'nin yerine geçmesine karar verir. Dumizi bira ve şarap üretir, Geshtinanna'nın adının anlamı ise yapraklı üzüm bağıdır.

Alişar, Alacahöyük ve Konya Ereğlisi'nde yapılan kazılardan elde edilen şarap kapları, kabartmalar, altın şarap kadehleri, Anadolu'nun 1000 yıl hakimi olan Hititler zamanında bağ ve şarabın ne kadar çok önem verildiğinin kanıtlarıdır. Yine, Boğazköy'de yapılan kazılarda bulunan 15 000'i aşkın çivi yazılı tablette, Hititlerin bağcılığı bildiklerini, yetiştirdikleri üzümden (*Vitis vinifera*) şarap yaptıkları ve bu şarabı içen, satışını yapan insanlar olduklarını öğreniyoruz. Bu kaynaklara göre, kurban bayramlarında düzenlenen merasimlerde hayvanın kalbi ve ciğeri Tanrılara, diğer parçalar bira ve şarapla birlikte konuklara sunulurdu. Savaş dönüşü yapılan törenlerde ise, kutsal yerlere şarap serpilir ve kral, ekmeğini parçalayıp şarapla birlikte Tanrılara sunardı.

Hititlerde dinin büyük bir önemi olduğu için, özellikle başkentte kurulmuş tapınakların yönetimi, bakımı ve dinsel görevlerin eksiksiz yapılması için çok sayıda hizmetli kullanılıyordu. Tanrı işçileri, sanatkârlar dışında kalabalık bir rahip ve rahibeler topluluğu Tanrıların hizmetine bakmakta, onlara sunulan yiyecek ve içecekleri çok sayıda mutfak görevlisi hazırlamaktaydı. Bunlar görevlerini aksatacak olursa, Tanrılar kızar ve bütün ül-

ke bundan zarar görebilirdi. Bu nedenle tapınak personeli için özel bir çalışma ve yaşama yönetmeliği hazırlanmıştı. Bu yönetmeliğe göre, bir hizmetkâr her zaman ihmaleiyse, dikkatsizse, efendisi Tanrı ona kızar; eğer o hizmetkâr bir de efendisini öfkelendirirse, efendi onu öldürür ya da burnunu, gözünü, kulağını sakatlardı. Efendi isterse hizmetkârı tüm yakınları ile birlikte öldürebilirdi. Bu nedenle Tanrılara saygı gösterilmeli. Hattuşa'da kutlanan bayramlarda tüm sığırlar, koyunlar, ekmekler, biralar ve şaraplar Tanrıların önüne konulmalıydı. Şarap tapınakta saklanmalı, kimsenin Tanrı'nın kadehindeki şaraptan doldurmasına fırsat verilmemeliydi; bunları yapmaya kim yeltenirse ona "Tanrı efendim seni cezalandırsın, bütün evini bundan sorumlu tutsun" denmeliydi.

Tanrılara sunulan diğer kurbanları ve şarabı, Tanrı'nın içmesini sağlamalı, daha sonra şarkılarla eğlenip, yontuları yıkamalı, sağlık, ömür, bolluk, soyun devamı, kısacası mutlu bir yaşam için yalvarmalıydılar.

Anlaşılacağı üzere, Tanrılara birşeyler sunmak, insan kadar eski bir gelenek.

Nitekim Hitit kralı II.Arnuwanda ve karısı Aşmunikal'ın dualarına verilen vesikada şu cümleler yeralmaktadır: "Siz Tanrılara ben büyük kral Arnuwanda ve büyük kraliçe Aşmunikal, her hususta saygı gösterdik. Biz, sizin ekmek ve şarap kurbanlarınız ile besili sığır ve koyunlarınızı yeniden vereceğiz. (Siz) bizim tarafımızı tutun! Düşmanın Hatti ülkesine nasıl saldırdığını, ülkeyi nasıl talan edip, ele geçirdiğini size söyleyip, sizin nezdinizde onlardan davacı olmak istiyoruz..."

Bugünkü Konya Ereğlisi'ne bağlı İvriz köyü civarında Hititlere ait üzerinde Tanrı Tarhu ve kral Warpalawas'ın karşılıklı durdukları bir kabartmada; beş metre boyundaki Tanrı sol elinde uzun saplı birkaç buğday başağı, sağ elinde ise ayaklarına dolanarak yukarıya doğru uzayan asma dalı tutmakta ve bu dal üzerinde iri taneli iki üzüm salkımı bulunmaktadır. Bu figürün karşısında, üç metre boyunda kral ise ibadet eder durumdadır. Kabartmalar üzerinde Hitit hiyerografileriyle kralın Tanrı'ya dua ettiği yazılıdır.

Tüm bunlardan şarabın, tarihte bir kurban, hem de çok önemli bir kurban olduğu ve özellikle dualarda Tanrı'ya önemli bir vaat olduğu sonucunu çıkarabiliriz. Bazı kaynaklara göre de şarap, rahiplerin ayin sırasında kendilerinden geçebilmelerini sağlamak amacıyla kullanılan bir içecektir.



Hititler yıkıldıktan sonra MÖ 1000'in başlarında Doğu Anadolu'da krallık kurarak üç asır tarih sahnesinde görünen Urartuların zenginliğini, özellikle de geniş ekin tarlaları ve üzüm bağları olduğunu Asur kralı III.Sargon'un Urartu seferinden bahseden belgelerden öğreniyoruz. Sargon bu ekinleri ve bağları nasıl tahrip ettiğini de anlatıyor.

MÖ 2000'lerde Ege göçleri denilen kavimler göçü ile Anadolu'ya gelen bir Trak kabilesi olan Frigler zamanında da şarapçılık gelişme gösteriyor. Frigler'in en önemli özelliği demir işleme sanatında gösterdikleri başarı ve bunun yanında üzüm çeşitlerinin bolluğudur.

Şarap kültürü MÖ 2000 yıllarında Fenikeliler veya 1500 yıllarında Ege sahillerinde oturan Yunan kolonilerince önce Yunanistan'a sonra da Roma'ya sokuluyor. MÖ 600 yıllarında da Roma'dan Marsilya yolu ile Fransa'ya geçiyor. Yunanistan ve Roma'da şarap o kadar değer kazanıyor ki törenlerin vazgeçilmez içkisi haline geliyor. Hatta yaklaşık 1000 yıl süre ile ilahlaştırılıyor ve Yunanistan'da şarap ilahlarına Dionysos, aynı ilaha Roma'da da Baccus deniyor.

Dionysos diğer adıyla Baccus hakkında mitolojide şu bilgiler yeralmaktadır.

Kadmos ve Harmonia'nın kızı Semele, Zeus'un vurulduğu kadınlardan biridir. Hera'nın bitmeyen kıskançlığı, zavallı Semele'yi beklenmedik bir yazgıya iter. Hera, ihtiyar bir sütnine kılığına girerek Semele'ye şöyle der: "Zeus'a yalvar da sana kendini Tanrı olarak bütün görkemiyle göstersin". Buna kanan Semele, Zeus'tan böyle bir dilekte bulunur. Zeus, şimşek ve yıldırımla kendini gösterir ve Semele yanar. Karnındaki yedi aylık çocuğunu düşürür. İşte bu çocuk Zeus'tan olma Bakkhos yani Dionysos'dur. Zeus, Semele'nin düşürdüğü ve mucizevi olarak orada biten sık yapraklı bir sarmaşığın yanmaktan kurtuluğu Dionysos'u baldırına koyar ve onu ikinci bir doğumla meydana getirir. Sonra onu Hermes'e vererek Boiotia'da kocası Athamas'la birlikte yaşayan ve Semele'nin kızkardeşi olan İno'ya gönderir. Fakat kıskanç Hera burada da kendini gösterecek ve İno ile kocasını çıldıracaktır. İno oğlunu bir kaynar su kazanına atıp boğarken kocası da Learkhos'u bir geyik zannedip kargıyla vurur. İno yaptığı işin korkunçluğunu anlayınca kendisini oğlunun ölüsüyle denize atar. Atar da Tanrılar ona acırlar ve İno'yu bir deniz kızına dönüştürürler.

Zeus, oğlunu kıskanç Hera'nın elinden zor kurtarır ve onu bir keçiye dönüştürmek zorunda kalır. Hermes, Dionysos'u, yeri pek bilinmeyen Nysa dağına, nymphalar arasına götürür. Bu periler Dionysos'u büyütüp, eğitirler. Eğiticiler arasında Silenos da vardır. Dionysos, gençlik yaşına gelince üzümü ve şarap yapma sanatını bulur. Bir söylentiye göre de bu içkiden biraz fazla kaçırdığı için kıskanç Hera'nın hışmına uğrayarak delirir. Sonra, nympalardan ve satyrlerden oluşan alayı ile dünyayı dolaşmaya başlar. Apollodoros'a göre Şarap Tanrısı Mısır'a gittiğin-





de delilikten hâlâ kurtulamamıştır. Frigya'ya vardığında Rheia tarafından iyileştirilir. Daha sonra Trakya'ya geçer. Kral Lykorgas, üzüm ve şarap düşmanıdır. Dionysos'un bütün alayını tutuklar. Dionysos'un kendisi ise, deniz dibinde Thetis'in yanına zor sığınır. Ama kutsal öç gecikmez ve kral Lykorgas delirir. Asma ağacı sanarak oğluna saldırır ve onun bacaklarını yok ettikten sonra kendisine gelir. Şarap Tanrısı Adalar'a geçer. Bu yolculukla ilgili şu efsane anlatılır: Dionysos, kayalık bir adanın sahilindeyken korsanlarca yakalanır ve bir köle olarak satılmak üzere Mısır ya da Kıbrıs'a götürülmek istenir. Ama Dionysos'u her bağlayışlarında, üstündeki iplerin kendiliğinden düşmesi dümencinin dikkatini çeker; bu gencin bir Tanrı olabileceğini düşünerek onu salıvermeleri için arkadaşlarını uyarır. Ne var ki dümenciyi kimse dikkate almaz. Bu sırada bütün gemi şarap terler, yelken ve direkleri asma dalları, üzüm salkımları kaplamaya başlar. Tutsak genç ise kaptanın üstüne atlayarak kükreyen bir aslana dönüşür. Bunu gören korsanlar korkudan denize atlarlar ve atlamalarıyla yunus balığına dönüşürler. Bu felaketten sadece dümenci kurtulur.

Dionysos'un alayına "thiosos" denirdi. Bu alayı silenoslar, satryler ve nymphalardan başka Bakkhalar oluştururdu. Bakkhalar "Tanrı Dionysos-Bakkhos'un dinsel törenlerini kutlayan kadınlar alayı" idi. Bunlar tıpkı Tanrı'nın kendisi gibi çıplak bedenlerini nebris denilen benekli ceylan derisiyle örter, başlarına sarmaşık çelenklerini sarar ve ellerinde tyhrosos, ucunda çam kozalağı bulunan sarmaşık ve asma yaprakları sarılı uzun değnekleri ve Prometheus'un insanlara ateşi taşıdığı rantheks kamışları ile Tanrı'nın peşinden koşar, geceleri dağda, bayırda, ormanda kendilerinden geçerek Tanrı'ya karışırlardı. Dionysos'un dinini benimsemiş bu kadınlara olgun ermişlik anlarında Tyhas (veed halinde olmak), çılgınca kendilerinden geçtikleri zamana da mainos (çıldırmak, taşkın bir coşkuya kapılmak) denirdi. Dionysos, mainos durumunda, kendisini benimsemiş bu kadınlarla bir anlamda toplu seks (orgy) yapıyordu.

Dionysos bir doğa Tanrısıydı. Onun simgelediği asıl büyük kuvvet doğanın kendisi değil, insanla doğa arasındaki bir ilişki, insanı doğanın sırlarına erdiren büyülü bir güçtü. Yunan dilinde bu güce ermek, mainomai ve enthousiasmos denir. İşte bu doğa sırlarına ve gücüne ermek, yani Tanrılaşmak, insan için ulaşılan en çok özlenen aşamaydı ki Dionysos bu ereğe varmanın yolunu herkes için kolayca açmıştır; bu yol şarap ve sarhoşluktu. Asma kütüğünün yeryüzüne yayılmasıyla uygarlığın buğdaydan sonraki aşaması gerçekleştirilmiş, insan şarabı elde ettikten sonra yaratıcılığın kökeninde bulunan değişim yapma gücüne ulaşmıştı.



Asıl küf olarakda bilinen Botrytis cineria üzüme arıza olur ve üzüm kabuğunu delerek misellerini taneye sokar; böylece tanedeki fazla su uçar, şeker miktarında artma olur. Bu üzümlerden dünyaca ünlü tatlı tatlı şaraplar yapılır.

İlahi Dinlerde Şarap

Buraya kadar anlatılanlarda, dikkat edilirse ilahi olmayan dinlerde ve geçmiş uygarlıklarda şarabın önemi vurgulanmaya çalışıldı. Şimdi sözü ilahi dinlere getirip, Tevrat, İncil ve Kur'an-ı Kerim'de şarabın yerini irdeleyelim.

Âdem ve Havva'yı bilmeyenimiz yoktur. Kutsal kitaplara göre, yasak meyveyi yediği için cennetten kovulan bu erkek ve kadının Habil ve Kabil adında çocukları oldu. Kabil soyundan Lamek 187 yaşındayken doğan oğlunun adını Nuh koydu. Nuh, Tanrı'nın bütün dediklerini yerine getirdi; büyük tufandan da sadece Nuh ve gemisine aldıkları kurtuldu. Nuh tufandan sonra çiftçilik yapmaya başladı. Yetiştirdiği üzümlerin şarabından içip sarhoş oluyordu. Sarhoşluk halinde çadırında çıplak uykuya daldığı bir gün, Kenan'ın babası Ham, babasının çıplaklığını gördü ve gidip bunu öteki kardeşlerine söyledi. Sam ve Yafet bir örtü getirip, onu örttüler; babalarının çıplaklığını görmemek için geri geri giderek yaptılar bunu. Nuh, ayılınca kendisini çıplak görenin küçük oğlu olduğunu öğrendi. Onu ve oğlu olan Kenan'ı lanetledi.

İsrailoğulları'nın bir efsanesine göre de Nuh peygamber, bir gün keçilerini otlatırken bir tekenin o civardaki yaban asmasının üzümlerini yediğini, bunun üzerine sarhoş olduğunu görmüş ve bu bitkiyi yetiştirmeye başlamıştır. Başka bir efsaneye göre de Nuh peygamber meyvesinin suyunu içenlerin fikirlerine kuvvet vermek için diktiği fideyi aslan kanıyla sulamıştır. Nuh'un, üzüm suyunun vahşi tabiatını gidermek için fideyi ayrıca kuzu kanı ile de suladığı söylenir.

Nuh'un oğlu Sam'ın soyundan gelme İbrani peygamberi İshak da şarabı şöyle değerlendirir: " rahipler ve peygamberler içkilere bağımlı hale gelmişler ve şarap yüzünden akılları karmakarışık olmuş. Yaygara içinde daha fazla içki isteyen bu ayyaşlar, bir süre sonra hıçkırıklar içinde kendilerinden geçiyorlar. Bütün masaların üzerleri kusmuklarla kaplı". İshak'ın bu karşı çıkışına rağmen şarap Yahudilik ve Hristiyanlık'da kutsal sayılmaya devam etti.

İshak peygamberin torunu olan Yusuf, Yakup peygamberin çok sevdiği karısı Rahel'den dünyaya gelmişti. Yusuf 'un asma, üzüm ve şarapla ilgili düş yorumu da olduk-





dualar okunur, cin ve şeytanları kovma ayinleri düzenlenir. Şaraplı ekmek, tuz, zeytinyağı, toprak, süt ve bal gibi maddeler kullanılır ve çeşitli şekillerde ibadet edilir.

İslam dininde ve dinin kutsal kitabı olan Kuran-ı Kerim'de ise, her türlü uyuşturucu hamr diye anılır. İnsanın düşünme ve akıl yürütme yeteneğini örttüğü için uyuşturuculara özellikle de şaraba hamr denmektedir ve Kuran'da 6 yerde kullanılmıştır. Alkollü içkiyi yasaklayan Mâide suresi 90. ayetinde yasak, hamr diye verilmiş ve bütün uyuşturucuları dolayısıyla şarabı insan hayatından kovmak amaçlanmıştır.

Kuran'da hamr yasağını çiğneyenlere maddi yaptırım getirilmemiş ancak Hz.Muhammed çeşitli cezalar uygulamıştır. Halife Ömer'in ise, yasağı çiğneyenlere 80 sopa vurdurduğu, bu cezaya daha sonraları sürgünü de eklediği, fakat sürgün cezasının kötü sonuçlar verdiğini görüp bundan vazgeçtiği söylenir.

ça ilginçtir: Yusuf Mısır kralının içki sunucusu ile aynı hapishanedeydi. İçki sunucu, krala karşı suç işlediği için hapse atılmıştı. Bir süre sonra bir düş gördü:

"Baş içki sunucu söyledi ki, önümde bir asma gördüm, asmada üç dal, asma çiçeklenir gibiydi. Salkımlarda üzüm büyüyordu. Elimde ise firavunun kadehi vardı, üzümü alıp kadehe sıktım, sonra kadehi firavuna verdim."

Yusuf düşü şöyle yorumladı: " Üç dal üç gün demektir. Firavun üç gün sonra seni salacak. Tekrar başsaki olup firavuna içki sunacaksın. Durumun iyileştiğinde beni de hatırla, buradan çıkmama yardımcı ol. Çünkü ben İbraniler ülkesinden çalınarak getirildim buraya ve hapislik suç işlemedim. Yusuf'un dedikleri üç gün sonra gerçekleşti.

Hıristiyanlık'ta ise, Hz. İsa, öğretisini, mucizeleri ile doğrulamıştır. Hz.İsa'nın kırkbir mucizesi anlatılır. Bu mucizelerden biri de Kana düğünüdür. Yuhanna İncili'ne göre, Galile'nin Kana kentinde bir düğün vardı. Düğüne İsa, havarileri ve annesi Meryem de çağrılıydı. Bir ara şarabın bittiği anlaşılınca, Meryem, İsa'ya şarapları kalmamış dedi. Orada taştan, altı küp bulunmaktaydı. İsa, küplere su doldurmalarını söyledi. Suyla doldurulduktan sonra, küpten bir tas su alıp, düğün kâhyasına götürmelerini buyurdu. Kâhya, getirilen suyu tadınca, bunun su değil şarap olduğunu gördü. Bu mucize ile İsa, evlerin ailesine yardım etmek için suyu şaraba çevirmişti.

Liturjik denilen akşam yemeğinde ise, İsa dinsel töreni yöneten bir kilise adamı durumundadır ve havarilerine şarapla ekmek verir. Liturjik terimi, İsa'dan sonra, doğrudan doğruya bütün müminlerin katıldığı kilise hayatını anlatmak için kullanılmaktadır. Katolik liturjisinde genellikle din uluları övülür, solo veya koro olarak çeşitli

Türkiye'de Şarap

İslamiyetin etkisi ile Osmanlı Türklerinde şarap yapmak aşağılık bir sanat ve içmek dahi haramdı; zaman zaman, Hristiyan ve Yahudilere şarap yapma olanağı sağlanıyordu. Ancak Osmanlı yasak olan bir eylemi, gizli de olsa yapıyor: şarap içiyordu.

Türkiye Cumhuriyeti'nde yani Cumhuriyet'in ilanından sonra, şarap üretimi yeniden canlanmaya başladı. 1929'da devlet sermayesi ile Tekirdağ'da bir şarap işletmesi açıldı; takip eden yıllarda da bir çok yerde açılışlar devam etti; ancak şarap sektörünün sorunları asla tam anlamıyla çözüm bulmadı.

Günümüzde, ülkemizde Karadeniz, Akdeniz ve Doğu Anadolu dışındaki bölgelerde bağcılık ve şarapçılık yapılmaktadır. Yalnız dikkati çeken bir husus, bağcılık yapılan yerlerdeki şarap üretiminin oranlı bir dağılım göstermemesidir. En az bağ alanı olan Trakya-Marmara Bölgesi'nde şarap üretimi fazla iken en fazla bağ alanı olan Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde şarap üretimi en azdır. Bu bölgede üzüm daha çok sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilir.

Her türlü soruna rağmen ülkemizde üretilen şaraplar kalite yönünden oldukça iyidir. Fransa'nın Bordeaux, Almanya'nın Rhen bölgesi şarapları dışında, dünyaca ünlü diğer şaraplarla kıyaslanacak kalitede şarabımız vardır. Örneğin beyaz şaraplarımız arasında Narince, Emir ve Hasandede üzümlerinden, kırmızı şaraplarımız arasında da Öküzgözü ve Kalecik Karası'ndan yapılanlar oldukça kaliteli ürün verirler.

Tekel'in Buzbağ adı altında piyasaya sürdüğü; Öküzgözü ve Boğazkere üzümlerinden elde edilen şarapların birlikte işlenmesiyle ortaya çıkan (Öküzgözü'nün taneni az asidi fazla, Boğazkere'nin ise asidi az taneni fazladır) şarabımız oldukça kalitelidir. Yine, Kavaklıdere şaraplarının Primeur kırmızı şarabı da Öküzgözü ve Boğazkere üzüm türlerinin, Primeur-şarap üretim tekniği ile üretilmiş, kaliteli bir şaraptır. Verilen bu örnekleri çoğaltmak mümkündür.

Dünyaca Ünlü Şaraplar

Dünyaca ün kazanmış şaraplık çeşitlere gelince: Fransızların Bordeaux, Almanların Rhen bölgesi çeşitlerini hemen söyleyebiliriz. Dünyaca ünlü Sauternes şaraplarını veren Bordeaux çeşitlerinden Semillon blanc, Sauvignon blanc'dan elde edilen şaraplara, şarapların kralı denir. Bunlara bazen Muscadella çeşitleri karıştırılarak şampanyalık ürünler de elde edilir.







Fransızların Pinot blanc, Pinot gris; Almanların Riesling üzüm çeşidinden elde ettikleri şaraplar da çok kaliteli ve değerli şaraplardır. Aslında bu şarapların bu kadar değerli olmasını sağlayan "Asil küf" olarak da bilinen Botrytis cinerea denilen küf mantarıdır. Bu mantar, üzüme arız olur, üzüm kabuğunu delerek misellerini taneye sokar; taneden böylece fazla su uçarak şeker miktarında artma olur. İşte bu üzümlerden, o muhteşem tabii tatlı şaraplar yapılır.

Fransa'nın Bordeaux şaraplarını yaptıkları üzüm çeşitlerinden Cabernet sauvignon ve Cabernet franc Merlot üzümü ile %10 oranında paçal yapılarak dünyaca ünlü Medoc şarapları elde edilir.

Macarların Furmint üzüm çeşidinden yaptıkları Tokay şarapları da dünyaca tanınır.

Üzüm-şıra-şarap Üçlüsü

Ağıza alındığında adeta bir kadife yumuşaklığı ile boğazımızdan geçen kaliteli bir kırmızı şarabın bu yumuşacık özelliği nereden geliyor? Damakta bıraktığı bu ahengi sağlayan acaba ne?

Bu soruya hemen yanıt vermeden önce üzüm-şıra-şarap üçlüsü hakkında kısa da olsa bilgi edinelim.

Şarap her ne kadar üzüm sırasından va-

Gazapsız Üzümler

Şık görünümlü bir çift, ziyaret için bir arkadaşlarının evine gider. Onlar rahatça bir kanepeye yerleştikten sonra ev sahibi elinde bir tabak peynir ve bir şişe şarapla içeri girer.

Her ne kadar şarap endüstrisi bu tür nezaket imajlarını desteklemeye ve sürdürmeye çalışıyorsa da, günümüzün modern ev sahipleri, konuklarının artık her tür alkollü içkiden kaçındıklarını yakında anlayacaklar. Bu, çoğunlukla yaşam tarzı ile ilgili bir unsur olsa da, farklı nedenler de söz konusu olabilir. İnsanlar, hamilelik, araba kullanma, kilo kaygısı ya da dinsel inançlar nedeniyle alkolden kaçınıyor olabilirler.

Peki, şarap içmeyi sevdiği halde alkolden kaçınan kişiler ne yapacaklar? Aslında uzunca bir süredir bazı şarap firmaları alkolsüz şarap üretiyorlar. Başta Sutter Home olmak üzere Ariel, Purple Pantry gibi firmalar bunlar arasında sayılabilir.

Bu tür şarapların birçoğunun tadı, şaraptan çok üzüm suyuna benziyor. İşte bu noktada Sutter Home'un ürettiği alkolsüz şarap olan Fre diğerlerinden ayrılıyor. Geliştirdiği yeni bir alkolsüzleştirme işlemi sayesinde Sutter Home, şarabın karakteristiğini veren tad elemanlarının yitirilmesini önlemiş oluyor. Sutter Home'un pazarda ayrı bir yerinin olmasının nedeni yalnızca çok büyük bir firma olması değil, aynı zamanda şarap teknolojisi alanında getirdiği yenilikler. 1992'de piyasaya sürdükleri bir kırmızı şarap olan Soie de beyaz şarabı sevenler; ancak kırmızı şarabın içerdiği düzeyde kollesterole "evet" diyen kişiler için üretilmiş.

Sutter Home'un sahibi Bob Trinchero'nu üzüm olan kızı Gina'nın, Fre'nin geliştirilmesine büyük katkısı olmuş. 1890 yılında John Sutter ve oğlu Albert tarafından Napa Valley'de kurulmuş olan Sutter Home, 1946'dan bu yana Trinchero'lar'a ait.

Fre'nin iki çeşidi var. White Zinfandel, sarımsı pembe bir renkte; Chardonnay ise açık, altınımsı bir renge sahip. Alkolsüzleştirme aşaması dışında her iki tür de diğer şaraplar gibi üretiliyor. Üzümler bağdan toplandıktan sonra eziliyor ve saflıklarını bozan maddelerden arındırılıyorlar. Daha sonra oksidasyonu önlemek amacıyla şarap serin, kapalı bir küve konularak fermente ediliyor. Fermentasyon tamamlandığında şarap tortunun içinden alınarak köpükten ve katı üzüm parçalarından arındırılmak üzere temiz fıçılara alınıyor. Şarap yıllandırılacaksa, arıtma işlemi yavaş yavaş yapılıyor; şişelemeye hazır hale geldiğinde, şişelenmeden hemen önce bir ışık filtresinden geçiriliyor.

Geçmişte alkolsüzleştirme işlemi, ters ozmoz denilen bir teknikle yapılıyordu. Bu işlem sırasında içinden suyu ve alkolü çıkarmak için şarap, yüksek basınç altında bir zardan geçiriliyor; geriye kalan konsantre sıvının içerisine damıtık su eklenerek alkolsüz şarap elde ediliyordu. Trincherolar, ters ozmozun bazı dezavantajları olduğu görüşündeler. "Basıncın şarap üzerinde olumsuz etkisi oluyor. Su eklemek de tadını bozuyor," diyor Gina.

Bu arada California'da kurulu Cone-Tech Inc. of Salinas firması tarafından ABD'de pazarlanan Avustralya çıkışlı yeni bir teknoloji var. Bu teknoloji, yaklaşık 3,5 m uzunluğunda, Dönen Konik Kolon (Spinning Cone Column) adı verilen bir aletin kullanımını gerektiriyor. Kolon dışarıdan bakıldığında büyük, çelik bir küve benziyor. Küvün içinde bir kısmı dönen, bir kısmı da sabit duran koniler bulunuyor. Dönen konilerin her biri, bir çift sabit koninin arasına yerleştirilmiş. Alkolsüzleştirme işlemi sırasında şarap, tüm konilerin içinden iki kez geçiyor. Şarap, silindirin üst kısmından konulduktan sonra gerekli işlemlerden geçerek aşağıya doğru akarken, nötr bir gaz olan nitrojen de aşağıdan yukarıya doğru dolaşıyor. Kolona bağlı koniler dönüp, dönmekte olan konilerin içine merkezkaç kuvvetle girip çıkarıyor ve sabit konilere geçiyor. Bu türbülans sayesinde şarabın oldukça büyük bir kısmı gaza temas ettirilmiş oluyor. Gaz, ince şarap tabakasının üzerinden geçerken esans ya da tad maddelerinin büyük kısmını götürür. Esans toplam hacmin %0,5'ini oluşturmasına karşın, bu işlem sırasında %90'ı arındırılır. Bu yöntem sırasında oda sıcaklığının biraz üzerinde bir sıcaklık kullanılır; çünkü yüksek sıcaklık şaraba son derece zararlıdır. Daha sonra esans, nitrojen gazının içinden yoğuşturularak çıkarılır.

Şarabın geriye kalan %99,5'lik kısmı silindirin altına gelir ve esansı olmaksızın ikinci bir kez daha kolondan geçirilir. Bu aşamada, esansı çıkartmak için kullanılan ayrıştırma tekniği ile alkol çıkarılır. Şarabın %0,5 oranında alkol içermesini sağlamak için toplam hacmin %50'sinin çıkarılması gerekir. Kolonda toplam hacmin yalnızca %20'si çıkarılır. Hacim düzeylerini sabit tutabilmek için kolona periyodik olarak alkolsüz şarap eklenir. Alkol çıkarıldıktan sonra geriye kalan alkolsüz kısım ve esans tekrar birleştirilir.

Şarap üreticilerinin üzüm suyu dedikleri "mete" adlı üçüncü bir eleman da tatlandırıcı olarak eklenir. Ne kadar metenin kullanılacağı, istenilen tada bağlıdır.

Alkolsüz şarap içindeki alkol miktarı azaldıkça, fiyatı da artar. Üretim aşamasında söz konusu olacak fazladan aşamalar, maliyeti de artırır.

Frank Vizard
Popular Mechanics Mayıs 1993
Çeviri: Miyase Göktepeli



pılsa da özellikle preslemede ve cibre (mayşe) fermentasyonunda, üzüme ait sap, çöp ve kabuktan şıraya dolayısıyla da şaraba birçok madde geçer. Zaten kırmızı şarabın, kanla özdeşleştirilen rengi de cibre fermentasyonu sırasında oluşan alkolün, fermentasyon sıcaklığının ve şıranın asitliğinin etkisiyle kabuktaki renk maddelerinin eriyerek şaraba geçmesi ile sağlanır; yoksa, üzüm sıkıldığında akan şıra renksizdir.

Hazır sözü buraya getirmişken üzüm tanesinin bileşimine bir göz atalım.

Üzüm tanesinin kabuğu ile söze başlarsak, kabukta en fazla bulunan maddelerin renk maddeleri olduğunu hemen söyleyebiliriz; bunlar beyaz üzümde klorofilin değişmiş formları, kırmızı üzümde de önin ve önosiyanin şekilleridir. Bu renk maddelerinin yanı sıra %1-3 arasında değişen oranlarda tanen vardır. Ayrıca azotlu ve madensel maddeler de önemlidir. Ancak tam olgun bir üzüm tanesinin bileşiminde şeker hemen hiç bulunmaz.

Üzümün çekirdeğinde ise %5-6 oranında oranında tanen ve %10-20 oranında yağ bulunur. Bu yağ çekirdekler kırılmadığı (zaten çekirdeklerin kırılmaması gerekiyor) için şaraba geçmez; cibre fermentasyonu sırasında, çekirdekten şaraba geçen sadece tanendir.

Sap ve çöpler de bileşimlerinde tanen bulundururlar. Ayrıca bunlarda yaş halde iken %80-85 oranında su vardır.

Üzüm sıkıldıktan sonra elde edilen şırada da en fazla bulunan sudur. Şıra suyunun içerisinde erimiş halde karbonhidratlar, asitler, azotlu maddeler, madensel maddeler, polifenoller (tanen ve renk maddeleri), yağ ve balmumu maddeleri, enzimler, aroma maddeleri ve vitaminler bulunur. Bütün bu şıra suyunda erimiş halde bulunan maddeler, şıranın genel kuru maddeleridir.

Şıradaki karbonhidratlardan glikoz ve fruktoz (bunların yanısıra az miktarda da olsa pentozlar, pentozonlar ve pektik maddeler vardır) doğrudan mayalar tarafından fermentasyona uğrayan şekerlerdir. Yalnız glikoz ve fruktoz birarada bulunduğunda, maya bir tercih yaparak önce glikozu fermente eder. Dolayısıyla tabii tatlı şaraplarda şekerin çoğunluğu fruktozdan oluşur. Bu özellikten yararlanarak bir şarabın tabii tatlı mı yoksa pekmez katılarak mı tatlandırıldığını analizle kolayca ortaya çıkarmak mümkündür.

Üzüm sıkıldığı sırada şıranın donuk ve mat bir renkte olması da pektik maddelerden ileri gelir. Bu mat ve donuk renk şıraya alkol katıldığı zaman, pektik maddelerin dibe çökmesi ile berrak bir hale döner. Bu maddeler, şıranın süzülmesini güçleştirdikleri için, enzim preparatlarının katımı ile şıradan uzaklaştırılırlar. Enzimler, pektin maddelerini küçük moleküllü bileşiklere ayrıştırarak bu işlemin kolaylaşmasını sağlarlar.

Şıradaki başlıca asitler ise tartarik asit ve malik asittir. Az miktarda da okzalik asit, sitrik asit ve olgunlaşmamış üzümlerde süksinik asit bulunur.

Asitlik durumu hem şıra hem şarap açısından çok önemlidir. Asit, şarabı mikroorganizmaların etkisi ile oluşacak hastalıklardan koruduğu gibi, tat ahengini de sağlar. Asidi düşük şaraplarda tat alkol tadına kaçar ve keskin olur. Bu nedenle asit dengesini sağlamada önemli bir faktör, bağ bozumunun zamanında yapılmasıdır.

Azotlu maddeler, mayanın beslenebilmesi için önemli bir kaynaktır. Bu maddeler kısmen albüminler, kısmen de proteinlerin parçalanma ürünü olan albümoz, pepton ve aminoasitlerdir. Madensel maddeler de mayanın çoğalması aşamasında önemli bir unsurdur.

Tanenli madde ve renk maddelerine polifenoller denir. Polifenoller gerek şıranın, gerek şarabın rengini normalden daha koyu renge dönüştürürler. Ayrıca tanen, proteinli maddeler ve jelatinle çökelti yapar ve şarapların durultulmasında bu özellikten yararlanılır.



Şıradaki vitaminler, insan sağlığı açısından olduğu kadar mayaların beslenmesinde de önemlidir.

Şimdi biraz yukarıda sorduğumuz soruya dönüp, yanıt verelim. Kırmızı şarabın damakta bıraktığı o ahenk, bileşimindeki tanen, alkol ve asit miktarının orantısıdır.

Kırmızı şaraplarda alkolün yüksek (%12-14), asitliğin ise düşük olması (litrede 4-5 gram), işte bu hassas orantıyı sağlamak için istenir.

Şarap Bileşimine Etki Eden Faktörler

Bu maddelerin oluşmasına etki eden faktörlere gelince, öncelikle üzüm tanesinin olgunluğunu (olgunluk-fazla olgunluk) söyleyerek başlayabiliriz. Çok olgun üzümlerden (ki bu üzümler tam olgunluktan sonra salkımlar kesilmeyip omca üzerinde bırakılırsa, salkım, sap ve çöpleri kurumaya başlar, bu durumda tanelere su ulaşımı durur ve buruşmaya başlayan tanede şeker oranı yükselir) tatlı veya tabii tatlı şaraplar yapılır. Yine üzümler olgunluğa eriştiği zamanlarda; bazı elverişli yıllarda özellikle Fransa ve Almanya'da bağlardaki salkımlar üzerinde asil küf (Botrytis cinerea) üreyip daha önce de bahsedildiği gibi, suyun uçmasını ve şekerin artmasını sağlayan bu küf aynı zamanda aroma maddeleri de oluşturur ki, dünyanın en kaliteli şarapları bu şekilde elde edilir.

Üzümün çeşidi de şıranın bileşiminde rol oynar; örneğin, beyaz şarapla kırmızı şarap arasındaki bariz farkın yani şeker/asit oranını, üzümün çeşidi etkiler.

Bağ bozumunun ayarlanması, ekolojik koşullar, bağ bozumu sırasında kullanılan aletler, hep şıranın bileşimini etkileyen unsurlardır.

Şarap Teknolojisi

Sadece rengi ile değil, bileşimi ve ince ulvi tadıyla da kırmızı şaraptan ayırt edilen beyaz şarapların üretim teknolojisine değinerek söze başlayalım.

Beyaz şaraplarda , üzümler değirmenlerde ezilip parçalandıktan sonra beklemeksizin preslenir ve şıra elde edilir. Eğer bu seri çalışma yapılmazsa, şarabın rengi oksidasyon sonucu koyulaşır hem de üzümün katı kısımlarından kaba tat maddeleri şıraya geçer ve tat sert olur.

Şıra elde edildikten sonra yapılan en önemli işlem, şıranın kükürtlenmesi ve tortu alınmasıdır. Kükürtleme, şarabı mikroorganizmaların etkisi ile ortaya çıkacak hastalıklardan koruduğu gibi şarap renginin koyulaşmasını da önler. Tortu alma ise, şarap yapımının en temel kuralıdır ve şaraphanenin en serin yerinde bir kaba şıranın en geç 12 saat içerisinde doldurulması ve farklı yöntemlerle işlem görmesidir. Bu işlem yapılmazsa, yeni şarapla çökmüş fermentasyon tortularının uzun süre temas etmesi, kötü tadı, sonradan renk değiştirme kahverengine dönme, dengesizlik ve başka şarap bozukluklarını ortaya çıkarır. Sıra mayalamaya yani fermentasyona gelmiştir. Alkol fermentasyonu anaerobik ve biyolojik bir fermentasyondur; şekerden etil alkol, CO_2 ve ara maddelerin oluşmasıdır. Şıra, fermentasyona bırakıldığında sıcaklığa göre 1-2 gün içinde fermentasyon başlar; bu 1-2 gün, mayanın çoğalması için geçen zamandır.



Fermentasyon şırada şeker kalmayıncaya ve mayanın dayanabileceği alkol oluşuncaya kadar devam eder. Bu aşamadan sonra maya artık dinlenme evresine girer; bu evrede maya eğer hava alma olanağı bulursa, alkolü, yağ asitlerine dönüştürür ve yağ asitleri de alkollerle esterler ve asetalleri oluşturur. Koku ve tat maddeleri olan bu öğelerden yararlanılarak İspanya'daki sherry şarapları yapılır.

Maya dinlenme ve açlık devresinden sonra ölür; özellikle ortamın alkol miktarı ne kadar çok olursa, o kadar hızlı ölür. Bu aşamalardaki birçok teknolojik ayrıntıya, üretimin profesyonel kısmını ilgilendirdiği için değinmiyoruz.

Şekerin alkole dönüşümü ile yoğunluk düşme-

Şarabın Kültürel Ekolojisi

Sargun Tont
ODTÜ Biyoloji Bölümü

Bir değil tam iki bilimsel araştırma, alkolün kalbe faydası olduğunu kanıtladı. Umarız bu satırı okur okumaz hemen en yakın Tekel bayisine koşup alkollü içki satın almazsınız; birçok yerde olduğu gibi burada da aşırıya kaçmamak gerekir. Bilimadamlarının önerdiği 'reçeteye' göre günlük dört, dört ufak bira (deneyde kullanılan Amerikan birasının alkol oranının % 3 olduğunu unutmayın) veya iki bardak şarap veya bir kadeh viskiyi geçmemesi gerekir. Bildiğiniz gibi, bira ekolojik bir içki değildir, çevreye atılan gazların eninde sonunda küresel ısınmaya yol açabileceğini artık duymayan kalmadı. Viski'nin ise bazı ekolojik yanları yok değil, fakat o da ekolojik bazı dengesizlikler yaratır. Birazdan göreceğiniz gibi şarap tam bir ekolojik içkidir.

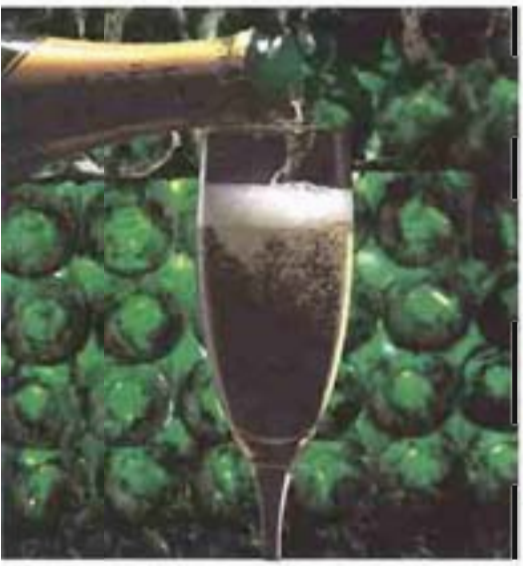
Mutedil bir şekilde alındığı takdirde şarabın kalbe faydalı olacağını, açıkça belirtmeseler bile, Divan şairlerimiz Batılı doktorlardan yüzlerce yıl önce keşfetmişlerdir. "Sun sâgarı sâki bana mestâne desünler (Ey Sâki! Sen şarap kadehini sun bana, varsın sarhoş desinler) diyen ve yirmi yıla yakın şeyhülislamlık yapan (hem de sultan IV'cü Murat'ın devrinde!) Yahya Efendi'den, "Haddeden geçmiş nezâket yâ ü bâl olmuş sana/ Mey süzülmüş şişeden ruhsâr-ı âl olmuş sana" (Zarafet filtreden geçirilmiş, sana boy pos olmuş/ şarap şişeden süzülmüş, sana al yanak olmuş) diyen Nedim'e kadar şarap bir türlü ulaşılamayan 'sevgili' ile birlikte birçok divan şairimizin dilinden düşmemiştir.



Hem bilimadamlarının hem de sanatkârların bu kadar değer verdiği bir içkiyi doğaldır ki göz ardı edemeyiz. Şarabın uygar toplumlarda bu kadar güzide bir içki olmasının en büyük nedeni bu ikisinin birçok duyumuzu birlikte tatmin etmesidir, daha doğrusu, ekolojik bir deyimle, şarap "holistik", yani bütünüyle tatmin eden bir içkidir. Şarabın çekiciliği önce renginden başlar. Ne var bunda, diyeceksiniz, şarap ya kırmızı ya da beyaz olur. Eğer ünlü Fransız üstadı Emile Peynaud böyle bir laf etmiştiğinizi duysaydı hemen elinizdeki kadehi alır ve büyük bir olasılıkla ağzınıza kırmızı biber sürebilirdi. Peynaud'a göre bir zavallının sadece kırmızı diye adlandırdığımız şarap aslında 35 çeşit renge bürünebilirmiş; kırmızımsı, gerçek kırmızı, menekşe kırmızısı, tuğla rengi, kızıl ve ateş kırmızısı, gibi. Beyaz şarap mı? O'da saman sarısından tütün da amber'e kadar tam 34 renkten oluşabilirmiş. Belki şarabın amatörler tarafından en fazla göz ardı edilen yönü kokusudur. Şarap içmeyi bir sanat haline getirdiği anlaşılan 14. yüzyıl şairimiz Kadı Burhaneddin bu önemli faktörü şu mısralarla ölümsüzleştirmiş:"Lebün meyi ile bir dem dimâg eğer ter ola/ Gerek ki sözlerümüzden cihan muattar ola" (Eğer dudağının şarabıyla, damak bir an ıslanırsa/ Ağzımızdan çıkan sözlerin bütün cihanı güzel kokulara boğması gerekir). Şairlik yönü pek kuvvetli olmadığı anlaşılan Peynaud ise olaya daha bilimsel olarak yaklaşıyor ve şarap için tam 10 koku kategorisi tanımlıyor: çiçekimsi, hayvanî, ağaçımsı, gibi.

Tabi şarapın en güzel yanı tadıdır. Peynaud, şarap tadının 4 ana grubun çeşitli kombinasyonundan oluştuğunu söylüyor: tatlı, asitli, tuzlu ve acı. Ve hemen arkasından, aynı fıçıdan şişelere doldurulan şarabın bile birbirinden farklı tad verebileceğini belirtiyor. Kısacası, her şişe şarabın kendisine has bir şahsiyeti olduğu ortaya çıkıyor. Görüldüğü gibi şarap en güzel renklere ve kokulara bürünebilen ve birçok duyumuza hitap eden bir içkidir. Tabi, böyle bir içkinin de değerine lâyık bir şekilde içilmesi gerekir.

Şarap açıldıktan sonra "solunması" için bir süre beklenilir ve Uluslararası Standardlar Enstitüsü'nün önerdiği bir bardağa üçte ikiyi geçmemek üzere doldurulur (Bardağın ağzı 4.6 cm, boyu 15.5 cm, en geniş yeri 6.5 cm olarak belirlenmiş). Bardak ışığa tutularak rengine bakılır ve kimi Nedim gibi sevgilisinin yanaklarını hatırlar, kimi kıpkızıl gelincikleri; burada kimin ne hatırlayacağı, kimin nasıl reaksiyon göstereceği, olduğu gibi o kişiye bağlıdır. Gözler bu ziyafete iyice doyduktan sonra kadeh havada ufak daireler çizilerek döndürülür ve böylelikle kokunun kadehin boş kısmında yoğunlaşması sağlanır. Sonra kadeh burunun 1 cm yakınına kadar getirilerek koklanır ve ağıza bir yudum alınır, kibarca çalkalanır sonra yutulur. Eğer her şey yolunda gitmişse, bardak bu sefer yarıya kadar doldurulur ve içilmeye devam edilir. Genellikle ilk kadehten sonra koklama ve ağızda çalkalama yapılmaz. Böylelikle hem gözünüz hem burunuz ve damağınız tatmin edilmiş oluyor, peki ama kulağınızın ne kabahati var? Şarabın, yukarıda belirttiğimiz gibi, tam bir holistik içki olabilmesi için ses duyumunu da tatmin etmesi gerekmez mi? Ne yazık ki bu konuda ne Peynaud bir şey yazmış, ne de fikirlerine başvurduğumuz arkadaşlarımızdan doğru bir yanıt alabildik. Uzun müddet kafa yorduğumuz fakat bir türlü çözemediğimiz bu sorunun yanıtı hiç beklenmedik bir anda, bir arkadaşla kadeh tokuştururken aklımıza geldi. Tokuşturmak! Öyle ya, kadeh tokuşturmanın müzik sağlamaktan başka ne fonksiyonu olabilir ki? Göz, burun, kulak ve damak. Dört dörtlük içki diye buna derler. Sıhhatinize, efendim.



ve başlamıştır ve ham şarap kuvvetli fermentasyondan sonra yavaş fermentasyon devresine girmiştir. CO'in çoğu uçtuğu için boşluktaki koruyucu etkisi azalmıştır; kaba yavaş yavaş dışarıdan havaya girmeye başlar. İşte bu boşluğu doldurmak için fermentasyonu henüz bitmiş veya eski bir şarap ile tamamlama işlemi yapılır.

Fermentasyondan sonra şarap dinlenme evresine girer. Dinlendirme, şarabın cinsine göre kısa ya da uzun süreli olur. Şarap olgunlaştıktan sonra, stabilleşmesi, artık değişmeyen, şişeye doldurulduktan sonra bulanıp tortulanmayan, şeketi fermentasyona uğramayan hale gelmesi demektir ki, şarabı bu hale getirmek için dinlendirme sırasında aktarmalar, kükürtleme, durultma ve süzme gibi işlemler uygulanır. Artık şarap şişelenip, tüketime hazır hale gelmiştir. Şişelemeden önce her parti ürünün durumu, şarap tadımcıları ve daha sonra şarap ustaları tarafından kontrol edilir. Eğer bu kontrol yapılmazsa, şarap şişelendikten sonra ortaya çıkabilecek olası hataları düzeltme olanağı kalmaz. Bu işlem, yapılmış ve düzeltilebilecek bir yanlışlığı yakalamak için son şanstır.

Kırmızı şarapta ise sadece taneler kullanılır, şıra kabuklarla birarada bırakılır. Ancak çöpler mayşeden mutlaka ayrılmalıdır. Elde edilen mayşe çeşitli yollarla fermentasyona uğratılır. Mayşe fermentasyonu mayanın sıcaklık durumuna göre 1-2 gün içinde başlar ve 4-6 gün sonra sona erer. Bundan sonraki işlemler ise beyaz şarabın işlenmesi sırasında yapılan uygulamalar gibidir. Ancak kırmızı şaraplarda dinlendirme sıcaklığının yüksek olması gibi ayrıntı farkları da vardır.

Kırmızı üzümler, beyaz üzümler gibi işlenerek pembe şarap, kabarcıklı şarap elde edilebilir. Kabarcıklı şaraplar, bardağa konulduklarında bardak çevresi ve üst kısmında köpük tabakası yaparlar. Bu CO_2'den ileri gelir, ancak bunlar köpüren şarap değildir. Köpüren şarap, içinde fazla miktarda CO_2 bulundurur ve CO_2 basıncı 4-6 atmosfer arasındadır.

Gerçek şampanya ise, Fransa kanunlarına göre, Fransa'daki Champeigny bölgesinde yetişen belirli üzüm çeşitlerinden yapılmalı, ikinci fermentasyonu şişede olmalı ve fermentasyondan sonra şişede en az bir yıl bekletilmelidir.

Şarap Mantarları

Şişe mantarları, mantar meşelerinin kabuklarından elde edilir. İspanya ve Portekiz başta olmak üzere Fransa'nın güneydoğusunda, Cezayir, Tunus ve Balear adalarında yetişen meşeler oldukça kaliteli mantar verirler. İtalya'da yetişen meşelerden de ikinci kalite ürün elde edilmektedir. En iyi mantar meşesi *Quercus suber* ve *Q.occidentalis* meşeleridir. Bu mantarların en önemli özellikleri gözeneklerinin az olması, esnek olmaları, örneğin 23 mm çapında bir mantarda 6-10 senelik halkalar bulundurmaları ve bu halkaların da düzgün olmasıdır.

Bir mantar meşesi ağacından 150-200 yıl yararlanılabilinir. Fakat en iyi kalitedekiler 50-100 yıl arasındakilerdir. Olgunlaşmış mantarlar mayıs-ağustos ayları arasında gövde üzerinde enine ve boyuna kesitler alınarak tabakalar halinde çıkarılırlar. Tabakalar temizlendikten sonra 5-6 dakika kaynar suda bekletilir ve sonra kurutulur, bu tabakalar parçalar halinde kesildikten sonra el veya makinelerde şişe mantarı haline getirilirler.



Şişe mantarları mantar meşelerinin kabuklarından elde edilir. Bir mantar meşesi ağacından 150-200 yıl yararlanılır.

Şarabın Sağlık Üzerine Olumsuz Etkileri

Şarabın sağlık üzerine birçok olumlu etkisi vardır fakat bunun yanında kırmızı şarabın migrene neden olduğu bildirilmektedir. Doktorlar, kırmızı şarapta migrene neden olan bu zararlı maddenin hangisi olduğunu saptadılar. Bilimadamları da, şarabın olgunlaşmasını hızlandıracak bir yöntem geliştirebilirlerse, migren hastalarının da rahatça içebileceği şaraplar üretilebilecek.

Bir teoriye göre kırmızı şarabın içindeki tiyamin, migrene neden oluyor. Ancak deneyde kullanılan şarap, migrenle aralarında hiçbir bağ kurulamayan birçok yiyecek maddesinden daha az tiyamin içeriyordu. Bu nedenle doktorlar, diğer olası maddeler üzerinde araştırma yapmaya başladılar ve kırmızı şaraba rengini veren kimyasallar üzerinde durdular; bu kimyasallar, bir enzimi parçalamak yoluyla bizi zehirli fenollere karşı koruyan bağırsak içinde tutar. Olasılıkla kırmızı şarap içinde bulunan renk verici kimyasallar, fenollerin kan dolaşımı içine girerek beyne ulaşmasına ve migreni başlatmasına neden oluyor. Kırmızı şarap içme alışkanlığından ayrı olarak diğer migren hastalarında fenolleri parçalayan enzimden, düşük düzeylerde bulunuyor.

Renk verici kimyasallar, içkiden sonra görülen baş ağrılarının da temel nedeni olabilir. Taze ve sert şarabın, aynı derecede alkol içeren diğer içki türlerinden daha kötü baş ağrılarına neden olduğu biliniyor.

Kırmızı şarap içtikten sonra migren atakları artan kişilere yapılabilecek tek öneri, ya şaraptan tümüyle kaçınmaları ya da iyi olgunlaşmış, kalite şarap içmeleri. Çünkü eski, iyi saklanmış şaraplarda bu maddeler katı halde, dibe çökmüş olarak bulunduğundan pek zararı olmuyor.

Taze üzüm şırasının fermentasyonu ile elde edilen bu alkollü içki hakkında söylenecek daha birçok şey var, ama özetle tek bir cümle söyleyebiliriz: Şarap çağların içkisidir ve gerek yazılı eserler, gerek efsaneler bağın ve şarabın ana yurdunun Anadolu olduğunu göstermektedir. O halde, olumlu olumsuz tüm özelliklerini bilerek, asırların bize bıraktığı bu mirası daha iyi değerlendirmeliyiz.

Gülgun Akbaba

Kaynaklar:
Akşit I. Anadolu Uygarlıkları, İstanbul, 1982.
Anadolu Uygarlıkları Ans. Cilt1.
Bewley T. Alchol: Our Favourite Drug, London and New York, 1986.
Cömert B. Mitoloji ve İkonografi, Ankara, 1980.
Cotterell A. Myths and Legends, London, 1989.
Ernat A. Mitoloji Sözlüğü, İstanbul, 1993.
Fidan I. Şarap teknolojisi Ders Notları, 1984.
Meydan Laurousse, 8,9,10,11,12. ciltler.
New Scientist, 24 March 1986.
Tekel Dergisi, Ocak 1988.
Tokat Bağcılığı Sempozyumu, Tokat, 1984.

Ekoloji ve Çevre Sorunları



Sargun Tont
ODTÜ Biyoloji Bölümü

GAZETELERDE ve TV ekranlarında çevre ile ilgili haberlere, belgesellere ve açık oturumlara artık sık sık yer verilmektedir. Her ülkede olduğu gibi bizde de çevre ile ilgili yeni vakıflar ve dernekler kurulmaktadır. Bugün çevreciliğin belki de en ilginç yönü, konunun diğer önemli sorunlarda olduğu gibi bir sağ, sol çekişmesi haline gelmemesi ve zenginin de, fakirin de çevreyi korumak veya kurtarmak için çaba göstermesidir.

Gene de bu kadar kapsamlı bir harekette bazı çelişkiler ve karmaşıklıklar olmaması mümkün değildir. Örneğin, İdi Amin'in başkanlığı süresinde Uganda, gerçekten timsahların sayısının azalmadığı tek ülke olmuş, ancak aynı İdi Amin, hiç hoşlanmadığı filleri ortadan kaldırmak için bölgeye silahlı helikopterler göndermekten de kaçınmamıştır. Brigitte Bardot, postundan kürk yapılan hayvanları korumaya çalışırken, çevreye yararlı yüzlerce böceğin pestisitlerin etkisiyle yok olması ekologlar dışındaki çevrelerde yankı yapmaz. Bugün ülkemizde fokları kurtarmak için ulusal bir komite bile kurulmuş olmasına rağmen, Karadeniz Bölgesi'nde yok olmaya yüz tutan bir yılanın akıbetine pek aldıran yoktur. ABD'nde çevre sorunları hâlâ çeşitli bakanlıklar arasında paylaştırılmış durumdadır ve bunun doğal bir sonucu olarak çok kere bir bakanlığın önerdiği çözüm yolunu bir başka bakanlık kabul etmemektedir. Ülkemizde Çevre Bakanlığı'nın kurulmuş olması, böylesi örnekler göz önünde bulundurulduğunda kuşkusuz ileri bir adımdır.

Bugün çevrecilik olarak adlandırdığımız akımın kültür tarihinde bir benzeri olduğunu sanmıyoruz. Uganda'yı timsahların başkenti yapacağını iddia eden İdi Amin'den, Uluslararası Hayvanları Koruma Derneği'nin onursal başkanlığını yapan Prens Philip'e; sinemacılığı bırakıp kendini hayvanları korumaya veren Brigitte Bardot'tan, önceki yıl doğa yürüyüşüne katılarak doğacı gençlerimize örnek olan Türkan Soray'a kadar çevre sorunları ile ilgilenen birçok popüler isim vardır.





Sorunlar, Çözümler

Çevreciliğin çok uzun bir tarihi olmasına karşın büyük bir patlama göstererek uluslararası boyutlara ulaşması, bir halk deyimiyle, 'yedisinden yetmişine kadar' milyonlarca kişinin gündemine gelmesi, geçtiğimiz 30 yıla dayanır. Bir türlü önüne geçilemeyen nüfus artışının eninde sonunda doğal kaynakları tüketeceği, çevre kirliliğinden kaynaklanan sağlık sorunlarının gün geçtikce artacağı, her yıl nesli tükenen veya tükenmeye yüz tutan binlerce hayvan ve bitkinin ekolojik düzeni bozacağı ve atmosfere atılan gazların küresel ısınmaya yol açarak bütün dünyada birçok felakete yol açabileceği bu kısa süre içinde dünya gündeminin baş maddesi haline gelmiştir.

Bilim adamları arasında da çevre sorunlarının ciddiyeti ve yapılması gerekenler hakkında ortak bir anlayış yoktur. Aralarında, ünlü bilim dergisi Nature'un editörü John Maddox ve ünlü bilim adamı Dixie Lee Ray'in de bulunduğu bir grup, çevreye verilen zararın çok abartıldığını, özellikle küresel ısınma gibi senaryoların felaket tellallığından başka bir şey olmadığını her fırsatta vurgulamaktadır.

Hasarın ne kadar olduğu ve gelecekte neler olabileceği tartışmalarını bir yana bırakırsak, bizimki dahil hemen hemen her ülkenin önemli çevre sorunları ile karşı karşıya olduğu gerçeğine herhalde John Maddox'un da itirazı olmaz. İstanbul'daki hava kirliliği, yakılan ve kesilen Amazon Ormanları, Aral Gölü'nün bugünkü acıklı durumu ve daha verebileceğimiz yüzlerce örnek çevre sorunlarının ciddiye alınmasının gerekliliğini gösterir. O halde tartışılması gereken, bu sorunların abartılmış olup olmadığı değil, nasıl çözüleceğidir.



Çözüm yolları da sanıldığının aksine o kadar kolay gözükmemektedir. Bunun en önemli nedeni bu sorunların yöresel olmaktan çıkması, çok kere birbirleri ile bağlantılı olarak uluslararası boyutlara ulaşmasıdır. Örneğin, Doğu Kanada'ya düşen asit yağmurunun kaynağı ABD'nin Ohio Vadisi ve çevresindeki fab-



nikalardır. Öte yandan, Doğu Kanada'daki artıklar atmosferdeki akıntılarla taşınarak ABD'nin kuzeydoğu bölgesine asit yağmuru olarak düşmekte. Orta Avrupa ve İngiltere'nin hava kirliliği yine asit yağmuru olarak İskandinav ülkelerine yağmaktadır. Geçmişte Rusya'da patlayan bir reaktörün Türkiye dahil birçok ülkeyi radyasyon tehlikesiyle karşı karşıya bıraktığı da daha hatıralarımızdan silinmemiştir. Peru'dan yıllık göçlerine başlayan bazı kuş türleri, ABD'nde mola verdikleri yerlerin yapılaşması veya tarım ilaçlarıyla kirlenmesi yüzünden göçlerine devam edememektedirler. Kıyılarımızda görülen artıklardan bir kısmının komşu ülkelerden geldiğini gazetelerde okuyoruz. Kısacası, çevre sorunlarının çözümünün bir boyutu diplomasiyle bağlantılı. Çevre sorunlarının diğer önemli bir boyutu ise ekonomiktir. Sözgelimi bugün, astronotlar için insan idrarını içilecek bir şekilde arıtan bir makina geliştirilmiştir; bir fabrikanın veya bir otomobilin atmosfere attığı tehlikeli maddeleri bugünkü teknolojiyle sıfıra yakın bir düzeye indirme gücüne sahibiz. Ancak, İstanbul gibi bir kentte, milyarlarca dolara mal olacak böyle bir arıtmayı finanse edebilmek çok zor görünüyor. Elimizdeki kaynaklar sınırlı olduğuna göre, bazı gereksinimlerimizden vazgeçip kaynaklarımızı o yöne aktarma özverisini göstermemiz gerekiyor. Batı'da 'recycling' denilen tekrar kullanma yöntemi, bu alanda iyi bir alternatif olarak gösteriliyor ve özellikle alüminyumdan imal edilen konserve, bira kutuları gibi maddeler ekonomik olarak hammaddeye çevrilebiliyor. Plastik artıklara aynı yöntem uygulandığı zaman ise harcanacak para normal üretim fiyatının çok daha üstüne çıkıyor. Bizler bu farkı ödemeye razı mıyız? Ülkemiz dahil dünyanın dört bir köşesinde nesli tükenmeye yüz tutan hayvan ve bitki türlerinin korunması da eninde sonunda yine ekonomiye dayanmaktadır. Hangi tür için ne kadar para harcanacağına veya gücün yalnız bazı türleri korumak için mi, yoksa bütün türleri kurtarmak için mi harcanacağına nasıl karar vereceğiz?



Batı'da gittikçe popüler olmaya başlayan ve yakın zamanlara kadar örneği pek görülmemiş olan bazı düşünce akımları çevre sorunlarının çözümleri için yepyeni önerileri gündeme getiriyor. Yalnızca insanları değil, bütün canlıları içine alan yeni bir çevre hukukuna veya çevre ahlâkına gerek var mı? Çevreyi korumak için uzmanlara mı yoksa halkın içgüdüsüne mi kulak verelim? Çevre sorunlarının çözümlerini yerel idarecilere mi yoksa devlete mi bırakalım?

Görüldüğü gibi çevre sorunları yalnızca bilim adamlarını değil, ekonomistleri, politikacıları, sosyologları ve filozofları da ilgilendiren konulardır. Bunun en önemli göstergesi, son yıllarda batı ülkelerinde ortaya çıkan Çevre Mühendisliği, Çevre Restorasyonu, Çevre Kimyası, Çevre Biyolojisi, Çevre Jeolojisi, Çevre Ahlakı, Çevre Estetiği, Çevre Hukuku, Çevre Sosyolojisi, Çevre İdaresi ve Çevre Felsefesi gibi akademik disiplinlerdir.



Ekoloji

Çevre sorunları gündeme geldiği zaman belki de en çok işittiğimiz kelimeler "ekoloji" ve bu kelimeyle birlikte kullanılan "ekolojik yaşam", "ekolojik denge" ve "ekolojik değerlendirme" gibi deyimlerdir. Bu yazımızda tanımı ve anlamı yalnızca bizde değil, Batı ülkelerinde de bir çok kargaşaya yol açan bu bilim dalına biraz açıklık getirmek isteriz. Birçok üniversitede okutulan "Elements of Ecology" adlı kitabında R.L. Smith, ekolojinin "herkesin kullandığı, gereğinden fazla basitleştirdiği, yanlış kullanılan ve yan-











lış anlaşılan" bir kelime olduğunu yazmaktadır. Smith, çevre bilimleri ile aynı olmadığını belirttikten sonra ekolojinin sosyoloji, jeoloji, politik bilimler ve ekonomi ile birlikte çevre bilimlerinin bir parçası olduğunu ileri sürmektedir. Diğer bir ekolog Charles Krebs, daha pratik bir yol seçerek ekoloji ile çevre bilimleri arasındaki ilişkiyi fizik ile mühendislik arasındaki ilişkiye benzetmektedir. Bu tanımlamanın doğal bir sonucu, fiziksiz bir mühendislik nasıl düşünülemezse, ekolojisiz çevre bilimlerinin de düşünülemeyeceğidir. Diğer yandan, ekoloji bilimine büyük katkıları olan Eugene Odum'a göre ekoloji, "fiziki ve biyolojik bilimleri birbirine bağlayan ve doğal bilimlerle sosyal bilimler arasında köprü kuran" bir bilim dalıdır. Bütün bu tanımlamalarda altı çizilmesi gereken nokta, ekolojinin bir ilişkiler bilimi olduğu, kökü biyoloji olmakla beraber bir çok bilim dalını kapsadığıdır. Hangi tanımlamayı kabul edersek edelim, ne yazık ki ekolojinin önemli bir disiplin olduğu gerçeği, ancak 1960'lı yıllarda çevre hareketlerinin patlamasıyla kabul edilmeye başlamıştır. Yine Charles Krebs'in belirttiği gibi bir çok kimsenin iddia ettiğinin aksine ekoloji biliminde çözüm bekleyen çok önemli problemler vardır ve bugüne kadar olan gelişme ancak bir başlangıç olarak kabul edilebilir. Bütün bu sorunlara rağmen, ekolojinin kısa zamanda çok büyük ilerlemeler gösterdiği ve birazdan göreceğimiz gibi çevre sorunlarının çözümünde baş rolü oynayacağı da bir gerçektir.

İlk kez 1866 yılında kullanılan ekoloji kelimesi, Eski Yunanca'da ev idaresi anlamına gelir ve bilimsel tanımı da "canlıların hem kendi aralarında hem de çevre ile ilişkilerini inceleyen bilim dalı" şeklindedir. Bu çok kapsamlı tanımı daha anlaşılır bir düzeye getirmek için ekologların ne gibi problemler üzerinde çalıştıklarına kısaca bir göz atalım. Ekologların çalıştıkları konular arasında hangi canlının hangi canlıyı yediği, böylelikle ne gibi besin zincirlerinin oluştuğu ve bu zincirlerden ne gibi besin ağlarının ortaya çıktığı, canlıların hem diğer türler ile ve hemcinsleri ile nasıl rekabet ettikleri, çeşitli çevre faktörlerinin (örneğin iklim değişikliği) bu türlerin sayılarında ve yayılmalarında ne gibi değişikliklere yol açtığı sayılabilir. Ekologlar bu soruların yanıtlarını çeşitli yöntemler kullanarak bulmaya çalışırlar. Bunların başında doğada gözlem yapmak gelir. Evi, bir kutuptan diğer kutuba kadar koskoca Pasifik Okyanus'unu kaplayan bir mavi balinanın veya yılın 365 gününü çölde kazdığı yuvasında geçiren ve yalnızca bir günlüğüne -o da iki buçuk saat kadar kısa bir süre için-yeryüzüne çıkıp karnını doyuran ve çiftleşen kadife kenesinin (iki buçuk saatin bir bölümünün de çiftleşmeden önce kur yaparak geçirir) ekolojik ilişkilerini incelemenin ne kadar güç olduğunu artık okuyucularımızın takdirine bırakıyoruz. Şimdiye kadar tanımlanan türlerin sayısının iki milyonun üzerinde olduğunu ve deniz kenarında alınacak bir litre suda bile pek çoğu ancak mikroskop altında görülebilen yüzden fazla canlı türü bulunabileceğini düşünürseniz ekosistemlerin anlaşılmasının zorluğu kolaylıkla ortaya çıkar.

Ekologların baş vurduğu diğer bir yöntem de laboratuvar deneyleridir. Örneğin, aynı denizde yaşayan iki cins balığın birbirleri ile nasıl rekabet ettiğini anlamak için bu balıklar ufak bir akvaryumda yetiştirilip gözlem altına alınır. Son yıllarda gittikçe popüler olan başka bir yöntem de doğada deney yapmaktır. Örneğin, otlak bir arazide belirli bir alanın etrafı çevrilir ve oradaki hayvan türlerinden bir tanesi alanın dışına çıkarılır. Burada incelenen konu diğer türlerin bu olaydan nasıl etkileneceğidir. Son olarak da, özellikle kökeni matematik ve fiziğe dayanan ekologların baş vurduğu bir yöntem modellemedir. Burada yapılan, doğada elde edilen bilgileri bilgisayara aktararak doğanın bir modelini çıkarmaktır. Bir başka deyişle modelleme, çeşitli denklemler kullanarak doğanın bilgisayarda taklit edilmesidir.

Düzen Bozulmaya Görsün!

Ekolojinin çevre sorunlarının çözümlerine ne gibi ve ne kadar katkıları olabileceğini iki ilginç örnekle açıklayabiliriz. 1946 yılında Bermuda Adası'na yanlışlıkla getirilen bir böcek, 5 yıl kadar kısa bir zaman içinde sedir ağaçlarının % 85 gibi önemli bir miktarını yok eder. Bu felaketi durdurmak isteyen yetkililer, ağaçları yok eden böceği yiyen, fakat ağaçlara zarar vermeyen, bizdeki tekeböceğine benzer bir böceği ve hymenoptera adlı bir paraziti bölgeye sokarlar. Fakat daha önceleri kanaryaları yemesi için ithal edilen bir kertenkele de aynı bölgede yaşamaktadır. Kertenkeleler, yeni gelenleri daha lezzetli bulduklarından karınca yerine onları yemeğe başlarlar ve sayıları gittikçe artar. Bu durumun farkına varan hükümet yetkilileri, bu kez kertenkelelerden kurtulmak için, onları yediği bilinen 200 çift kiskadee adlı bir kuş türünü ithal ederler. Fakat kiskadeeler de aynı kertenkeler gibi plana uymayıp, türü sadece Bermuda'da bulunan vireo kuşunun yavrularını yemeyi tercih ederler. Sonuç olarak, kiskadeelerin sayısı 100 000'in üstüne çıkar, vireo kuşu önemli ölçüde azalır ve ortadan kaldırılması düşünülen bö-







cekler ağaçları yemeğe devam edecekler ise yine bildiklerini okurlar.

İkinci örnek, ABD'nin California Eyaleti'nde Clear Lake (Şeffaf Göl)'de yaşayan zararsız bir böceği ortadan kaldırmak için suya salınan DDD (DDT'den daha az zararlı olan bir pestisit) ile ilgili. 1949 ve 1952 yılları arasında yapılan ilaçlamalar sonucu DDD'nin sudaki oranı milyonda 0.02 olarak ölçülüyor ve uzmanlara göre bu rakam çevreye zarar verecek nitelikte değil. Fakat gıdalarını sudan alan planktonlarda DDD oranı milyonda 5.3'e, planktonlarla beslenen ufak balıklarda milyonda 10'a, bu ufak balıkları yiyen büyük balıklarda milyonda 1500'e ve bizdeki elmabaş kuşuna benzeyen grebe kuşlarında milyonda 1600'e ulaşır. Sonuç olarak yüksek konsantrasyondan zehirlenen grebe kuşları yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalırlar.



Verdiğimiz birinci örnekte uygulanan yöntem ekoloji dilinde "Biyolojik Kontrol" denir. Hemen belirtelim ki zehirli ilaçlamaya bir alternatif olan biyolojik kontrol çok ümit vadeden bir yöntemdir ve birçok yerde başarıyla uygulanmaktadır. Fakat akılsızca kullanıldığı takdirde aynen Bermuda'da olduğu gibi olumsuz sonuçlar verir. İkinci örnekte, bize kalırsa akılsızlık, hiç kimseye zarar vermeyen bir böceği sırf göl daha 'güzel' görünsün diye ortadan kaldırmakla başlıyor. Ve o yıllarda suda az miktarda bulunan bir pestisitin besin zincirinin üst halkalarına çıktıkça yoğunlaşacağı bilinmiyordu. Burada yine önemle belirtilmesi gereken bir nokta var: Suya veya toprağa atılan her pestisitin her yerde böyle artışlar göstermediği birçok ölçümle kanıtlanmıştır. Bir canlının belirli bir toksik maddeye nasıl reaksiyon göstereceğini incelemek toksikologların görevidir. Bir maddenin ekosistemde ne gibi değişikliklere yol açacağını inceleyen yeni bilim dalına "Ekotoksikoloji" denir. Yalnızca toksik maddelerin değil, doğada yapılması düşünülen bütün değişikliklerin (örneğin, yeni yapılacak bir baraj) ne gibi sonuçlar vereceğini inceleyen ve ekotoksikolojiyi de içine alan bilim dalına "Tatbiki Ekoloji" denir. Görüleceği gibi, tatbiki ekolojinin başarılı olabilmesi için doğal mekanizmanın nasıl işlediğini bilmek gerekir ve böyle bilgiler de ancak araştırma yapmakla elde edilir. Ne yazık ki, gerek incelenen sistemin çok kapsamlı ve karışık olması, gerek bu sistemin anahtarlarını sunabilecek eleman sayısının çok az sayıda olması nedeniyle ekosistemler hakkında bilmemiz gereken daha çok şey var.

Tatbiki ekolojinin bugünkü statüsünün ne düzeyde olduğunu anlamak için ekoloji biliminde ilk sıralarda yer alan İngiltere'ye bakmak yeterlidir. İngiliz Ekoloji Cemiyeti tarafından 1988-1989 yılları







arasında verilen Çevre Değerlendirme Raporlarını incelemek üzere görevlendirilen I.F Spellberg ve A. Minshull adlı iki ekoloğun 1990 yılında verdikleri raporu şöyle özetleyebiliriz: İncelenen 45 raporun çoğunda ekoloji ile biyoloji arasındaki fark gözetilmemiş; birçok raporda bahsedilen ekolojik çalışma, aslında yalnız biyolojik çalışma olarak kalmış ve raporların % 84'ünde gözlemlerin neden yapıldığı belirtilmemiştir. Kısacası bu raporların çoğu, oradaki bitki ve hayvan türlerinin tanımı ve sayılarının haritasını çıkarmakla yetinmiştir. Burada Spellberg ve Minshull'un belirtmek istediği, bu raporların yanlış bilgi verdikleri değil, yalnızca yetersiz olduklarıdır.

Son yıllarda ABD, İngiltere ve Avusturalya gibi ülkelerde gittikçe popüler olmaya başlayan doğal alanların göreli (izafi) değerlendirilme yöntemleridir. Örneğin, D.R Helliwell'in geliştirdiği ve kendi adıyla bilinen değerlendirme yöntemi bunlar arasında sayılabilir. Koruluklar için uygulanan bu değerlendirmede, korulugun bulunduğu alanın büyüklüğü, korulugun toplam alanın yüzde kaçını kapladığı, ağaç çeşitleri ve büyüklüğü gibi 7 faktör, 1 den 4 e kadar puan verilerek









değerlendiriliyor. (Örneğin, koruluğun büyüklüğü 0.1 ile 0.5 hektar arasında ise 1 puan, 10 ile 40 hektar arasında ise 4 puan veriliyor ve diğer ölçümlerle orantılı olarak değerlendiriliyor). Korulukta yaban çiçeklerinin olup olmaması, koruluğun boşa gitmeyecek manzaraları kapatması gibi özel faktörler de yine puan verilerek değerlendiriliyor. Toplam puan sayısı o alanın bir "Amenity Index"i (bir çeşit uyumluluk indeksi) oluyor. Diğer bir değerlendirme yöntemi de River Conservation Score'dur (Nehir Koruma Skoru). Burada nehire atılan artıklar, balık türleri, ne kadar balık tutulduğu, nehir kenarındaki bitki türleri gibi etkenler çeşitli puanlar verilerek değerlendirilir. Aynı güzellik yarışmalarında olduğu gibi bu çeşit puanlamalarda da yüzde yüz mutabakat sağlamak veya tümüyle objektif olmak imkansızdır. Fakat, duygusal önyargıları, ekonomik ve politik çıkarları göz önüne alarak yapılan eski değerlendirmeler ile karşılaştırıldığında bu yeni yöntemlerin gerçeği çok daha fazla aksettirdiği inkar edilemez.



Her insanın bulunduğu topluma katkısı aynı olmadığı gibi, her bitki ve hayvanın da ait olduğu ekosistemde değeri aynı değildir. Örneğin, deniz kenarında ekonomik değeri olmayan yıldızbalığı ile midye arasında bir tercih yapmak gerekirse yıldızbalığını seçmek çok daha akıllıca bir hareket olur, çünkü o çeşit bir ekosistemde midye dahil daha bir çok kabuklu hayvanları belirli ölçüde yiyerek onların kıyasıya bir rekabete girmelerini engelleyen ve böylelikle biyolojik zenginliği sağlayan yıldızbalığıdır. Her alanı koruma altına alamayacağımıza ve elimizdeki para sınırlı olduğuna göre, istesek de istemesek de bazı tercihler yapmak zorundayız. İşte ekologlar kilit durumundaki türleri belirleyerek harcanacak güç ve paranın hangi kanallara aktarılacağı konusunda yardımcı olabilirler.

Ekologların çok faydalı olabilecekleri diğer bir konu da bir türden o türün geleceğini tehlikeye sokmaksızın ne kadar hasat alınabileceğini hesaplamaktır. Özellikle balıkçılıkta kullanılan bazı yöntemler oldukça başarılı olmuş ve birçok balık türleri yok olmaktan kurtarılmıştır. Diğer bir konu da gün geçtikçe ağırlığını hissettiren ve büyük gelişmeler beklenen yepyeni bir bilim-teknoloji dalı olan genetik mühendisliğidir. Fakat genetik yapıları değiştirilen bitki veya mikroorganizmaların doğaya salındıkları zaman oradaki canlıları nasıl etkileyeceği, ne kadar faydalı veya zararlı olabileceğini araştırmak yine ekologların görevidir.

Yukarıda kısaca değindiğimiz gibi ekologların elinde her türlü çevre sorununu çözecek sihirli bir değnek olmadığı gibi, ekolojinin kendi içinde çözülmesi gereken her bilimsel sorunun kapısını açacak altın bir anahtar olarak algılanması da yanlıştır. Fakat verilen örneklerden görülebileceği gibi ekoloji, çevre sorunlarına yardımcı olacak belki de en önemli bilim dalıdır. Bu gerçeği ne kadar erken anlarsak gelecekte ödeyeceğimiz faturanın fiyatı da o kadar az olur.

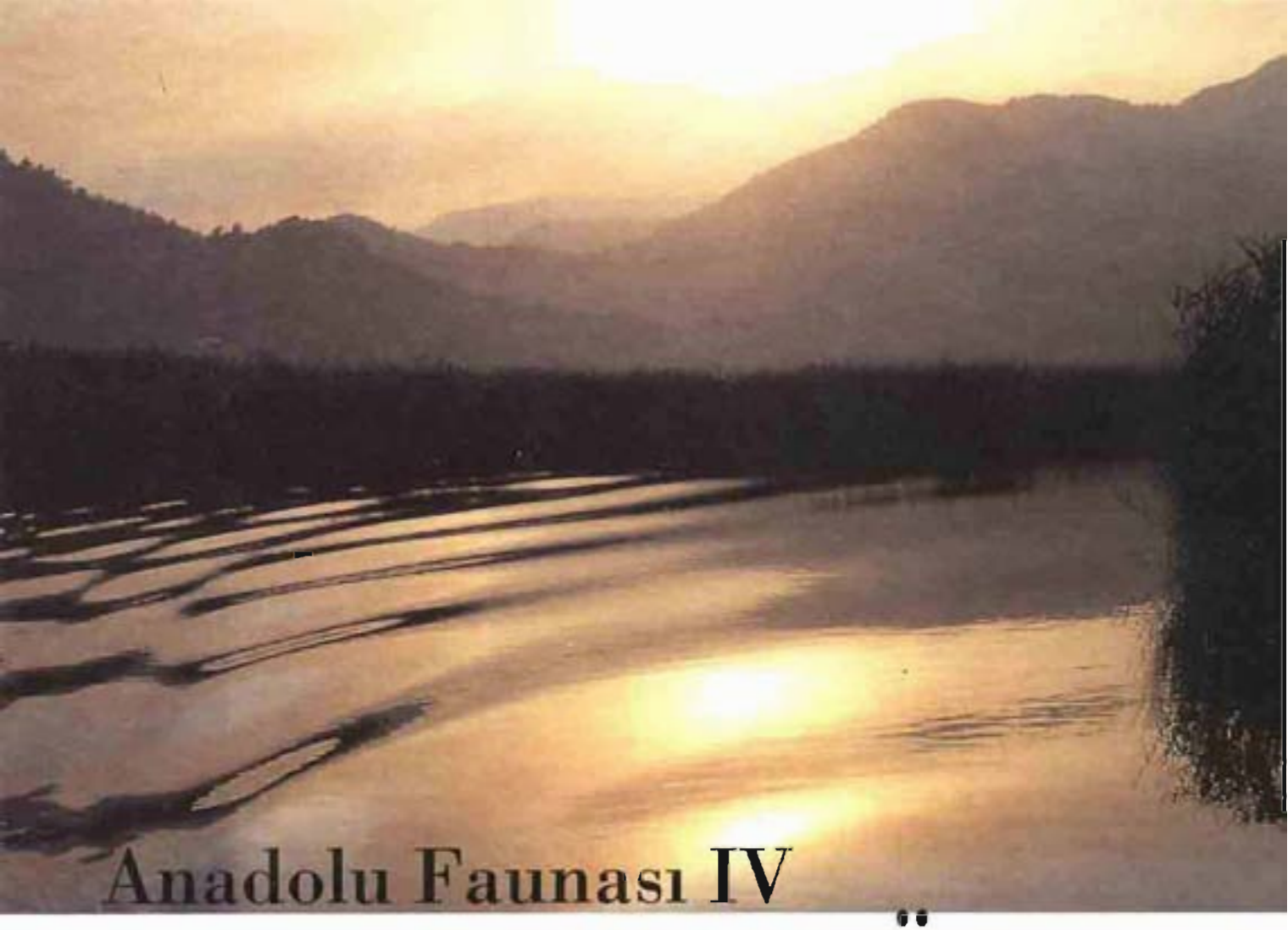


Son olarak, biz ekoloji öğretmenlerinin sık sık karşılaştığı "ben bir ekolog olabilir miyim?" sorusuna yanıt vermek isteriz. Mümkün olduğu kadar mesleki yövenizme kaçmadan, ekolojinin çok güzel, ilginç ve önü açık bir bilim dalı olduğunu söyleyebiliriz. Ancak doğa sevgisi ile doğa meraklısı birbiriyle karıştırmamak gerekir. Yalnızca ekoloji değil, herhangi bir bilim dalının eğitimini almak isteyen bir genç için gerekli olan iki şey merak ve yetenektir. Nasıl bir patoloji doktorunun otopsi yaptığı kadavraları sevmesi gerekmezse, ekologların da üzerinde çalıştığı bitkileri veya hayvanları sevmesi gerekmez. Öte yandan, merak ve yeteneğinin yanı sıra doğayı da seven bir ekolog, gerçekten çok şanslı bir insandır.



Kaynaklar:

Begon M., Harper J., Townsend C. Ecology, Individuals, Populations and Communities, 1990.
Colinvaux P. Ecology 2, 1993.
Moriarty F. Ecotoxicology, 1988.
Spellerberg I. Evaluation and Assessment for Conservation
Krebs C. Ecology, The Experimental Analysis of Distribution and Abundance, 1985.
Ricklefs R. Ecology, 1990.



Anadolu Faunası IV

Deniz Canlılarının Öyküsü

Anadolu'yu kuzeyden çevirен Karadeniz'i, güneyden ve batıdan çevirен Akdeniz'i (ve her ikisinin arasındaki bağlantıyı sağlayan ve Akdeniz'in bir kolu olan Ege Denizi ile Marmara Denizi'ni) jeolojik gelişimlerinin ve içerdiği fauna elemanlarının farklı oluşlarından dolayı ayrı ayrı incelemek gerekmektedir. Özellikle Karadeniz'in jeolojik dönemlerdeki gelişimi ilginçtir. Karadeniz'in büyük tehlikelerle karşı karşıya olması nedeniyle hem geçmişi, hem de şimdiki durumunun biraz daha ayrıntılı incelenmesinde yarar vardır.

Ali Demirsoy
HÜ Biyoloji Bölümü

PALEOSEN'den Orta Eosen'e kadar (bundan 60 milyon ile 45 milyon yıl öncesine kadar) Anadolu'nun büyük bir kısmının denizlerle kaplı olduğu görülür. Üst Eosen'de (bundan 45 milyon ile 38 milyon yıl öncesine kadar) deniz geriye çekilmiştir. Alt ve Orta Oligosen'de (bundan 38 milyon ile 30 milyon yıl öncesine kadar) yalnız güneyde Güneydoğu Toroslar, Adana Havzası, Batı Toroslar, kuzeyde Trakya Havzası ve Doğuda Kura Vadisi denizlerle örtülüydü. İç Anadolu, bu evrede oluşmuş olan Kuzey Anadolu ve Güney Anadolu (Toroslar) sıradağlarından gelen malzemeyi toplayan bir iç göl halindeydi. Üst Oligosen'de (bundan 30 milyon ile 27 milyon yıl öncesine kadar) Anadolu'nun ve Trakya'nın yükselmesi devam etmiş ve kuzeyde Paratetis'in oluşumuna katkıda bulunmuştur (Harita 1). Bu evrede deniz, Adana ve Trakya Havzası'ndan geri çekilmiştir. Üst Oligosen'in sonuna doğru (bundan 27 milyon ile 25 milyon yıl öncesine kadar) İç Anadolu'nun tabanı kırmızı bir karasal çökelekle (molas) kaplanmıştır.



Bu evrede iklimin de kurak olması sonucu kısa süreli deniz ilerlemeleri kaya tuzu birikimlerine ve jips oluşumlarına neden olmuştur. En son evrede Orta İran'dan ilerleyen deniz Doğu Anadolu'nun bir kısmını kaplamıştır.

Erken ve Orta Miyosen'de (bundan 25 milyon ile 16 milyon yıl öncesine kadar) deniz ilerlemesi (Şat-



Harita 1: Paratetis ve Tetis'in Erken Eosen ve Oligosen'deki durumu; Anadolu bir yarımada gibi batıya uzanmıştır (Washburn 1978'den).



Harita 2: Orta Miyosen'de Paratetis ve Tetis'in konumlanması (Theniusʼ 1977'den).

tiyen'de) artmış, Doğu Anadolu'nun önemli bir kısmı, Toroslar ve Arap Yarımadası denizlerle kaplanmıştır. Böylece Akdeniz ile Basra Körfezi arasında tekrar etkin bir deniz bağlantısı kurulmuştur. Denizlerin kapladığı alan bu zamanda (Burdigaliyen'de) en geniş sınırına ulaşmıştır.

Orta Miyosen'in ortalarına doğru, Doğu Anadolu'dan çekilmeye başlayan deniz, yerini kurak iklimde oluşan kırmızı çökelli lagünlere bırakmıştır; sonuna doğru ise, Adana ve Toroslar'dan çekilmiştir. Bu evrede Batı Anadolu'daki yükselmeler, iç taraftaki havzaların çökmesine ve birikintilerle dolmasına yol açmıştır. Yanardağ işlevleri bu evrede artmıştır. Paratetis, Trakya üzerinden Kuzey Ege'ye ilerlemiş ve büyük bir olasılıkla Sıklat adaları üzerinden güneydeki Tetis ile bağlantıya geçmiştir.

Üst Miyosen'de (bundan 17 milyon ile 14 milyon yıl öncesine kadar) denizel çökellerin yalnız Adana Havzası'nda bulunduğu gözlenir. Paratetis, Trakya'nın güneyi ve Çanakkale Boğazı üzerinden Ege'ye doğru ilerlemiştir (Harita 3). Kuzey ve Doğu Anadolu'da akarsu-karasal, kırmızı-karasal çökellerin arttığı (omurgalı fosillerinin bulunduğu) ve yanardağ işlevlerinin daha da fazlalaştığı görülür. Paratetis'in ayrı ayrı tatlı su havzalarına ayrıldığı varsayılır (örneğin, Pontik ve Aral-Hazar).

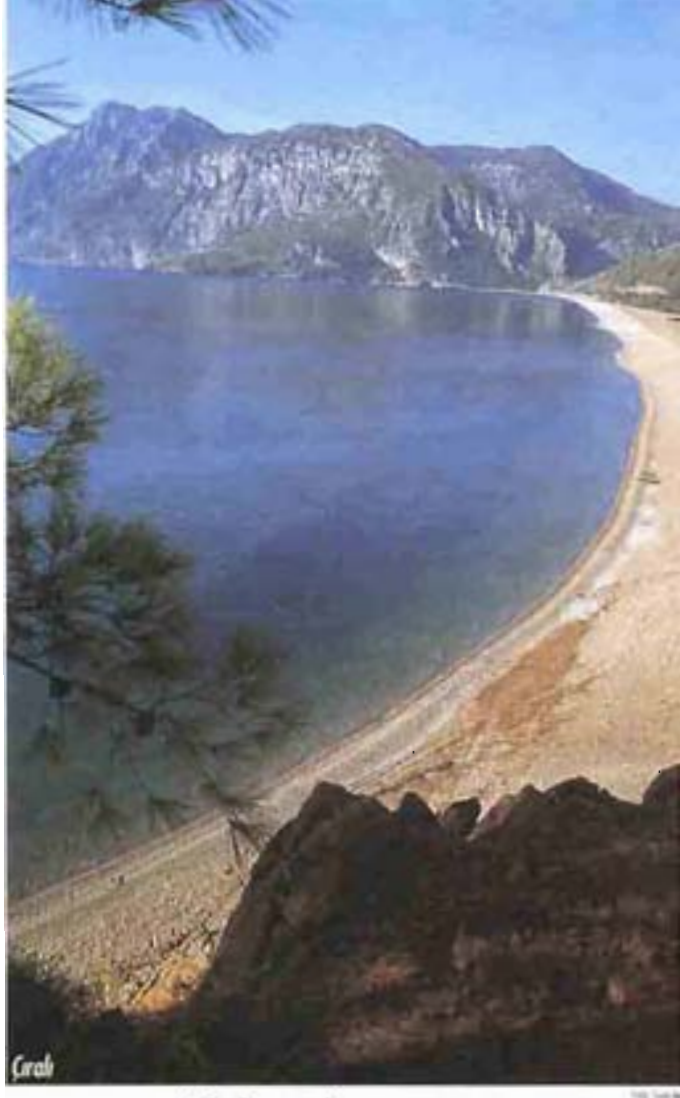
Pliyosen'de, özellikle Üst Pliyosen'de (bundan 14 milyon ile 2 milyon yıl öncesine kadar) yeni bir deniz ilerlemesi görülür. Güneydoğu Anadolu, Amik Çöküntüsü, Adana Havzası, güney kıyılarımızdan İstanköy, Mora ve Sıklat Adaları'na kadar olan bölgeyi, Saroz Körfezi'ne kadar sular altına almış ve Ege kara parçası böylece parçalanmaya başlamıştır. Karalarda ise, batıda tatlı su, Trakya ve Kuzey Anadolu'da akarsu, Güneydoğu Anadolu'da karasal çökeller; Doğu Anadolu'da ise geniş alanlara yayılmış bazalt lavlar görülür.

Pleistosen'de (bundan 2 milyon ile 20 bin yıl öncesine kadar) Ege kara parçasının parçalanması büyük ölçüde tamamlanmış; kara ile deniz dağılımı hemen hemen bugünkü durumuna ulaşmıştır. Genel yapısı Üst Pleistosen'de tamamlanmış Çanakkale ve İstanbul boğazları ve Marmara Denizi yoluyla Akdeniz, Karadeniz (Pontik Denizi) ve Aral-Hazar havzalarıyla bağlantı kurmuştur (Harita 4). Bu evrede ortaya çıkan sürekli deniz çekilmeleri Asya ve Avrupa kıvatemer (içinde bulunduğumuz dönem) faunasının Akdeniz adalarına yerleşmesini sağlamıştır.

Batı Anadolu ve Toroslardaki kırılmalarla bloklaşmalar, karasal sedimanların aşınmasına yol açmıştır. Bu yer (tektonik) hareketlerinin Ege'nin çökmesinde (derinleşmesine) önemli katkıları olmuştur. Güneydoğu ve Doğu Anadolu'daki bazalt lav püskürmeleri Pleistosen'e kadar sürmüştür.

Son yüzyılda, özellikle 1950'li yıllardan sonra Orta ve Doğu Avrupa'nın atık maddeleri boşalttığı Tuna Nehri başta olmak üzere, diğer birçok nehrin Karadeniz'e boşalması, kıyı bölgelerdeki insan yoğunluğunun ve avlanma baskısının artması, bu denizlerdeki faunanın doğal yapısını büyük ölçüde bozmuştur.





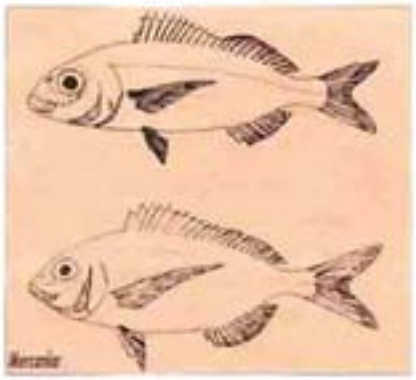
Akdeniz'in Fauna Tarihi

Miyosen'e kadar Akdeniz, dünyayı bir çember gibi saran Tetis Denizi'nin içinde yer almıştır (Harita 1). Gondwana ve Laurasia kıtalarının birbirlerine yanaşmasıyla Tetis, bugünkü Cebelitarık Boğazı civarında boğumlanarak Akdeniz'in ilk yapısını oluşturmuştur.

Miyosen'de Akdeniz, bugünkünden çok daha küçüktü ve kuzey-batıdaki uzantıları ile Doğu Fransa'dan Türkmenistan'a kadar uzanan iç denizle bağlantısı vardı. Kıta içine ulaşarak Orta Avrupa'dan Orta Asya'ya uzanan bu deniz, Paratetis olarak adlandırılıyordu (Harita 2). Miyosen'de Anadolu'nun yükselme sonucu Hint Okyanusu'yla ilişkisi kesilir (Harita 3). Böylece Anadolu, Suriye, Filistin ve Sina kara köprüsüyle Afrika kıtasına bağlanır. Akdeniz daha sonraları Batı Avrupa'nın yükselmesi nedeniyle Orta ve Batı Asya'da bulunan (Macaristan'dan Türkmenistan'a kadar) iç denizle bağlantısını yitirdi; çünkü bugün Ege Denizi'nin bulunduğu yerde de alçak düzeyde bir kara parçası uzanıyordu (Ege kara parçası ilk defa Pleistosen'in başında güneyden başlamak üzere kuzeye doğru çökmeye başlayınca, Ege Denizi ortaya çıkmaya başladı).

Bugünkü Akdeniz'den şekil ve büyüklük bakımından çok daha küçük farklı olan o günkü Ilkin Akdeniz, Cebelitarık Boğazı'nın güneyinde ve kuzeyinde uzanan karalar ile Atlantik ve dolayısıyla tropik fauna ile ilişkiliydi. İtalya'da ve Lübnan'da bulunan fosiller bunu doğrulamaktadır.

Pleistosen'de buzul devirleri başlayınca, buzulların Akdeniz'le doğrudan doğruya teması olmamasına karşın, sıcaklık büyük ölçüde düşmüş ve dolayısıyla tropik faunadan köken almış elemanlar, aynı zamanda eski Tetis'den kalan türler de ortadan kalkmıştır. Oysa Hint Okyanusu'nda, Tetis kalıntıları (relikleri) buzul devrinde güneye kaçma fırsatı bulduklarından bugüne kadar yaşamaya devam edebilmişlerdir. Akdeniz'de yalnız "eurotherm" (geniş bir sıcaklık aralığında yaşayan türler), "in loco" (yer yer), sıcak çöküntülerde relikt olarak varlıklarını sürdürebilmişlerdir. Bu nedenle Akdeniz'in derin çukurlarında son zamanlarda yeni birçok derin deniz balığı türü bulunmuş ve tanımlanmıştır. Tetis türlerinin büyük bir kısmı yok olduğundan, Akdeniz günümüzde Hint Okyanusu'yla fauna bakımından fazla bir benzerlik



göstermemektedir; aynı zamanda Tropik-Atlantik fauna elemanları ile büyük ölçüde karışması nedeniyle Akdeniz'de endemik formlar az sayıda bulunabilmiştir. Geliş yönleri saptanamadığı için, Tersiyer relikti olarak, balıklardan mercanlar (*Pagrus*), çi-



puralar (*Sparus*), jiletbalıkları (*Macrorhamphosus*), kurdelebalıkları (*Cepola*), göğebakanlar (*Uranoscopus*), Akdeniz'in yerli formları olarak kabul edilebilir.

Sıcak seven "thermophil" tropik formların yerini, buzul devrinde kuzeyden gelen formlar almıştır. Akdeniz'de hâlâ kuzeyden gelen formları bulabiliyoruz. 1869 yılında Süveyş Kanalı'nın açılmasıyla, Hint Okyanusu'ndan Akdeniz'e göç başlamıştır. Bunlara "erythreik elemanlar" adı verilir (Tablo 1). Aslında göç, ancak 90-100 yıl önce başlamıştır; çünkü, bu zamana kadar akan su, kanalın tuzunun bir derece temizlenmesini sağlamıştır ve gerçek göç, kanalın açılışından 50-60 yıl sonra başlamıştır (Tablo 1). Bunlar arasında yengeçlerden *Portunus pelagicus*, balıklardan 10-15 kadar tür yer alır.

Akdeniz'den ise Kızıl Deniz'e yalnız orfozlar (*Serranus cabrilla*) ve sarıağız (*Sciaena aquilla*) türleri geçmiştir.

Tablo 1: Süveyş Kanalı'yla Akdeniz'e göç eden Hint Denizi'ne ait elemanlar (Kosswig 1950 ve De Leeuw 1967).

Tür	Takım	Yaşadığı son yer
Atherina pinguis	Mugiliformes	Iskenderun
Lesognathus klunzingeri	Perciformes	Rodos
Upeneoides ingala	Perciformes	İskenderun
Upeneoides molluccensis	Perciformes	İskenderun
Mullioides auriflamma	Perciformes	Rodos
Holocentrum rubrum	Perciformes	Rodos
Serranus ruebbia	Perciformes	Sakız
Serranus multicinctus	Perciformes	Suriye
Stephanolepis echeneica	Tetraodontiformes	Rodos

Akdeniz'in Abyssal (dip) Faunası: Cebelitarık Boğazı'ndaki eşiğin, yüzeyden yalnızca 320 metre derinde olması ve ayrıca Akdeniz'in dibinde sıcaklığın yüksek olması, fazla miktarda tuz ve az miktarda oksijen bulunması, Akdeniz dip faunası ile Atlantik dip faunasını birbirinden ayırmaktadır. Bugün her iki denizin dip faunasının birbirleriyle bağlantısı yoktur. Ancak eskiden bu iki faunanın ne ölçüde bağlantısının bulunduğu; iki dip faunasının birbirlerine karışıp karışmadıkları; karışıyorlarsa ne ölçüde karıştıkları konusunda yeterince kanıta sahip değiliz.

Akdeniz'in özellikle doğu kesimi dünyanın temiz kalan denizlerinden sayılmasına karşın, batı kesimi, kıyı bölgelerde sanayinin artmasından dolayı hızla kirlenmeye başlamıştır. Aynı tehlike, yoğun turizm yatırımları nedeniyle güney sahillerimizde, yoğun sanayileşme ve yerleşimden dolayı da Ege sahillerimizde başlayabilir. Marmara Denizi ise, yoğun yerleşim ve atıkların boşaltılmasından dolayı ölme eşiğine gelmiştir. Akdeniz, Ege, Marmara denizleri ve Karadeniz'de canlı türlerinin hızla ortadan kalktığı, kalanların ise sayıca azaldığı birçok araştırmada saptanmıştır.

Karadeniz'in Fauna Tarihi

Karadeniz ve Geçmişte İlişkili Bulunduğu Göllerin (Denizlerin) Özellikleri: Karadeniz, 40°-46° enlemler ve 27°-41° boylamlar arasında uzanan, kuzeyde Kerçenski Boğazı ile Azak Denizi'ne, güneyde İstanbul ve Çanakkale Boğazı ile Akdeniz'e bağlantısı olan, 423 488 km^2'lik alan, yaklaşık 537 000 km^3'lük su hacmi, ortalama 1 271 metre derinliğe sahip bir denizdir. En derin yeri 2 245 metredir. Yılda 400 km^3 tatlı su girdisi (sadece Tuna Nehri'nin getirdiği 200 km^3) olan bu denizin, az miktarda tuz bulunan üst suyu kuzeydeki Kerç Boğazı ile kuzeydoğuya, İstanbul Boğazı ile (yıla yaklaşık 174 cv^3) güneye akar. Kıyıları çok az olup, özellikle güney sınırları sarp kıyılarla çevrilmiştir. İstanbul Boğazı'nın derinlerindeki daha sıcak ve daha tuzlu (‰25-30, hatta bazı yerlerde ‰32-38) su, Karadeniz'e birkaç koldan girer. Bunlardan en etkilisi Rumeli yakası boyunca kuzeye seyrederek, kuzeybatı yönünde kıyı boyunca yol alandır. Bu akımın etkisi, İstanbul Boğazı'nın çıkışından 180 kilometre kuzeye kadar devam eder. Bu alanda Akdeniz faunasını daha yoğun olarak görmek mümkündür. Anadolu yakasındaki tuzlu su akımı ise, daha çok doğuya yönelerek Anadolu'nun kuzey kıyıları ile Kafkasya kıyılarından dönerek kuzeye doğru yönelir (Harita 5).

Karadeniz'in morfolojik yapısından (tekdüze bir çöküntü özelliği gösterdiğinden) dolayı tuzlu su derinde toplanır. Derinlerdeki su,





oksijen (O_2) bakımından fakir, hidrojensülfür (H_2S) bakımından zengindir. H_2S, Microspira bakterileri aracılığıyla sülfatların indirgenmesi şeklinde ortaya çıkar. Nehirlerle sürekli olarak taşınan kalsiyumkarbonat ($CaCO_3$) sevki, bu denizin açık denizlere göre 2-3 kez daha bazik özellikte olmasını sağlamıştır (pH: 7.7-8.45).

1960'lı yılların sonuna kadar, ancak 150-200 metreye kadar olan derinliklerde hayvanlara rastlanabiliyordu. Bu alan, yüzeyden aşağıya kadar olan katman ve bu katmanın kıyılarda örttüğü alandır; bu durumda toplam zemin yüzeyinin yaklaşık % 77'si, hayvanlardan yoksun demektir. Bu katmanın orta kesimlerinde oransal olarak daha kararlı bir tuz oranı (% 18-21) görülür. Yaşayan katmanın dibinde bu oran % 23'e kadar yükselir. Son zamanlardaki kirlenmenin etkisiyle bu katmanın kalınlığı bazı yerlerde 15 metre kadar düşmüş ve canlısız zeminin alanı da çok büyümüştür.

Kıyılarda tuz oranı çok daha düşük ve çok daha değişkendir; bu, özellikle büyük nehir ağızlarının civarında sığ olması nedeniyle Tuna Nehri'nin döküldüğü yerden Kırım'a kadar olan kuzey kesiminde tuz oranı büyük ölçüde düşme gösterir. İstanbul Boğazı'nın ağzı ve keza Kırım'ın her iki tarafında tuz oranı yüksektir. Canlısız su katmanı ile canlıların bulunduğu su katmanı arasında su karışımı çok azdır. Su akımının etkisi kıyılardan yaklaşık 175 metre derinliğe kadar devam eden 200 metre kadar olan su akımı ise, Karadeniz'in ancak % 2.5'inde görülür. Bu derinlik İstanbul Boğazı'nın ötelerinde 225 metreye kadar inebilir.

Son 60 Milyon Yılda Karadeniz'de Meydana Gelen Değişiklikler: Karadeniz, Hazar Denizi ve Aral Denizi, Tersiyer'in başında Güney Amerika ve Güney Asya'nın kıyılarını (bugünkü Hindistan'ın kuzey kısmını) örten Tetis Denizi'nin kalıntısıdır. Bu denizin yayılış alanında, nummulitler, mercanlar ve diğer bazı fosillerin kalıntılarına rastlanır.

Miyosen'de, Tetis Denizi'nin kuzey kesimi, güney kesiminden ayrılarak Fransa'nın Rhon Havzası üzerinden Karadeniz'e ve Aral'a kadar uzanan "Paratetis"i oluşturur. Paratetis'in batı kısmı Fransa ve Bayern bölgelerini, orta kısmı Bayern'den Karadeniz'in batı kesimine kadar olan alanı, doğu kesimi ise Karadeniz'den Aral'a kadar olan alanı kapsar (Harita 1). Orta Miyosen'de Paratetis'in faunası, doğrudan bağlantılı olduğu (büyük bir olasılıkla Dalmaç'ya üzerinden) Akdeniz'in o dönemdeki faunasına büyük benzerlik gösterir. Bu dönemde Paratetis-Tetis bağlantısı sürmesine karşın, yavaş yavaş acı suya dönüşmeye başlamıştır.

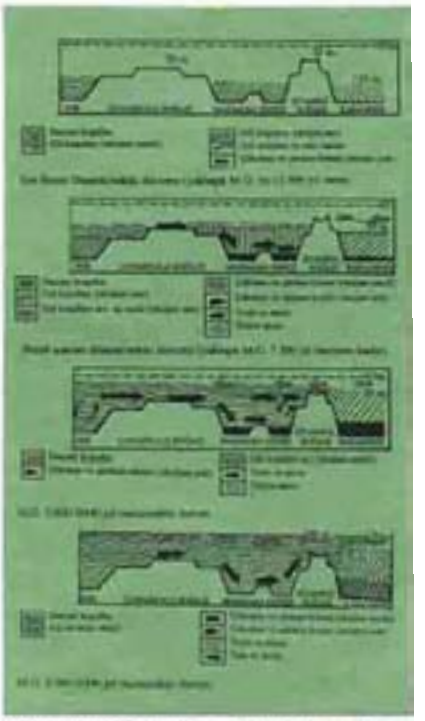
Üst Miyosen'de, Alp Dağları'nın yükselmesi önemli derecelere ulaştığı için Tetis ve Paratetis birbirinden ayrılmıştır. Paratetis, bunda Macaristan'dan başlayarak doğuda Transkafkasya'ya ulaşan bir iç denize, yani "Sarmatik İç Deniz"e dönüşmüştür (Harita 3). Ponto-Azak Denizi (İlkin Karadeniz, İlkin Azak Denizi), Hazar Denizi, Aral Denizi, bu Sarmatik İç Deniz'in kalıntılarıdır. Tuzlu su sevkinin kesintiye uğraması ile faunada önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Tuza seven deniz hayvanları (mercanlar, dermodiskenliler, brakiyopodlar ve kafadanbacaklılar) ortadan kalkarken, bir kısmı (salyangoz cinslerinden bazıları) yaşamlarına devam etmişlerdir. Bu dönemden sonra, tek yönlü bir fauna, yani acı su endemik faunası gelişmiştir. Denizin geri çekildiği ve tatlı suya dönüştüğü dönemi, Alt Miyosen'de ortaya çıkan denizel bir ilerleme izler. Böylece denizin tuzluluğunun artmasına bağlı olarak, Akdeniz Faunası'nın geri dönüşü için uygun zemin hazırlanmıştır. Fakat bir zaman sonra tekrar tatlı suya dönüşmüştür. Bu ise, faunanın tekrar değişimine neden olmuştur. Akdeniz faunası geri çekilmiştir.



Harita 3: Üst Miyosen'de Sarmatik İç Deniz'in konumlanması. Orta Avrupa'dan Ortaasya'ya uzanan bu gölün Okyanus'la bağlantıları bu dönemde kesilmiştir (de Lamie 1948'den).

Orta Pliyosen'de, Sarmatik Deniz'in bölünme işlemi, yani "Pontus Deniz veya İlkin Karadeniz" ve "Aralo-Kaspien Deniz veya Aral-Hazar Denizi" birbirinden ayrılmaya başlamıştır.

Pleistosen'de görülen Ponto-Azak Havzası'nın su sisteminin temel değişimi, buzul hareketleriyle ve yağış-buharlaşma faktörleriyle bağlantılıdır. Denizlerin ilerlemesinin ve çekilmesinin, Ponto-Azak Havzalarının hidrolojik sistem üzerindeki etkisi, Pleistosen'in farklı evrelerinde farklı şekilde olmuştur. Dünyadaki denizlerin geri çekilmesi, her iki denizin su düzeyinin düşmesine ve tatlı suların işgal ettiği alanların büyümesine neden olur. Dünya denizlerinin genişlemesi, buzulların erimeye başlamasıyla artar. Bu evrede, boğazlardan su geçişleri başlar, daha önce geçiyorsa miktarı artar (İstanbul Boğazı, Çanakkale Boğazı ve Cebelitarık Boğazı'nda olduğu gibi) (Harita 4). Bu da, özellikle çukur bölgelerdeki tuzlanmanın artmasına ve Karadeniz'in de Akdeniz faunası tarafından işgaline neden olur. Pleistosen'in sonlarına doğru, yani denizlerin ilerlemesi sırasında, Ponto-Azak çöküntüsünün tuz oranı



Harita 4: Marmara bölgesi'nin (Marmara Denizi, Boğazlar, Karadeniz Boğazının güneyine dönük) Son Buzul Dönemi'nden, bugüne yaklaşık 10000 yıl önceye kadar geçirdiği değişiklikler (4 evre halinde) ve su akımlarının genel durumu (Özdoğan 1990'dan).

bugünkünden daha yüksektir ve hemen hemen dünya denizleri'nin miktarına ulaşmıştır. Bu, tuz ve sıcaklık seven Akdeniz faunasının yaygınlaşmasına neden olur.

Ponto-Azak çöküntüsü ile Okyanus arasındaki değiş-tokuşun miktarı, bunları birbirine bağlayan boğazların Pleistosen sırasında gittikçe artan derinliğine bağlıdır. Bu dönemde Hazar ve Azak denizleri arasında bir geçit mevcuttu. Ayrıca bu dönem, Aral-Hazar Denizi'nin en büyük olduğu dönemdir. Buzul arası dönemlerden buzul dönemlerin başına kadar kurak (arid) bir iklim olduğu varsayılır. Artan buharlaşma ve azalan yağışla Ponto-Azak çöküntüsü ve Aral-Hazar çöküntüsü arasındaki bağları koparmıştır. Buzullaşma ve yağış-buharlaşma





etmenlerinin yanısıra, yer hareketleri de Ponto-Azak Denizi'nin şekillenmesine etkili olmuştur. Örneğin, bu hareketler Karadeniz'in derin kısımlarının çökmesine, Kafkasya, Anadolu ve Kırım'da dağların yükselmesine neden olmuştur. Pleistosen yükselmeleri, kıyılardaki Pleistosen teraslarından izlenebilir. Bu sedimanlardan, deniz ilerlemesinin iki evrede ortaya çıktığı anlaşılır.

Deniz ilerlemesinin ilk evresi Erken Pleistosen olmuştur. Bu evrede, iki kez gerçekleşen deniz yükselmesine bağlı olarak iki deniz ilerlemesi görülür. İlk deniz ilerlemesinde Hazar ile Azak denizleri ve kısa bir İstanbul Boğazı üzerinden Akdeniz'e bağlantı vardır. Dünya denizlerinde görülen deniz ilerlemesi sonucu ise, İstanbul Boğazı aracılığıyla, Akdeniz'den Pontik Deniz'e su akışı olur ve buna bağlı olarak tuzlu ortamları sever Akdeniz faunasının Karadeniz'in güney ve doğu kesimine yerleştiği görülür. İkinci evre olan Orta Pleistosen'de, Karadeniz'e akan nehir yataklarında önemli derinleşmeler olduğu görülür. Tuz oranı, bugünkünden ‰ 20-25 daha yüksek bir düzeye ulaşmıştır. Fauna, yalnızca Akdeniz faunasından oluşur.

Geç Pleistosen'de buzul arası dönemde birlikte deniz ilerlemesi olur ve denizin yayılması Pleistosen'in en yüksek düzeyine ulaşır. Deniz düzeyi, bugünkü deniz düzeyinin 10-15 metre üstüne çıkmıştır. Tuzlanmanın artması ile deniz ‰ 30'a kadar ulaşır; tuz ve sıcak seven canlıların istilasına uğrar. Çökellerden anlaşıldığı kadarıyla, bu son buzul arası dönemde Kafkasya kıyılarındaki iklimin bugünkünden daha sıcak olduğu görülür. Hazar Denizi ve Aral Denizi'nin kalıntılarından bö-



Kovapınar Krater gölü

tünüyle ayrılmasının bu zamanda gerçekleştiği varsayılır.

Bu süreci izleyen deniz çekilmesi sırasında (bundan yaklaşık 290 bin yıl önce) deniz düzeyi, bugünküne oranla yaklaşık 90-110 metre kadar daha aşağı inmiştir. Bu dönemde Karadeniz ile Hazar Denizi arasında var olan bağlantı tamamen kesilmiştir. Bu evreden sonra her iki deniz birbirinden bağımsız olarak gelişir. Karadeniz önemli ölçülerde tatlı suya dönüşür (tuz oranı ‰0-2). Bu döneme ait çökeltiler, sert bir iklim yaşandığını gösterir.

Pleistosen'in sonunda Karadeniz'in azalan su seviyesi, öncelikle buzulların erimesi ile yeniden yükselmeye, sular tatlılaşmaya başladı; tuz miktarı ‰ 5-12 arasında değişmekteydi.

Bugün Marmara Denizi'nin bulunduğu yerde, yakın zamana kadar tatlı-acı su karakterinde bir gölün varlığını sürdürdüğünü; bundan yaklaşık 7500 yıl önce, belki bir tektonik işlev sonucu açıldığını unutmamak gerekir. Bundan önce de zaman zaman deniz yükselmesi ile bu bağlantının (güzergahları farklı olsa da) geçici sürelerle oluştuğu ve ara dönemlerde yine kesildiği, boğaz sedimanlarının incelenmesi sonucu anlaşılmıştır (Harita 4).

Holosen'de Karadeniz-Azak çöküntüsünde deniz düzeyinin sürekli yükseldiği görülür. Holosen'in başlangıcında, tuzlu Akdeniz suları Karadeniz'e girer ve böylece deniz düzeyi hızla yükselir. Yüzlerce yıl süren bu dönemde, tatlı su faunasının acı su faunasına dönüştüğü görülür. Bu döneme ait sedimanlardan anlaşıldığı kadarıyla Akdeniz'in tuzlu suyunun Karadeniz'e boşalması şeklindeki değişim M.Ö. 8000-9000 yıl önce, hatta sadece 5000 yıl önce başlamıştır.

Denizin ilerlemesi, özellikle başlangıçta çok daha yoğun olmuştur. Yaklaşık 3500 yıl içinde, deniz düzeyi yılda 5 milimetre, yani toplam 18 metre yükselmiştir. Deniz ilerlemesinin en çok hızlandığı dönem, bundan 5000-3500 yıl öncesine rastlar. İlk kez Holosen'de deniz düzeyi, bugünkünden birkaç metre daha yüksektir. Bu evrede, Karadeniz'in çevresinde bugünkü su düzeyinden birkaç metre yüksekte oluşan bir tera sı görmek olasıdır. Holosen'in ortasında, Karadeniz'in su düzeyi yaklaşık 30 metre yükselmiş olur.

Holosen'in sonunda ortaya çıkan deniz çekilmesi ile deniz düzeyi, bugünkü düzeyinin 4-6 metre altına çekilir. Böylece eski Karadeniz terası, M.Ö. 700 yılında, tamamen kurur ve bu bölgede, insanlar tarafından birçok yerleşim merkezi kurulur. Karadeniz'in düşük su düzeyi, M.Ö. birinci yüzyıla kadar aynı kalmıştır. Bunu izleyen deniz ilerlemesi, yani son evre, onuncu yüzyılda başlamıştır. Bu deniz ilerlemesine ilişkin bilgiler, Kafkasya'daki buzullaşma dinamiğine uygunluk gösterir. Bundan önceki yüzyıla kadar varlığını sürdüren bu buzulların, Ortaçağ'daki durumu ne yazık ki bilinmemektedir. Bu buzullaşma bilinseydi, Karadeniz su düzeyi konusunda önemli kanıtlara sahip olunabilirdi.

Yapılan son araştırmalar, deniz ilerlemesinin son birkaç on yılda yavaşladığını göstermektedir. Hem kıyı dinamiğinin gözlenmesi, hem sediman analizi, hem de su seviyesini gösteren ölçüler, bu yargının doğruluğunu desteklemektedir.

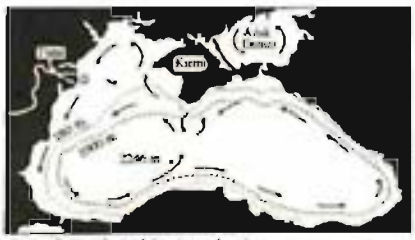
Bu Gelişmelerin Faunanın Oluşumuna Etkisi: Uzun yıllar dünya açık denizleriyle ilişkisini yürüttüğü için Karadeniz'in fauna tarihi Akdeniz'den büyük ölçüde farklılıklar gösterir. Çünkü uzun zaman tatlı-acı su karakteri gösteren bir iç deniz halinde kalmış; Miyosen de Tetis Denizi'nin regressiyonu (geri çekilmesi) sonucu Akdeniz'le olan bağlantısını yitirmiştir. Ancak Miyosen'in ortalarında izostatik nedenlerden ve buzul devrinde deniz suları kutuplara buz halinde depo edildiğinden deniz düzeyinde önemli düşmeler meydana gelmiştir. Pfannenstiel (1944) adlı araştırmacının hesaplarına göre, deniz düzeyi, üçüncü buzul döneminde bugünküne göre 200 metre, son buzul döneminde ise aşağı yukarı 100 metre düşmüştür. Buzul arası devrede doğal olarak kutuptaki buzlar erriyince, deniz düzeyi yükselmektedir. Yine aynı araştırmacının hesaplarına göre, bugünkü deniz düzeyi son buzul arası deniz düzeyinden 15 metre kadar düşüktü. Buradan da anlaşılabileceği gibi bugün, hâlâ buzul arası devresinin ortasına ulaşılamamıştır. Deniz düzeyi tekrar yükselince, alçak olan bugünkü Ege'nin bulunduğu yerdeki kara parçası, Çanakkale Boğazı, Marmara, Sapanca Gölü ve Sakarya Nehri'yle, Akdeniz tekrar Karadeniz'e bağlanmıştır. Aynı zamanda, bugünkü Karadeniz'in bulunduğu yerde de yaygın olan iç deniz ya da göl ile Tetis Denizi'nin diğer bir bağlantısı, Fransa'daki Rohr Havzası üzerinden sağlanıyordu. Fosillerden anlaşıldığına göre bu bağlantı sağlanmadan önce, kuzeydeki bu Pontik Deniz acı su özelliği gösteriyordu. Tuzlu suyu seven deniz hayvanları (*Coralle, Brachiopoda, Cephalopoda ve Selachie*) yerine, acı su formları, özellikle midyeler (*Congeria, Cardium, Mactra, Tapes, Trochus, Rissoa*) bulunmaktaydı.

Miyosen'in sonunda, tekrar görülen yükselmeler sonucu Paratetis, batıda ve Anadolu'da Akdeniz ile bağlantılarını yitirmiş ve Macaristan'dan Türkmenistan'a kadar uzanan, acı su özelliği gösteren bir iç deniz halini almıştır: "Sarmatik İç Deniz" (Harita 3). Acı su özelliğine sahip bu iç denizde, eski Tetis relİktlerinden (kalıntılarından) ve iç denize dökü-

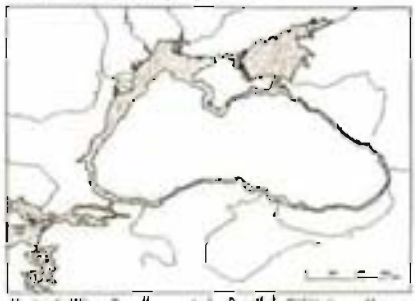


len nehirlerde yaşayan hayvanlardan, yeni acı su formları türemiştir. Pliyosen'in ortasında tekrar meydana gelen kara yükselmesi ile, Sarmatik İç Deniz de, birbirinden yalıtılmış iki havzaya ayrılmıştır. Bunlardan birincisi "Pontik Çöküntü" (bugünkü Karadeniz'in bulunduğu havza), ikincisi ise "Kaspi-Aral Havza"sıdır (daha sonra bu havzadan Aral ve Hazar gölleri meydana gelecektir). Daha sonraki yalıtımdan dolayı meydana gelecek form değişikliklerini göz önüne almazsak, her iki havzanın faunası hemen hemen aynıdır.

Pleistosen'de meydana gelen buzullaşma ile sıcaklığın düşmesi, Sarmatik İç Deniz'de yaşayan formların büyük bir kısmının ölmesine neden olmuştur. Daha sonraki buzul arası dönemlerde, yine Çanakkale, Marmara ve Sakarya havzasından bağlantı sağlanmış ve iç denizdeki tuz oranının yükselmesinden dolayı acı suya uyum yapmış hayvanların bir kısmı ölmüş, bir kısmı ise kenar havzalara sığınmıştır (Harita 5). Bu arada Akdeniz formlarından birçoğu da Karadeniz'e geçmiştir. Örneğin, çamuka (*Atherina mochon*) ve deniziğnesi (*Syngnathus nigrolineatus*); hatta tropikten gelen *Strombus bubonius* ve *Purpura haemastoma* Karadeniz'e geçmiş, buradan da zaman zaman meydana gelen su köprüsü aracılığıyla Hazar Denizi'ne kadar ulaşmışlardır. Ondan sonra son buzul devri geldiğinden, su düzeyi düşmüş, buna bağlı olarak Karadeniz'le Akdeniz arasındaki ilişki kesilmiş ve Karadeniz, daha çok tatlı su gölü özelliği kazanmıştır (Harita 6). Bu arada nehirlerde yalıtılmış durumda yaşamakta olan ya da kalıt (relikt) olarak kalmış formlar, tekrar Karadeniz'e egemen olmuşlardır. Buzul sonrası dönemde, büyük bir olasılıkla Pleistosen'in ortasında, tektonik nedenlerden dolayı bugünkü İstanbul Boğazı açılmış, Çanakkale Boğazı ve Marmara Denizi aracılığıyla, Akdeniz'in ve Karadeniz'in suyunun tekrar birbirine karışmasına neden olmuştur (Harita 4). Tuzlanan Karadeniz'deki tatlı su formları, büyük ölçüde yine ortadan kalkmış, kısmen de nehir ağızlarına ya da kuzeydeki Azak Denizi'ne sığınmışlarda. Bunlardan *Evadne kircus*, *Cercopagis pengoi (Cladocera)*, *Eurytemora affinis*, *Eurytemora velox*, *Heterocope caspica (Copepoda)*, *Pterocuma spectinata (Cumacea)*, *Monodacna colorata*, *Dreissa polymorpha (Bivalvia)*, *Acipenser gueldenstaedti*, *Acipenser stellatus*, *Acipenser nudiventris ve Lucioperca marina (Pisces)*, yine balıklardan *Caspiobosa eurykalin* Karadeniz'in her tarafında 3 türle temsil edilir.

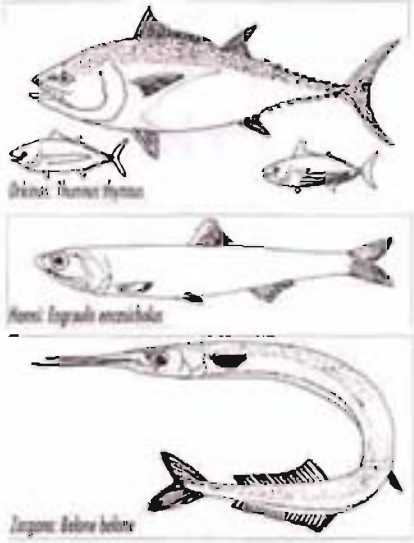


Harita 5. Karadeniz deki yüzey akıntıları.



Harita 6. Würm Buzullaşması'nda, Pontik İç Gölü'nün ve Marmara İç Gölü'nün konumlanması. O dönemde kara ile kaplı olup da günümüzde denize dönüşmüş olan alanlar taranmıştır.

Bu türler geri çekilme fazındadırlar. Çünkü Akdeniz elemanları, her geçen gün daha büyük bir hızla bölgeyi işgal etmektedirler. İstanbul Boğazı dar ve sığ olmasına karşın, çok kısa bir zamanda (10 bin yıl içinde Karadeniz tamamen Akdeniz formları tarafından işgal edilmiş denebilir. Bugün Karadeniz'de yaşayan türlerin %75'i, Akdeniz kökenlidir. Bunlardan bir kısmı yumurtlamak için özellikle Marmara'ya hatta Akdeniz'e dönerler. Örneğin, uskumru (*Scomber scomber*) Marmara'ya orkinos (*Thunnus thynnus*) Akdeniz'e gelir ve beslenmek için tekrar Karadeniz'e dönerler. Fakat hamsi (*Engraulis encrasicholus*), zargana (*Belone belone*) gibi bir kısmı da Karadeniz'in koşullarına tamamen uyum sağlamıştır.



Akdeniz'den gelen bu son tuzlu suyun etkisiyle Karadeniz'in tatlı su elemanlarının kitle halinde ölüp, tabana yığılmasıyla meydana gelen putrifikasyon (kokuşma) sonucu zehirli gazlar, özellikle hidrojensülfür (H_2S), Karadeniz'in belirli bir derinlikten sonrasını yaşantısız kılmıştır. İstanbul Boğazı'ndaki eşik (Fener Eşiği), sığ olması nedeniyle, Akdeniz ve Karadeniz tabanı suyunun birbirine karışmasını önlediği için, Karadeniz'in 125-200 metre aşağısındaki canlıların tamamen ortadan kalkmasına neden olmuştur.

Karadeniz'in dalgalı ve oldukça soğuk bir deniz olması nedeniyle, oksijenin çözünerek, belirli derinliklere (geçmişte 200 metre) ulaşması ve çevresindeki nehirlerin bol debili, bir kısmının (özellikle güney kesimdekilerin) da oksijen bakımından zenginleşmiş olması sonucu, çevreden beslenmek yoluyla, geçmişte 200 metrelik bir katmanda tür sayısı bakımından zengin bir faunanın oluşması sağlanmıştır. Karadeniz bu bakımdan uzun yıllar zengin bir balık deposu olarak işlev görmüştür.

Uzakdoğu'dan deniz ulaşım araçlarıyla buraya sürüklenmiş bazı parazitler ve en önemlisi Orta Avrupa'nın tüm atığını toplayarak Karadeniz'e boşaltan Tuna ile kuzeydeki diğer kirlenmiş nehirlerin sularından dolayı son yıllarda, Karadeniz'deki oksijenlenmiş su katmanın kalınlığı 50, hatta bazı yerlerde 15 metreye kadar düşmüştür. Bu durum hem tür çeşitliliğini azaltmakta, hem de birçok türün popülasyon yoğunluğunu ürkütücü boyutlara düşürmektedir. Kirlenme böylesine büyük boyutlarda devam ederse, bu dergiyi okuyan bir lise öğrencisi, normal yaşam süreci içerisinde, Karadeniz'de canlı kalmaması durumuna ve bu güzelim denizin bir fosseptik çukuruna dönüştüğüne tanık olacaktır.

Kaynaklar

Demircan, A. Zoocoğrafya, H. Ü. Fen Fak. Yayınları Ünv. Yay., 1985.

Ertan, S. Kuzeydoğu Akdeniz ve çevresinin biyocoğrafyasına ve kantitatif analizine bir başlangıç. Ünv. Kitabı., 1949.

Kosswig, C. Die Tierzoogeschichte des Mittelmeer Schwarzen Meeres. C. Soc. Turq. Sc. Phy. Nat., 1942.

Kosswig, C. Über Zoohydrologie in der Türkischen Fauna. C. R. Soc. Turq. Sc. Phy. Nat., 1943.

Kosswig, C. Austauschwanderscheinungen Meere und Festwasserbiotope. C. R. Soc. Turq. Sc. Phy. Nat., 1944.

Kosswig, C. Erythrische Fische im Mittelmeer und in der Grenze der Ägäis. Syllegomena Biol. 1952.

Kosswig, C. Contributions to the knowledge of the zoogeographical situation in the Near and Middle East. Experientia, 1953.

Kosswig, C. Zoogeography of the Near East. Syst. Zool., 1955.

Kosswig, C. Über Wanderungsmöglichkeiten des Zoobenthos. Arch. Hydr., 1956.

Kosswig, C. Beitrag zur Faunengeschichte des Mittelmeeres. Publ. Staz. Zool. Napoli, 1956.

Leuzinger, H. Kuzeydoğu Sahilleri ve Anadolunun. Zürich: Geo. Ethn. Bertin, 1938.

Plamenetzkaia, M. Die türkischen Entwicklungszyklen und die Zoogeschichte von Siberia-wellen. Mitteilungen und Bosphorus. Geol. Rdsch., 1944.



Türkiye

Pancratium maritimum L.

(Kumzambağı) Nergisgiller/Amaryllidaceae

Ülkemiz sahillerinde yetişen soğanlı bir bitkidir. Güzel ve kokulu çiçekleriyle süs bitkisi olarak da değerlendirilen bu tür yurdumuzda turizmden en fazla etkilenen ve tahrip olan bitkilerin başında gelmektedir.

İri soğanları olan bir bitkidir. Soğanları 5-5.5 cm çapında, toprağın 15-20 cm derinliğinde bulunur. Yapraklar 28-40x 1-2.5 cm, şeritsi, etlidir. Çiçek durumu sapı 10-15cm boyunda, kalın yapılı olup çiçekler şemsiye durumunda; durum 3-10 çiçeklidir. Beyaz, hoş kokulu çiçekleri olan bu bitkinin tepalleri 6 adet, 5.5-8.5x0.3-0.8 cm, korona 2.5-5 cm boyunda, kenarı üçgenimsi dişlidir. Meyve 2.5-3 cm çapında kapsül tipindedir. Bitki ağustos-ekim ayları arasında çiçek açar.

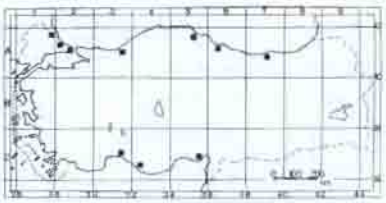




Genel yayılışı Akdeniz çevresidir. Yurdumuzda Karadeniz ve Akdeniz sahillerinde, Kırklareli, İstanbul, Bolu (Akçakoca sahilleri), Sinop, Samsun, Giresun, Antalya ve Adana (Karataş) çevrelerinde yayılış göstermektedir. Yurdumuz dışında Bulgaristan, Yunanistan, İspanya ve Fransa sahillerinde bulunur.

Soğanları zaman zaman doğadan sökülerek süs amacıyla yurt dışına satılmıştır; ancak bu satım düzenli ve sürekli olmayıp sadece bazı yıllar yurt dışından talep oldukça yapılmaktadır. Kıyı kumullarında yaygın olan fakat bu kesimlerdeki turizmi olayları (bina yapımı ve insanlar tarafından çiğnenme ve söküp atılma) nedeniyle aşırı derecede tahrip olan bitki bu nedenle EKİM ve arkadaşları tarafından hazırlanan "Red Data Book" kitabında "zarar görebilir (vulnerable)" tür olarak verilmiştir. Kanımızca bu bitkinin bugün "tehlike altında (endangered)" grubuna alınması gerekir.

Yurdumuzda turizmin tehdidi altında bulunan bu güzel bitkinin mutlaka kurtarılması gerektiğine inanıyor ve ilgilileri uyarıyoruz.



■ Pancratium maritimum L.'un Türkiye'deki yayılışı

Fritillaria persica L.

(Karagöz, Adıyaman lalesi, İranlalesi) Zambakgiller/Liliaceae

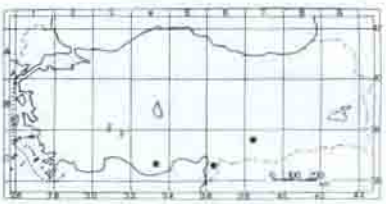
Soğanları yurdumuz dağlarından sökülerek yurt dışına ihraç edilen önemli soğanlı bitkilerden birisidir. F. libanotica (Baiss.) Baker ve F. eggeri Bornm. bitkinin eşadlarıdır. Bu bitkinin ihraç edilen soğanları Güney Anadolu'da Hatay ve Adıyaman çevrelerinden sökülür. Ticarette "Adıyaman lalesi" olarak da bilinir.

Soğanları 3-5 cm çapında olan bu bitkinin gövdesi 20-100 cm boyunda olup yaprakları 10-25 adet; 15 cm'ye kadar uzunlukta, 3 cm kadar genişlikte, sarmal dizilişli, şerit şeklindedir. Çiçekdurumu uzun salkım şeklinde ve 7-20 çiçeklidir. Çiçekler çan şeklinde, kırmızımsı-kahverengi veya yeşilimsi-gri renklidir. Tepaller 15-20 x 6-7 mm, nektaryumlar üçgenimsi; filamentler 5-6 mm uzunlukta, tepallerden kısa; stilus 6-7 mm boyunda; meyve 1-3 cm çapında, kanatlı kapsül şeklindedir. Bitki nisan-mayıs aylarında çiçek açar.

Bitki kayalık yamaçlar ve tarla kenarlarında, 700-1000 m'ler arasında, derin ve humuslu topraklarda yetişir.

Soğanları doğadan sökülen ve süs bitkisi amacıyla yurt dışına ihraç edilen bitki olması nedeniyle doğal populasyonları tehlike altında bulunmaktadır. EKİM ve arkadaşları tarafından hazırlanan "Red Data Book" kitabında bu bitkinin "tehlike altında (Endangered)" olduğuna dikkat çekilmektedir. Son yıllarda üretim çalışmaları yapılmakta ve doğadan sökümü kontrol altına alınmış bulunmaktadır.

Ekonomik öneminin yanısıra, F. persica ve F. imperialis türlerinin ihraç inliğindeki soğanları, TÜBİTAK tarafından desteklenen bir proje ile (TBAG-1124 no'lu proje), kimyasal yönden incelenmiş ve bu bitkilerin soğanlarının ilaç sanayiinde önemli bir etken madde grubu olan Steroidal bileşikler yönünden doğal kaynak olarak da değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır.



● Fritillaria persica L.'in Türkiye'deki yayılışı

F. persica'nın çiçekleri küçük ve çok sayıdadır. Bitki henüz yurt içinde kullanılmıyor, sadece yurtdışına ihraç ediliyor. İhraç edilen soğanlarının çevre uzunluğu 15 cm ve daha yukarıdır. Yurdumuzdan soğanları ihraç edilen Fritillaria türleri yalnızca F. imperialis ve F.persica'dır. Diğer türlerin soğanları küçük olduğundan toplanması zordur, ayrıca çiçekleri de az veya gösterişsizdir. Bu nedenlerle ihraç edilmezler. F. persica'nın ihracatı F. imperialis'e göre biraz daha azdır. Her iki türün soğanlarını birbirinden ayırmak mümkündür. F. imperialis'in soğanları 7-8 cm çapında, basık, soğanın etli yaprakları kiremit dizilişlidir. F. persica'nın soğanları ise 3-5 cm çapında, iğ şeklinde ve üzeri düzdür.

1972 yılından bu yana Fritillaria soğanlarının dış satımı incelendiğinde, 1977, 1978 ve 1980 yıllarında ihracat yapılmadığı, diğer yıllarda ise ihraç miktarlarının 65-350 bin adet arasında gerçekleştirildiği görülmektedir. Eskiden ihracat tamamen doğadan sökülerek yapılıyordu. Ancak son yıllarda ihracat altı soğanlar belirli alanlara dikilmekte ve büyütülerek ihraç edilmektedir. Bu durum doğadan sökümü kısmen azaltmış olmanın yanında bitkilerin doğa sökümleri de sıkı kontrol altına alınmış bulunmaktadır. Bunun sonucu bu bitkilerin tohumdan üretim çalışmalarına da başlanmıştır. Ancak halen her iki tür için de belirli miktar soğan doğadan sökülmektedir. Dilediğimiz bu bitkilerin üretimlerinin başarılarak doğadan sökümün tamamen bırakılmasıdır.



Florası



Muscari massayanum Grunert
(Morbaş, Arap sümbülü) Zambakgiller/Liliaceae

Bu tür yurdumuz Muscari türlerinin en güzel ve gösterişli olanlarından birisidir. Bitki ilk defa BALANSA tarafından 1855 yılında Anti-Toroslardan toplanmış ve meyvalarının şekli nedeniyle bunu Muscari macrocarpum olarak teşhis etmiş ve Muscari subgenusuna dahil etmiştir. Ancak 1931 yılında GRUNERT bu bitkinin ayrı bir tür olduğu ve Leopoldia subgenusuna dahil edilmesi gerektiğini saptamış ve bu şekilde yayınlamıştır.

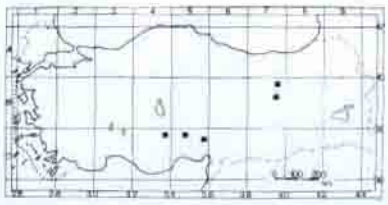
Soğanları 2-6 mm çapında, soğancıksız olup soğan kabuğu gri renklidir. Yapraklar 2-4 adet, kıvrık, şeritsi, 20-25 cm'ye kadar uzunlukta, 1-2.5 cm genişlikte, etli, kanallı, ucu kukuletsi; çiçek durumu sapı kalın, 15-22 cm'ye kadar uzunlukta, sık, silindirik, 5-12x2-3 cm, çok çiçeklidir. Çiçek durumu tepesinde demet şeklinde pembe veya leylak renginde verimsiz çiçekler bulunur. Verimli çiçekler önce pembe veya leylak renginde sonradan grimsi veya sarımsı-kahverengine dönüşür. Meyve basık-yuvarlak kapsül şeklinde, 15-22 mm çapında, 3 lobludur. Kromozom sayısı 2n=18 dir. Bitki mayıs-haziran aylarında çiçek açar.

Genellikle Anadolu diyagonali üzerinde yayılış gösterir. Tunceli, Erzincan, Niğde, Mersin ve Adana çevrelerinde dağlık kesimlerde yetişir. Endemik bir tür olup İran-Turan fitocoğrafik bölge elemanıdır.

Yayılış gösterdiği bölgelerde 800-2000 m'ler arasında, kalkerli, akışkan taşlı ve kuru yamaçlarda, çam ormanı açıklarında ve boş düzlüklerde yetişir. Bulunduğu habitatlarda Allium, Ornithogalum ve Hyacinthella gibi soğanlı bitki cinslerinin türlerine de sıkça rastlanır.

Yetişme ortamındaki populasyonlarında seyrek fertler halinde tek tek veya bazan ikili guruplar halinde bulunur. Ortalama ve toplama yönünden bir tehlike altında değildir. Halen korunması için alınmış bir önlem yoktur.

Muscari cinsi içinde ve mensup olduğu Leopoldia subgenusunda sistematik yönden belirgin bir türdür. Silindirik çiçek durumu ve pembe veya leylak renginde ve demet şeklindeki verimsiz çiçekleri ve kısa saplı ve genellikle sarımsı renkli verimli çiçekleri ile kolay tanınır. İleri de park ve bahçelerde süs amacıyla yetiştirilebilecek bir bitkidir. Bu bakımdan şimdiden bu güzel ve endemik bitkiyi koruma önlemleri alınması yerinde olur.



■ Muscari massayanum Grunert'in Türkiye'deki yayılışı

Tulipa humilis Herbert
(Çobanlalesi) Zambakgiller/Liliaceae

Kısa boylu yabani bir lale türüdür. Ancak çiçek rengi alışılmış lale renginden farklı olması nedeniyle beğenilen ve yurdumuz doğasından toplanarak soğanları ihraç edilen bir bitkidir.

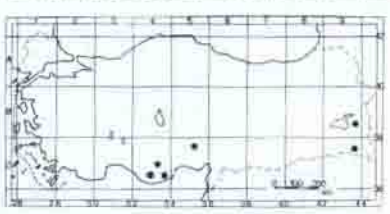
Çok yıllık, soğanlı bitkinin soğan kabuğu gevşek, açık kahverengi; yapraklar 2-4 adet, 2-20x0,5-2 cm, üzeri mumlu; çiçekler tek, huni şeklinde leylak veya pembe-kırmızı renkli; tepaller 2-4 cm boyunda, oblanseolat veya dar eliptik; stamenler 6 adet, sarı renkli, tepallerden kısa; meyve 2,5-3,5 cm çapında, ters yumurta şeklinde ve kapsül tipindedir. Bitki nisan-haziran ayları arasında çiçek açar.

Yurdumuzda Güney ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimizin dağlık kesimlerinde yayılış gösterir. Güneyde Konya, Mersin, Adana çevrelerinde, Güneydoğu'da ise Hakkari ve Van çevrelerinde bulunur. Yurdumuz dışında Azerbaycan, Kuzey ve Kuzeybatı İran'da yayılış gösterir.

Bitkinin yetiştiği ortamlar 1000-3500 m'ler arası kalkerli kayalıklar, volkanik ve tortul yamaçlar ile dağ steppleri, Abies ve Juniperus açıklıkları, karın yeni kalktığı yerlerdir.

Tulipa humilis yabani bir lale türü olup süs bitkisi olarak ihraç edilmek üzere soğanları doğadan sökülmektedir.1972 yılından 1976 yılına kadar olan dönemde 85 bin adet ile 265 bin adet arasında soğan artan miktarlarda sökülüp ihraç edilmiştir. Ancak 1976 yılından sonra bu ihracat miktarı biraz azalmış bulunmaktadır. İhraç edilen soğanlar Toros Dağlarından (Antalya-Alanya, Konya-Ermenek yaylalarından) sökülmektedir. Bitkinin Güneydoğu Anadolu'daki durumu tam olarak bilinmemekle birlikte Toros Dağları'ndaki populasyonlarında tahribat olduğu açıkça bilinmektedir. Son yıllarda bitkinin elek altı soğanları bazı yörelerde tarlalara dikilerek üretim çalışmaları yapılmışsa da geçtiğimiz yıllarda bu bitkiye karşı da talebin azalması nedeniyle üretim çalışmaları da aksamış bulunmaktadır. Ancak kolay üretilebilen bu güzel lale türünün doğadan sökümünün tamamen yasaklanması iyi olur. Esasen Tarım ve Köyişleri Bakanlığının son zamanlarda hazırladığı tebliğlerle bu bitkinin doğadan sökümü yasaklanmış bulunmaktadır.

Türkiye lale türlerinin anayurdudur. Avrupa ülkeleri birçok lale çeşitlerimizi ıslah ederek onları sahiplenmiş bulunmaktadır. Bugün artık kültür laleleri olgunlaş ve kanıksanmıştır. İnsanlar ve bitki ticareti yapanlar hep yeni çeşitlerin peşinden koşmaktadırlar. Bu nedenle T. humilis gibi doğal türlerimizin değerini bilip, onları yok pahasına pazarlayarak doğamızın tahrip edilmesine göz yumulmamalıdır. Bu tür bir zamanlar doğadan sökülmüş ve Toroslarda belli bir tahribe uğramış olmasına rağmen halen çok güzel populasyonları bulunan bir bitkidir. Koruma önlemlerinin devamı ettirilmesiyle bitkinin varolan tahribi telafi edebilecek özelliklere sahiptir.



● Tulipa humilis Herbert'in Türkiye'deki yayılışı





Mehmet Kayuncu

Kaynaklar:
Davis, P. H., Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 8 Edinburg, 1984.
Davis, P.H., and Stuart, D. C., Muscari Miller in Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 8, 1984.
Ekim, T. et al. Türkiye'nin Ekonomik Değer Taşıyan Geofitleri Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar, Ankara, 1989,1991.

Murat Alev



Yedi Kızkardeş: Ülker

Ekinini biç, görünce gökte
Pleiad yıldızlarını, Atlas'ın kızlarını
Görünmez oldukları zaman da
ek toprağını
O yıldızlar kaybolur kırk gün kırk gece

HESIODOS böyle söz ediyor Ülker (Pleiades) yıldızlarından 'İşler ve Günler' adlı eserinde. Mitolojide yedi yıldıza dönüşen yedi kızkardeş figürüyle betimlenen Ülker, hemen hemen tüm kültürlerde etkili bir yere sahip. Örneğin denizcilerimizin kullandığı, mevsimlik fırtınaları gösteren takvimde 10 Haziran "Ülker doğuşu fırtınası", 7 Kasım "Ülker fırtınası" ve 29 Kasım "Ülker dönümü fırtınası" olarak adlandırılıyor.

Bu uzun, soğuk ve berrak kış gecelerinden birinde başınızı gökyüzüne kaldırıp bakışlarınızı şöyle bir gezdirirseniz, bir mücevher topluluğunu andıran Ülker açık kümesini hemen farkedersiniz. Küçük Ayı'nın çok daha küçük bir kopyası gibi görünen Ülker, antik çağlardan beri bilinmekte ve gözlenmekte. Pek çok bakımdan da ilginç özelliklere sahip. Ülker kümesine çıplak gözle bakan herkes (Galileo da dahil) yalnızca altı yıldız görürür; oysa klâsik belgelerde, Ülker'le ilgili tüm efsanelerde daima yedi kızkardeşten veya yedi güvercinden söz edilmekte. Bu nedenle de yedinci yıldızın veya kızkardeşin-ki kümeye adını veren Pleione'dur bu yıldız- antik çağlardan günümüze dek solmuş olabileceği yönünde bir inanış vardır.

'Solmak' fiili ile anlatılan şey teknik dilde bir yıldızın nükleer yakıtını tüketerek artık görünür ışık yaymamasıdır. Ama bu inanış doğru olmayabilir de. Keskin gözlüler Ülker'de altıdan fazla yıldız seçebilirler. Örneğin 1579'da Kepler'in öğretmeni olan Mästlin Ülker'de 11 yıldız saymış ve yerlerini doğru olarak bir yıldız haritasına işlemiş. Bu, teleskobun icadından 30 yıl önceydi.

Kendi yaptığı teleskopla Galileo 36 yıldız görüp kaydetti. Günümüzde ise Ülker kümesinin 300-500 yıldız içerdiği düşünülüyor. Bunlardan 262 si 1958 de kataloglanmış.

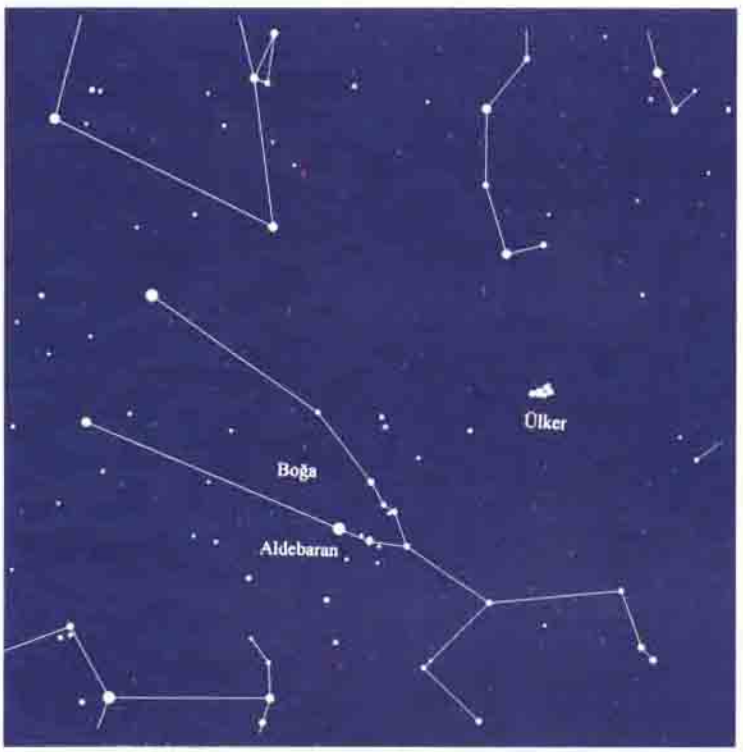
Dünya'dan 400 ışık yılı uzakta bulunan Ülker'in yıldızlarının çoğu 30 ışık yılı çaplı bir kürenin içine sığabiliyor. Bu yıldızlar çok genç; çoğunluğu yalnızca 50 milyon yaşında. Gerçekten 50 milyon yıl, bir yıldızın yaşam süreci içinde çok önemsiz bir zaman aralığı.

Ülker yıldızlarını henüz içinden doğmuş oldukları gaz ve toz bulutlarının bir bölümü çevreliyor. Bu bulutlar yıldızlardan gelen ışıkla mavimsi bir renkle parlıyorlar. Otto Struve, tüm zamanlarda Ülker'in diğer bütün yıldızlardan daha çok fotoğrafının çekildiğini söylemişti.

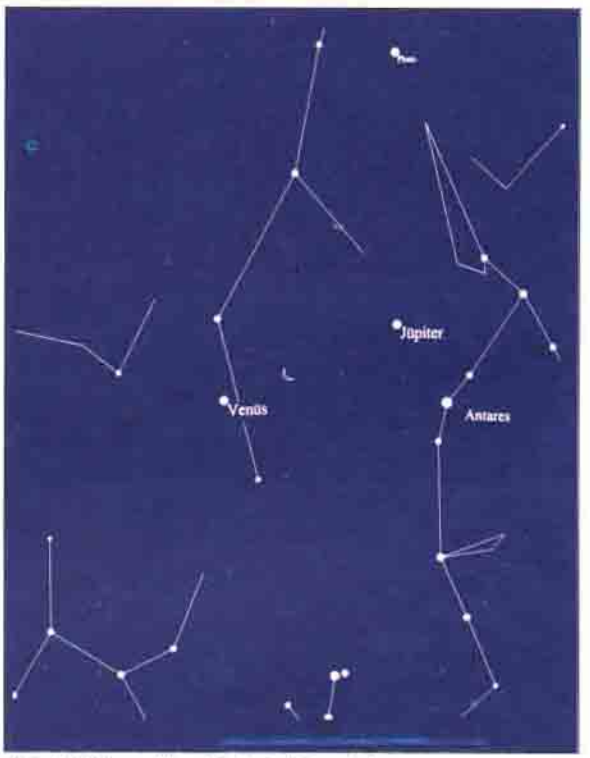
Bize yakınlıkları, parlaklıkları, gençlikleri ve yıldız evrimindeki önemli bir aşamaya yakın oluşları ile Ülker yıldızları gözlemsel astronominin gerçek anlamda gözdeleridirler.

Crab Nebula (M1)

Çıplak gözle görülemese de şu sıralar gökyüzünde önemli bir gök cismi daha var. Messier kataloğunun ilk üyesi olan bu gök cismi Crab (Yengeç) bulutsusu (nebulası). Milattan sonra 1054 yılında dünyamız evrimini tamamlayan büyük kütleli bir yıldızın süpernova patlamasına tanık oldu. O zamanlar Çin'de hüküm süren Sung Hanedanı'nın tarihçisi Sung Shih şöyle yazıyor: "Chih-Ho egemenliğinin birinci yılının beşinci ayında Thien-Kuan'ın güney doğusunda bir konuk yıldız belirdi. Bir yıldan fazla süre orada kaldıktan sonra yok oldu". O "konuk yıldız" ın evrendeki en şiddetli olaylardan biri, bir süpernova patlaması olduğunu bugün biz biliyoruz. Bütün büyük kütleli yıldızlar nükleer yakıtlarını tükettiklerinde aynı kaçınılmaz sonu paylaşırlar. Bu patlamayı büyük kütleli yıldızların ölüm çığlığı olarak yorumlayabiliriz. Süpernova patlaması ve onu izleyen evrelerdeki fiziksel olaylar astrofizikçiler için paha biçilmez değerde doğal bir laboratuvar oluşturur. Patlama sırasında çok yüksek enerjili ışınım ve parçacıklar yayılır. Yeni elementlerin sentezi gerçekleşir. Patlamanın olduğu yerde de yıldızın kütlesine bağımlı olarak bir nötron yıldızı veya kara delik kalabilir. Gerçekten de patlamadan günümüze kadar geçen 940 yıl içinde uzaya saçılan madde saniyede 1500 kilometrelik bir hızla genişleyerek ortadaki kalıntıyı görmemizi sağladı. Orada çok hızlı dönen bir nötron yıldızı var. Fiziksel yapısı normal yıldızlardan çok farklı olan, çevresine çok yoğun radyo dalgaları ve x-ışınları saçan, çok hızlı



Boğa takımyıldızı ve Ülker kümesi



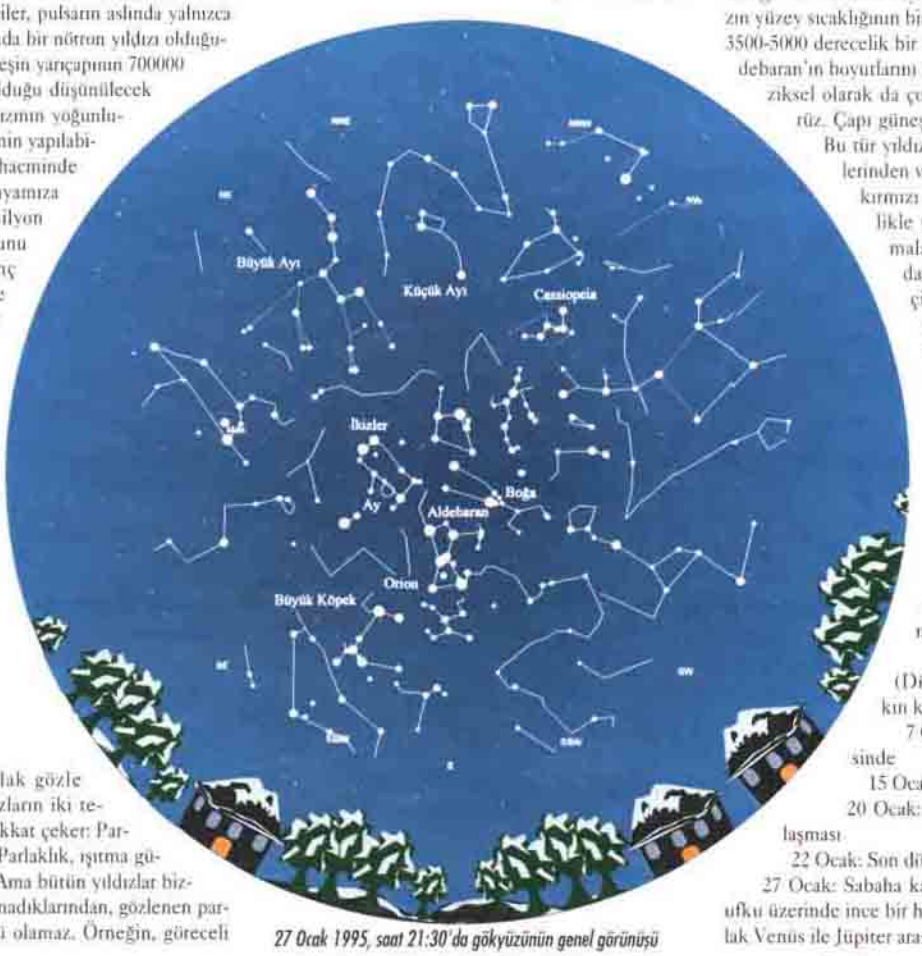
27 Ocak 1995'te gerçekleşecek Ay-Venüs-Jüpiter yakınlaşması

dönen nötron yıldızlarına "pulsar" diyoruz. Crab pulsarının dönemi 33 milisaniye. Yani kendi ekseni çevresinde saniyede 33 kez dönüyor; dolayısı ile saniyede 33 kez "flaş" yapıyor. Bu hız, insan gözünün algılama limitinin üzerinde. Her dönüşte bir kez yayınlanan bu radyo flaşları duyarlı aletlerle kaydedilebiliyor. Astrofizikçiler, pulsarın aslında yalnızca 10 kilometre yarıçapında bir nötron yıldızı olduğunu düşünüyorlar. Güneşin yarıçapının 700000 kilometre civarında olduğu düşünülecek olursa, bu nötron yıldızının yoğunluğu konusunda bir tahmin yapılabilir. Bir kibrit kutusu hacminde yıldız maddesini Dünyamıza getirebilseydik, 10 milyon ton ağırlığında olduğunu görecektik. Bu ilginç özellikleri nedeniyle Crab astrofizikçiler için çok önemli ve üzerinde çok çalışılan bir kaynak. Hâlâ bilinen en kuvvetli radyo kaynağı olan Crab, Dünya'ya 6000 ışık yılı uzaklıkta bir deniz feneri gibi yanıp sönmeye ve bilim dünyasını aydınlatmaya devam ediyor.

Aldebaran (α Tau)

Gökyüzünü çıplak gözle incelediğimizde yıldızların iki temel özelliği hemen dikkat çeker: Parlaklıkları ve renkleri. Parlaklık, ışıtma gücünün bir ölçüsüdür. Ama bütün yıldızlar bizden aynı uzaklıkta olmadıklarından, gözlenen parlaklık mutlak bir ölçü olamaz. Örneğin, göreceli olarak sönük bir yıldız sadece Dünyamıza yakın olduğundan parlak görünebilir. Bunun tersi de doğrudur. Çok uzaktaki parlak yıldızlar gerçekte çok parlak da olsalar sönük görünebilirler; dolayısı ile mutlak parlaklık, yıldızın Dünya'dan belli bir uzaklıkta (10 pc=32,6 ışık yılı) olduğu düşünülerek hesaplanır.

Bu ay incelemeyi seçtiğimiz Aldebaran, Boğa (Taurus) takımyıldızının en parlak üyesi. Dünya'dan uzaklığı yaklaşık 68 ışık yılı. Mutlak parlaklığı -0.8 kadir ve tayf türü K5. Tayf türü yıldızın yüzey sıcaklığının bir göstergesidir. K tayf türü 3500-5000 derecelik bir sıcaklığa karşılık gelir. Aldebaran'ın boyutlarını Güneşle karşılaştırırsak fiziksel olarak da çok büyük olduğunu görürüz. Çapı güneş çapının yaklaşık 40 katı. Bu tür yıldızlara kırmızımsı görünümlerinden ve büyüklüklerinden ötürü kırmızı dev adı veriliyor. Genellikle yıldız evriminin ileri aşamalarında-yıldız yaşlandığında-kırmızı dev evresine geçiliyor. Yıldızın hacmi büyüdüğünden sıcaklık göreceli olarak düşüyor ve yıldız bu nedenle turuncumsu-kırmızımsı renkte görünüyor.



27 Ocak 1995, saat 21:30'da gökyüzünün genel görünüşü

Ayın Gök Olayları

3 Ocak: Periyodik Quadrantid göktaşı yağmuru.

5 Ocak: Perihelion (Dünya'nın Güneş'e en yakın konumu).

7 Ocak: Ay ilk dördün evresinde

15 Ocak: Dolunay.

20 Ocak: Mars-Ay-Regulus yakınlaşması

22 Ocak: Son dördün

27 Ocak: Sabaha karşı saat 6 civarında doğu ufku üzerinde ince bir hilal şeklinde olan Ay, parlak Venüs ile Jüpiter arasında olacak.

Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı

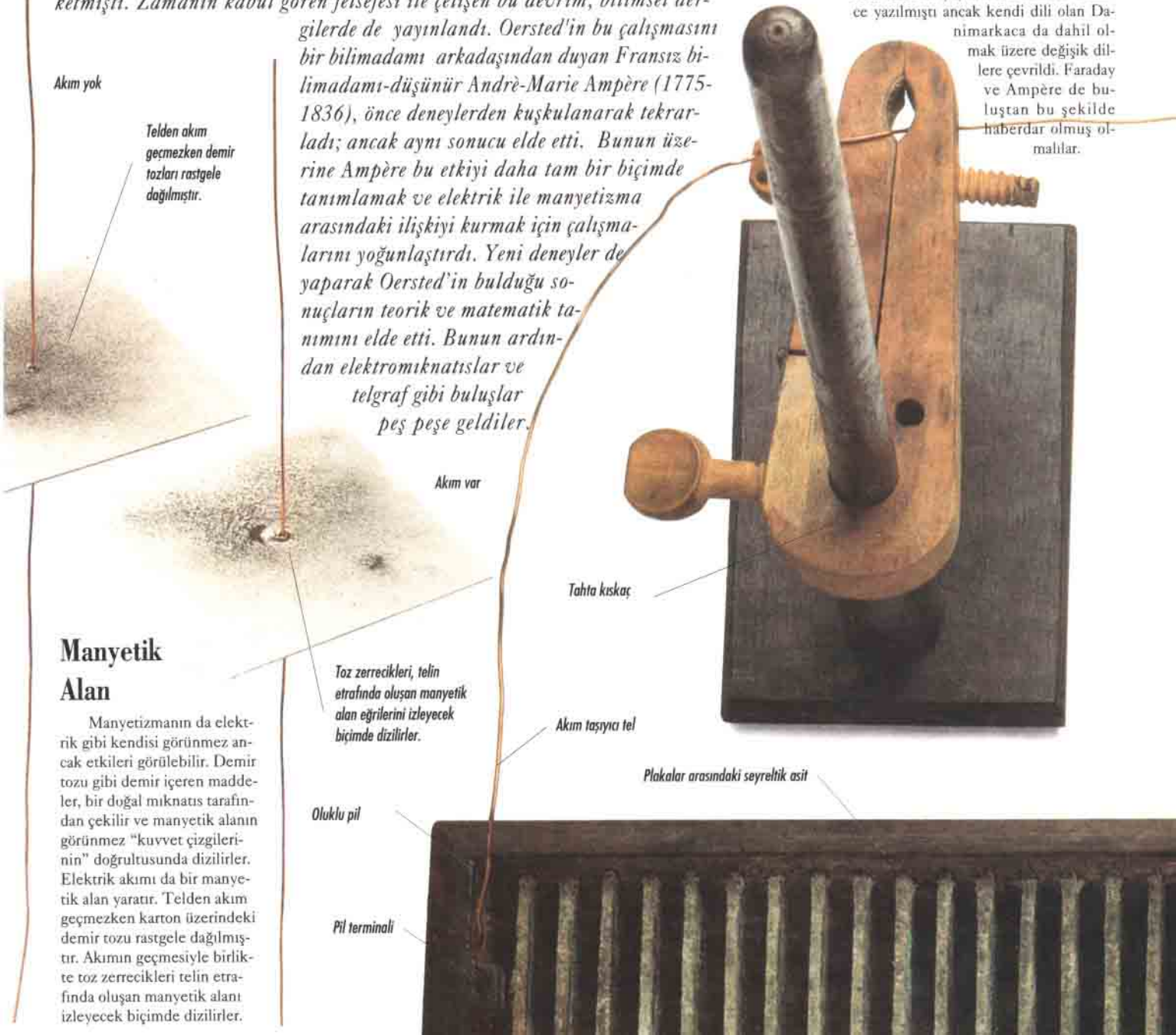
Elektrik ile Mıknatıs Arasındaki İlişki

1800 yılında büyük bir Volta pilinin yapılması ile bilimadamları ilk kez bir sürekli akım kaynağına sahip oldular. Böylece yeni araştırma konuları açıldı. Bundan 20 yıl sonra Kopenhag'da Hans Christian Oersted'in (1777-1851) bir gözlemi, çağın iki büyük bilimsel gizemi olan elektrik ve manyetizma olayları arasında bir bağ kurdu. Oersted, akım taşıyan bir metal telin, yakınındaki mıknatısın ibresini etkilediğini farketmişti. Zamanın kabul gören felsefesi ile çelişen bu devrim, bilimsel dergilerde de yayınlandı. Oersted'in bu çalışmasını bir bilimadamı arkadaşından duyan Fransız bilimadamı-düşünür Andrè-Marie Ampère (1775-1836), önce deneylerden kuşkulanarak tekrarladı; ancak aynı sonucu elde etti. Bunun üzerine Ampère bu etkiyi daha tam bir biçimde tanımlamak ve elektrik ile manyetizma arasındaki ilişkiyi kurmak için çalışmalarını yoğunlaştırdı. Yeni deneyler de yaparak Oersted'in bulduğu sonuçların teorik ve matematik tanımını elde etti. Bunun ardından elektromıknatıslar ve telgraf gibi buluşlar peş peşe geldiler.


Overfigt
over
den Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs
Forhandlinger
af

Oersted'in Makalesi

Oersted, elektrik ile manyetizma arasındaki etkileşimin keşfini 21 Temmuz 1820'de yayınladı. Makalesi Latince yazılmıştı ancak kendi dili olan Danimarkaca da dahil olmak üzere değişik dillere çevrildi. Faraday ve Ampère de buluştan bu şekilde haberdar olmuş olmalılar.



Manyetik Alan

Manyetizmanın da elektrik gibi kendisi görünmez ancak etkileri görülebilir. Demir tozu gibi demir içeren maddeler, bir doğal mıknatıs tarafından çekilir ve manyetik alanın görünmez "kuvvet çizgilerinin" doğrultusunda dizilirler. Elektrik akımı da bir manyetik alan yaratır. Telden akım geçmezken karton üzerindeki demir tozu rastgele dağılmıştır. Akımın geçmesiyle birlikte toz zerrecikleri telin etrafında oluşan manyetik alanı izleyecek biçimde dizilirler.



Sol el kuralı

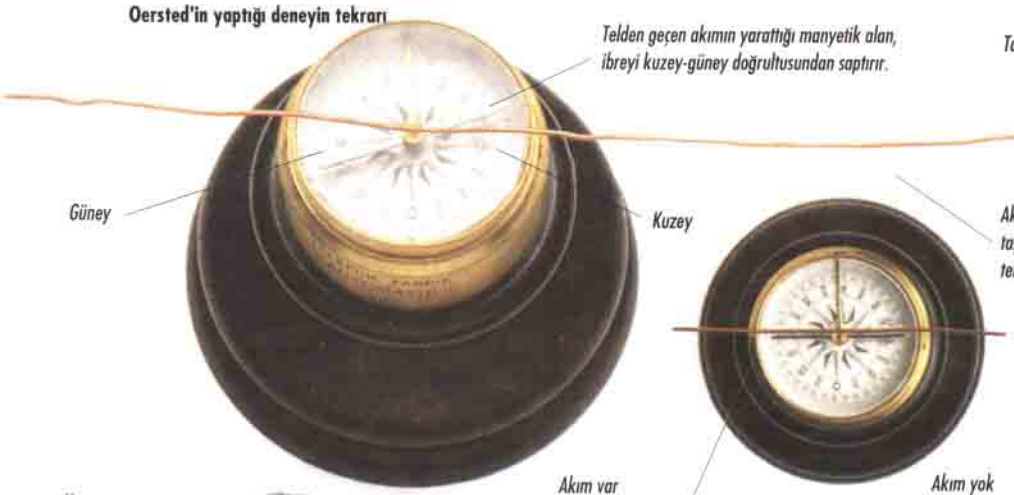
Bir elektrik akımı bir manyetik alanının içinden geçiyorsa manyetik alan, akım, ve akım geçiren tele etkiyen kuvvet (yani hareket edebiliyorsa akım geçiren telin hareket yönü) farklı farklı yönlerdedirler. Bir manyetik alan içerisindeki akım geçiren bir tel veya diğer bir iletken, sol el kuralına uyarlar. Sol elin başparmağı ile diğer ilk iki parmağı birbirlerine dik olarak tutulur, ilk parmak manyetik alanın (kuzeyden güneye doğru) yönünü, ikincisi elektrik akımının (pozitiften negatife doğru) yönünü gösterirken başparmak telin hareket yönünü gösterir.

Ampère'nin Başarısı

Elektrodinamik bilimini geliştiren Ampère'dir. Pusulanın ibresinin sapma miktarıyla kendini gösteren telin çevresindeki manyetik alan şiddetinin, akımın artmasıyla artıp telden uzaklaştıkça azaldığını kanıtladı. Ampère, Oersted'in çalışmasını genişletti, ancak telin konumu ile ibrenin sapması arasında açık bir ilişki göremedi. Daha sonra ibrenin konumunun telden geçen akımın yanısıra Yerin manyetik alanından da etkilendiğini anladı. Yerin magnetik alanını nötralize edecek bir yöntem geliştirdi ve ibrenin bu yöntemle yerin kuzey-güney doğrultusundaki manyetik alanından değil, yalnızca teldeki akımın manyetik alanından etkilendiğini buldu. Ampère ayrıca, içinden akım geçen iki paralel telin de birbirlerini etkilediklerini keşfetti; aynı yönde akım geçiren teller birbirlerini çekiyor, zıt yönde akım geçiren teller birbirlerini itiyorlardı. Ampère'in başarısının anısına modern akım birimine daha sonra Ampère (amp olarak kısaltılır) adı verildi.



André-Marie Ampère







Hans Christian Oersted

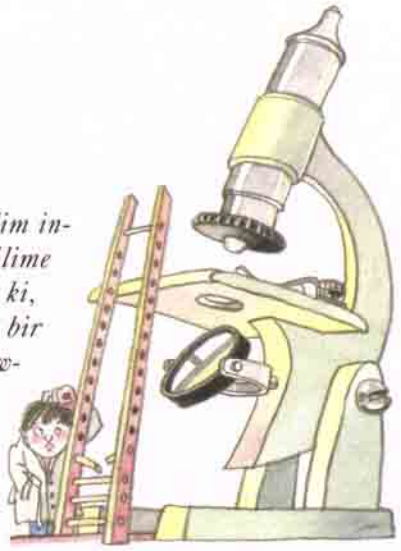
Dedüksüyon Süreci (Olayı):

Kopenhag'da elektrik enerjisinin ısıya dönüşümü üzerine bir ders sırasında Oersted, bir pusulayı akım taşıyan telin yakınına koydu. Tel, bir mıknatıs olan pusula ibresinin Yerin manyetik alanı olan normal kuzey-güney doğrultusundan sapmasına neden oldu. Deneyinin resimde görülen tekrarında masa ve destekler manyetik alanı bozmamaları için yalıtkan malzemelerden yapılmışlardır. Oersted elektromanyetizma olarak bilinen olayı, yani değişken elektrik akımının mıknatıslık ürettiğini göstermiştir. Oersted'in bu buluşu telefondan, otomobillerin ateşleme sistemine kadar günlük hayatın birçok alanında yeralan aletlerin, elektrik motorunun ve elektromanyetik teorinin temelini oluşturmuştur.

PARKER, S., Electricity, Eyewitness Science, The Science Museum, Londra, 1992

Bilimde Yanılgılar

Osman Kadiroğlu



Teknoloji ve bilim eğitimine başlayan bir genç, bir süre sonra önemli bilim insanlarının adını öğrenerek bu kişilere karşı saygı ve sevgi duymaya başlar. Bilime katkıda bulunan bu insanları öyle yüce ve belki de erişilmez görmeye başlar ki, bir süre sonra bu kişileri taklit eder. Her genç teknoloji ve bilim öğrencisinin bir zamanlar idol olarak gördüğü birkaç bilimadamı vardır. Bu çok doğaldır. Newton, Maxwell, Gauss, Fermi ve binlerce başkaları hepimiz için övünç kaynağı olmuşlardır. Bu devlerin buluşlarındaki zekâ pırıltıları bazen bizleri kıskandırsa da, her zaman hepimizin beğenisini kazanmıştır.

Bilim, doğruluk ve güvenilirlik isteyen bir uğraştır. Bilimde yalan ve kandırmaca olamaz Ancak bu ilke her zaman geçerli olmamış, tarihte güvenilmez bilimadamlarına ne yazık ki rastlanmıştır. Bilimde ara sıra görülen bu tür sorunlar teknolojide pek sık görülür; fakat sonuçları, bilimde olduğu kadar yankı uyandırıcı değildir. Bunun nedeni, teknolojinin ürettiği sonucun elle tutulur, kullanılır ve parasal değere sahip olmasıdır. Hiçbir mühendis, suyu yakarak çalışan bir motor yaptığını ya da termodinamiğin birinci ve ikinci yasalarına uymayan makineler tasarladığını iddia edemez. Edecek olursa, bu makineyi imâl etmesi istendiğinde foyası hemen ortaya çıkar. Bu tür iddialarla üniversitemize çok sık başvuru yapıldığını da hemen burada söylemeliyim. Genelde bu tür başvurular psikolojik sorunları olan kişiler tarafından yapılmaktadır. Termodinamik yasalarına uymadığı iddiasındaki başvurular, ABD'de Patent Ofisi tarfından herhangi bir değerlendirmeye bile alınmazken, bizde bu tür başvurular için bir üniversite öğretim üyesi veya yardımcısından gerekçeli bir rapor yazması istenebilir. Bilim ve teknolojide yapılmış olan kandırmaca buluşların hepsi sonunda açıklanmış ve bu buluşların sahipleri bilim ve teknoloji tarihinde kendilerine lâyık yeri almışlardır.



Teknolojideki benzer olayların sayısının dünyadaki psikopat sayısı ile orantılı olması nedeni ile, yalnız bilimdeki hasta buluşlar ya da yeni adı ile patolojik bilim ile ilgili örneklerle yetineceğim.

N - Işınları

20. yüzyılın ilk yıllarına dönelim. 1895 yılında Röntgen X - ışınlarını bulmuş, a, b ve γ ışımaları radyoaktif bozulmalarda gözlenmişti. Klâsik fiziğin açıklayamadığı ve o devre göre akıl almaz yeni buluşların ardarda ortaya çıktığı bir ortamda, 1903 yılında tanınmış Fransız fizikçi Rene Blondlot, Nancy Üniversitesi'nde yeni bir ışıma bulduğunu açıkladı. Bu ışımaya N - ışınları adı verildi. Blondlot bir kaçık değildi; tersine Fransız Bilimler Akademisi'nin saygıdeğer bir üyesi idi. Buluşu da bir aldatmaca değil, namuslu bir yanlıştı. Buluşunu on yıl önce yapmış olsaydı, deneylerini tekrar tekrar kontrol edeceği için herhalde talihsiz duyurusunu hiç yapmayacaktı. Ne var ki, 1900'lerin başları herkesin telaş içinde birşeyler bulmak için çalıştığı yıllardı. Acelesinin kurbanı olan Blondlot bu etkilerle bilim tarihinde ona olumsuz bir yer verecek buluşunu yaptı.

Blondlot, X- ışınlarının dalga mı yoksa parçacık mı olduğunu anlamak için polarizasyon deneyleri düzenledi. Birbirine çok yakın iki sivri telden bir doğru boyunca atlayan bir elektrik arkını kullanarak ışık şiddetini fotoğraf plakası üzerinde ölçtü. Eğer X - ışınları polarize oluyorsa, belirli bir yöne yerleştirilmiş ark detektörünün fotoğraf plakası üzerindeki izi, X - ışınlarının elektrik bileşeninin arkın enerjisini artırması nedeni ile daha parlak görülecekti. Blondlot yaptığı deneylerde gerçekten bazı yönlerde arkın izinin çok daha parlak olduğunu gözledi. Araya bir kuartz prizma konulduğunda ışınların saptırıldığını gözlemek, işlerde ve özellikle deney sonuçlarının yorumlanmasında biraz karışıklık yarattı. X - ışınlarının prizmalar ile saptırılmadığı o devirde bilinen bir gerçekti. İşte bu noktada Blondlot hayatının en büyük hatasını yaparak, yeni bir tür elektromanyetik ışın bulduğunu sandı ve bu ışına, Nancy Üniversitesi'nin adından esinlenerek N - ışınları adını verdi. Deneyimli bir fizikçi olması nedeniyle Blondlot, adi ışığın etkisini ortadan kaldıracak, ark detektörünü karton bir kutu içine aldığı deney düzenekleri tasarladı ve bu deneyler sonucu N - ışınına maruz kalan fotoğraf plakalarını inceleyerek yeni bir ışıma bulduğuna emin oldu. Sonuçlarını 1903 tarihinden itibaren Bilimler Akademisi'nin yayını olan Comptes rendus'da yayınlamaya başladı. Konu ile ilgilenenlerin sayısı hızla arttı. Fizikçiler, fizyolojistler ve psikologlar, araştırma ve yayın yapmaya başladılar. Bir süre sonra N - ışınlarının inanılmaz özellikleri ortaya çıkmaya başladı. N - ışınlarına saydam olan tüm maddelerin, görünen ışığa opak olduğu bulundu. Tahta, kağıt ve ince levhalar halindeki demir, kalay, gümüş ve altının, N - ışınlarına geçirgen olduğu, deneylerle saptandı. Blondlot, alüminyumdan mercek ve prizmalar yaptı. Mika, kuartz ve parafin geçirgen madde iken, kaya tuzu ve suyun geçirgen olmadığı saptandı. Bu iki madde, N - ışınları için zırh ya da engel olarak kullanım alanı buldu. Kısa sürede N - ışınları kaynakları bulunmaya başladı. O devirlerde evlerin aydınlanmasında kullanılan ve Bunsen bekine benzeyen bir yakıcının ışığının, çok miktarda N - ışını içerdiği saptandı. Elektrik akımı ile yüksek sıcaklıklara ısıtıldığında ender toprak oksitlerden yapılmış filamanların ya da gümüş parçalar ve sac levhaların bu ışını çok miktarda yaydığı belirlendi. İşin en ilginç yanı, Bunsen bekinin hiç N - ışını yaymaması idi. Güneşten gelen doğal ışığın iyi bir kaynak olduğunu da bizzat Blondlot buldu.


René Blondlot (1849-1930)

1903 yılında Nancy Üniversitesi'nin saygıdeğer bir başka üyesi, tıbbi fizikçi Augustine Charpentier, Bilimler Akademisi'ne insan vücudunun N - ışınları yaydığını bildirdi. Sunulan raporda Akademi üyesi bir fizikçi Arsene d'Arsonval ile birlikte insan vücudunda özellikle kas ve sinirlerin bu ışını yaydığını , ölümden sonra bile ışımanın devam ettiğini bulduklarını rapor ettiler. Monsieur Lambert ise vücuttan alınan dokuların enzimlerinin bile N - ışını yaydığını iddia etti. Charpentier, daha sonraları bu ışınlar ile vücudun klinik incelemelerinin yapılabileceğini söyledi. Her yeni buluşun sahibinin başına gelenler, Blondlot ile Charpentier'in de başına geldi ve Gustave le Bon adlı, fizikte bu alan dışında birçok konuda çalışmalar yapmış bir kişi, N - ışınlarını yedi yıl önce bulduğunu öne sürdü. Aynı yıl H. Audollet adlı biri, Bilimler Akademisi'ne başvurarak yaşayan organizmaların N - ışını yaydığını, kendisinin bulduğunu beyan etti. Bu arada bir medyum, Carl Huter, benzer iddialarda bulundu; fakat Bilimler Akademisi, buluşun Charpentier'e ait olduğunu tescil etti. Aynı Akademi, 1904 yılında Blondlot'a ellibin frank ve Prix Laconte ödülünü verdi. Yalnız ödül beratında N - ışınlarının adına yer verilmedi.

Bu tür teşvikler etkisini gösterdi ve N - ışınları ile ilgili yayın sayısında çok hızlı bir artış oldu. 1903 yılının ilk yarısında Comptes rendus'ta dört makale çıkarken, 1904 yılının ilk yarısında bu sayı ellidörde yükseldi. Bu süre içinde aynı dergide X - ışınları ile ilgili yalnız üç yayına rastlanabildi. 1905 yılında Amerikalı fizikçi R. W. Wood'un Nancy Üniversitesi'ni ziyareti ile N - ışını araştırmaları birden kesildi ve o yıl hiçbir yayın yapılmadı. John Hopkins Üniversitesi fizik profesörü Wood'un optik ve spektrokopi konularında uluslararası bir ünü vardı. Blondlot'un buluşunun haberi üzerine yayınlarından yararlanarak deneyler yaparak N - ışınlarını görmeye çalışmış; ancak ne denli uğraşsa da Blondlot'un deneylerini tekrar edememişti. Benzer deneyimler İngiltere'de Lord Kelvin ve Sir William Crookes; Almanya'da Otto Lummer ve Heinrich Rubens tarafından yaşanmıştı. Wood'un Nancy'e gitmesi, biraz da bu araştırıcıların ısrarı üzerine olmuştu.

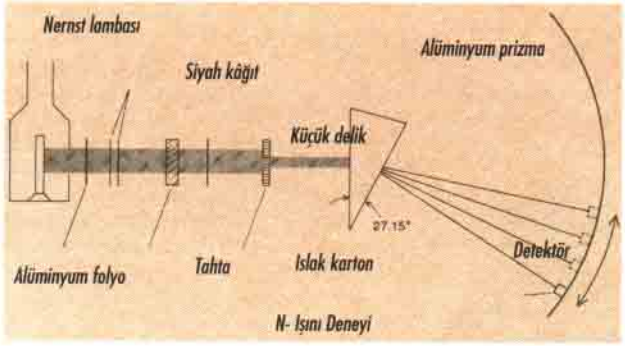
Blondlot'un laboratuvarına yaptığı gezinin izlenimlerini 29 Eylül 1904 tarihli Nature bilimsel dergisine yazan Wood, çok iyi kabul gördüğünü ve şöyle bir dizi deneye tanık olduğunu belirtir: Bir Nernst lambasından çıkıp alüminyum mercekten geçen N - ışınları bir ark detektörünün arkı üzerine düşürülüyordu. Blondlot'a göre araya konacak bir el, arkın aydınlığını azaltıyordu. Wood, bu deneyde arkın parlaklığında hiçbir değişiklik göremiyor ve buna karşılık verilen yanıt, gözlerinin yeterince hassas olmadığı şeklinde oluyordu. Bunun üzerine Wood, elini kaynak ile detektör arasına diğerlerine haber vermeden soktuğunda, onların durumu algılamasını istiyor; tekrar tekrar yapılan deneylerin hiçbirinde Wood'un elinin ne zaman kaynak ile detektör arasında olduğunu Blondlot ve yardımcıları bilemiyorlardı. Böylece ışık şiddetindeki salınımların Wood'un eli ile ilgili olmadığı ortaya çıkıyordu. İkinci deney ise fotoğraf plakaları ile yapıldı. N - ışın kaynağı karton ile kaplı bir kutuda bulunan bir fotoğraf plakası üzerinde iken araya ıslak kartondan bir levha konuyordu. Islak karton yokken parlak bir iz bırakacak olan ark detektörünün, ıslak karton araya konulduğunda daha az parlaklıkta bir iz bırakması bekleniyordu. Unutmayalım su, N - ışınlarına opaktı. Bu deney sonuçları, fotoğraf teknikleri ve ışığa tutulma süreleri açısından sistematik hatalar içermekteydi. Blondlot'u desteklese de Wood'un onayı alınamamıştı. Bunun üzerine Wood, bir deney önerdi. Deneyi yapan tarafından bilinmeyen iki benzer kutu içindeki alüminyum plakalar arasına karton yerleştirilecekti. Kutulardaki kartonlardan biri ıslak, diğeri ise kuru olacaktı. Bu yolla yapılan deney sonucu, N - ışınlarına tutulan fotoğraf plakalarının hangisinde ıslak karton olduğu belli olursa, Blondlot'un deneyleri sağlanacaktı. Bu deneyin yapılması kabul edilmeyip, yerine Wood'a bir başka deney gösterildi.



N - ışınlarının alüminyum bir prizmadan geçerken eğildikleri saptanmıştı. Bir Nernst lambasından çıkan N - ışınları, önce ince bir alüminyum levhadan daha sonra da siyah kağıtlardan ve tahtadan geçtikten sonra, ortasında bir delik olan ıslak bir kartondan geçerek, alüminyum prizma üzerine düşüyordu. Prizmanın diğer yüzüne bakan tarafa ise detektörler yerleştirilmişti. Eğer N - ışınları kırınıma uğruyorsa, herhangi bir açıda detektörlerin bunu görmesi gerekiyordu. Deney sırasında dört ayrı yerde, yani dört ayrı dalga boyunda (ya da görülen ışık ile analoji yaparsak, dört ayrı renkte) N - ışınlarının varlığı gösterildi. Wood, deneyi ve aleti incelediğinde detektörlerin hiçbir şey ölçmediklerini farketti. Karanlıkta yapılan deneyde, bir ara alüminyum prizmayı deney yapanlara farkettirmeden yerinden alıp cebine koydu. Prizmanın yerinde olmadığı durumda deney yapıldığında, prizma yerinde iken elde edilen sonuçlar aynen bulundu!

Wood'a gösterilen bir başka deney ise, N - ışınlarının çok ilginç bir özelliği ile ilgiliydi. Çok az aydınlatılmış bir odada uzak bir duvardaki saatin kollarını göremezken, N - ışını kaynağı olan büyük bir çelik eğe göze yaklaştırılırsa saatin daha net görüldüğü iddia edilmişti. Wood, deneyde saati hiçbir zaman net göremediğini bildirmişti. Blondlot'un laboratuvarında üç saat geçiren Wood, kendine gösterilen deneylerin hiçbirinin, N - ışınlarının var olduğunu kanıtlamadığı sonucuna vardı. Benzer sonuca birçok fizikçi de yaptıkları deneyler ile vardılar ve Fransa dışında N - ışınlarının varlığına inanan pek kimse kalmadı.

Fransızlar uzun bir süre N - ışınlarına inanmaya devam ettiler. Bilimler Akademisi'nin saygıdeğer üyeleri, bu işin içinde idiler. Birçoğu, bizzat Blondlot tarafından yapılan deneylerde kendi gözleri ile olaya tanık olmuşlardı. Blondlot, Wood'un eleştirilerine karşı yeni deneyler geliştirmeye uğraştı. Bazı kimselerin deneylerde neden başarısız olduğu konusunda ilginç savlar ortaya atıldı. Örneğin, sigara dumanının N - ışınları ile yapılan deneylerde engelleyici rol oynadığı, deney izleyicisinin kesin sesizliğe uyması gerektiği, parlak ize bakan birinin tıpkı izlenimci bir ressamın tablosuna bakarcasına bakması gerektiği gibi, tartışılamaz(!) bilimsel gerçekler bulundu. Belki en ilginç bulgu, İngiliz ve Alman fizikçilerin N - ışınlarını neden göremediklerini ortaya koyan gerçekti. Anglosaksonların yoğun sisli ortamda yaşamaları ve Almanların çok fazla bira içmeleri, gözlerinin pek hassas olmamasını açıklıyordu. N - ışınları ile ilgili yayınların çoğu Nancy yöresinden çıkıyordu. Diğer Fransız araştırmacılar da Blondlot'un deneylerini tekrar edemiyorlardı. İlginç bir buluş, Fransız bilimadamlarını harekete geçirdi. Paris'teki laboratuvarında radyoaktiviteyi bulan Henry Becquerel'in oğlu Jean Becquerel'in, bir parça metale klorofol ile anestezi uyguladığında N - ışınları yayılımının durduğunu bulduğunu bildirmesi, bardağı taşıran son damla oldu. Revue scientifique adlı derginin yayın kurulu, Blondlot'a iki benzer kutu verdi. Bu kutuların birinde N - ışını kaynağı olduğu iddia edilmiş temperlenmiş çelik levha, diğerinde ise kurşun levha vardı. Her iki kutunun ağırlığı ve görünüşü aynı idi. Blondlot'tan deney yaparak hangi kutuda N - ışını kaynağı olduğunu bulması istendi. Uzun bir süre yanıt veremeyen Blondlot, deneyi yapmaktan kaçınarak, herkesin konu hakkında istediği sonucu çıkartmasının daha doğru olacağını bildirdi. Blondlot, 1930 yılında öldü.

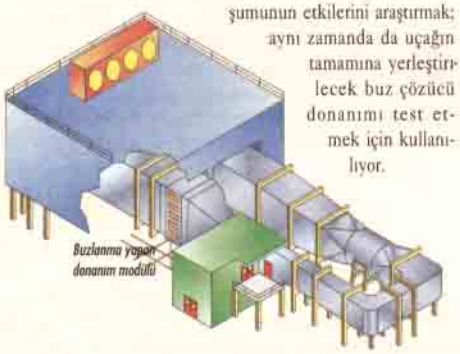




Buzlu Rüzgâr Tüneli

Seattle'de Boingler'in tüm hava şartlarında denenmeleri için hazırlanan yeni bir rüzgâr tüneli, yağmurlu ve karlı havalar için en duyarlı uçuş simülasyonunu sağlıyor.

Tünel taşınabilir su püskürtme sistemi ve dondurmayı sağlayan düzeneklerle donatılmış olduğundan, düzenli olarak yapılan rüzgâr tüneli deneylerinin yanlış sonuç vermesi gibi bir durum söz konusu değil. Buzlu rüzgâr tüneli, mevcut uçaklarda ve henüz tasarım aşamasında olan modellerde buz oluşumunun etkilerini araştırmak; aynı zamanda da uçağın tamamına yerleştirilecek buz çözücü donanımı test etmek için kullanılıyor.



Paranız Sahte Olabilir mi?

Paranızın gerçek olup olmadığını öğrenmeniz artık yalnızca birkaç saniyenizi alacak. Yeni geliştirilen bu küçük alet, gerçek parayı sahte paradan kolaylıkla ayırabiliyor ve tüm ülkelerin paraları ve seyahat çekleri için kullanılabiliyor. Kullanımı da oldukça basit. Aleti, üzerinde gezdirdiğiniz banknot eğer gerçekse, üst taraftaki kırmızı ışık yanıyor. Yalnız Amerika Birleşik Devletleri'nde değil çoğu ülkede büyük miktarlarda sahte paranın sirkülasyonda olduğu biliniyor. Eğer nakit para kullanıyorsanız, bu küçük alet çok işinize yarayacaktır. Ülkemize geldiği zaman tabii...



Bumerang Bisiklet

Fransa bisiklet turunda üç kez şampiyon olan Greg LeMond, alışılmışın ötesinde dayanıklılığa, esnekliğe ve hafifliğe sahip bir bisiklet tasarımı yapmak üzere Mitsubishi Rayon'un mühendisleri ile birlikte çalıştı. V2 Bumerang adı verilen bu bisiklet, bütünüyle karbon fiber tasarımın kullanıldığı ilk örnek. Ağırlığı yalnızca 1,5 kg ve alışılmış baklava biçmindeki bisikletlere göre rüzgârdan çok daha az etkileniyor.



Eiffel'in Yeni Asansörleri



1889'da Eiffel kulesine Otis marka dört asansör yerleştirildi. Ne var ki, o günden bugüne kullanılan asansörlerin hiçbiri, ağır yük ve fazla kullanım nedeniyle on yıldan uzun süre dayanmadı.

Ancak Otis'in son asansör tasarımları çok daha uzun süre dayanacağa benziyor. Duolift adı verilen bu yeni asansörlerin bakımı son derece kolay. Kabinlerin iskeleti, kaynaklanmış paslanmaz çelikten oluşuyor ve dış kısımlarında da alüminyumplastik alaşımı modüler paneller bulunuyor. Asansörün tüm parçaları sökülmeksizin iç ve dış kaplamalarının değiştirilmesi olası. Karşılıklı olarak konulan ve birbirlerini dengeleyen asansörlerin yerleştirilmesi üç hafta almış. Dörder pencereye sahip kabinlerin her biri 22 kişi alabilme kapasitesine sahip.

Müzikal Araba Parçaları



Dünyada akord edilmiş ilk araba parçası, şekilde görülen bu müzik aleti olacak herhalde. 290 000 kilometredeki 1982 model Honda Accord marka arabasının "ölümünden" son derece müteessir olan müzisyen Bill Milbrodt, arabanın parçalara ayrılarak kullanılabilir müzik enstrümanları haline getirilmesi için sipariş verdi.

Hazırlanan enstrümanlardan biri, yakıt deposundan bozma kontrbas. Şimdilerde Milbrodt, yaylı sazlar dörtlüsü, piyano, saksafon, vokal ve araba parçalarından oluşan bir müzik grubu için besteler yapmakla meşgulmüş!

Doğal Olarak İşlevsel

Microsoft'un geliştirdiği, el ve bilek yapısına uygun olan Doğal Klavye'de fazladan üç tuş bulunuyor. Tuşlardan ikisi, Windows'da grafik çizerken çabukluk sağlamak için. Üçüncüsü ise programlanabilir bir uygulama tuşu. Bu tuşlar, Windows'un pek sevilmeyen "Chicago" versiyonu için fazladan işlevler sağlayacak.



Dünyanın En Büyük Dondurucusu



Buz imalâtçısı Acer Snowmec of England ve Güney Kore temelli, kayak alanları geliştiren bir şirket olan Hya San, 1995'in sonlarına doğru dünyanın en büyük kapalı kayak alanını hizmete açmayı planlıyorlar. Skidome adı verilecek olan bu alan, yaklaşık 460 metre uzunluğunda; tavanının eni de 120 metre genişliğinde olacak. Böylece Skidome tamamlandığında, dünyada mevcut en büyük kapalı kayak alanı ve de en büyük dondurucu ünvanını hakedecek. Bunaltıcı Güney Kore yazlarında bile kar, -1 °C'de tutulacak.

Görüntüsüz Televizyon

Yürüyüş yaparken aynı zamanda sevdikleri programları da kaçırmak istemeyenler ya da arabada giderken televizyondaki bir oyun proramına katılmak isteyen kişiler için üretilmiş Telemate adlı bu küçük telsiz alet, pille çalışıyor ve VHF ile UHF bandından yayın yapan tüm istasyonlara ulaşabiliyor. Üstelik pahalı da değil. Televizyon meraklıları yaşadı!



Kaynaklar
Popular Science, Ocak - Ekim 1994
Popular Mechanics, Ekim - Kasım 1994



İki Nokta, Bir Virgül, Bir Tire: İşte Yüz

İnsan beyninde yüzü tanıyan bölgenin hasar görmesiyle ortaya çıkan bir hastalık bize yüzün önemini gösteriyor. Hastalığın tıbbi adı prosopagnosie. Prosopon yüz, agnosie ise bilmeme tanımama anlamına geliyor. Bu hastalığa yakalanan insanlar başkalarını yüzsüz görüyor; onları ancak adımlarından, seslerinden ya da kıyafetlerinden teşhis edebiliyorlar. Hastaların sürekli vurguladıkları zorluk, iletişim kuramamak. Daha doğrusu iyi iletişim kuramadıkları için kendilerini güvenli bir ortamda hissedemediklerinden bahsediyorlar. Sözkonusu hastalık körlükten daha karmaşık olmalı. Çünkü körlükte insan, görme yeteneğini tümüyle kaybettiğinden, diğer duyu organlarını bu eksiği kapatma amacıyla geliştiriyor. Ancak prosopagnosie hastalığında görme devam ettiği halde, sadece yüz seçilemiyor, bu nedenle hastalığın diğer bir adı da "ruh körlüğü". Yüz, sağlam bir iletişim için gerçekten önemli bir yere sahip; bir takım anlamlar ilettiği için de ayrıca önemli. İlginç olan, bu anlamların bütün dünyada çoğunlukla aynı mimiklerle karşılanması. Öyle ya! Bir mim tiyatrosu çok rahatlıkla dünya turuna çıkabilir. Aynı şey sirk palyaçoları için de geçerlidir. Onları anlamak kuzeyden güneye, doğudan batıya hiç kimse için zor olmayacaktır. Yüzün bu anlatım zenginliği, yabancı dil öğretimi gibi alanlarda da yer tutuyor. Örneğin iki öğrenci sırt sırta oturtulup, konuşturularak kişinin yüz yardımı olmadan iletişim kurması sağlanmaya çalışılıyor. Telefonda konuşmak da yüzün yardımı olmadığı için önemli bir beceri gerektiriyor. Görüntülü telefona karşı duyulan ilgide bu gereksinimin payı olduğu söylenebilir. Ancak bazen de konuşurken insanların birbirinin yüzünü görmesine engel olunması gerekebiliyor. Örneğin psikiyatrik tedavi, günah çıkarma karakollarda sorgulama gibi durumlarda konuşan veya dinleyenin karşısındakini görmemesi için çeşitli yollara başvuruluyor. Çünkü önemli olan dinleyenin, suskun dahi olsa konuşanın mimiklerinin etkisi altında kalarak tavır duygu ve düşüncesini değiştirmesine engel olmak.







Fransız sinirbilimci Guillaumme Duchenn, günümüz mimik incelemelerinin babası. 19. yy. da, elektrik akımlarının yardımıyla bazı kasları uyarıp çeşitli mimikler elde etmiş.

Tüm bunlar sevmediğimiz kimse için "onunla konuşmak istemiyorum" yerine "onu görmek istemiyorum"; ya da birisiyle konuşurken "yüzüme bak" demenizi açıklıyor.

Herşey Kararında Olursa İyi

Ateş gereğinden fazla olursa felakete dönüşebiliyor. Bu aslında herşey için geçerli değil mi? Büyüklerimizin dediği gibi, azı karar çoğu zarar...

Ateşin kullanım alanlarına göre ayarlanması gerektiği çoğumuz için yeni bir olgu değil. Isınmak, yemek pişirmek, kızartmak, çanak çömlek yapmak ya da metalleri ergitmek için elbette değişik ısı ayarlarına gereksinim duyarız. Amacına göre ısının derecesi düşükse amaca ulaşma ya uzar ya da gerçekleşmez. Isı yüksekse amaca ulaşamamak bir yana birtakım kayıplar ve zararlar sözkonusu olabilir. Bunların en kötüsü de yangınlar, patlamalar can ve mal kayıplarıdır.

Zararlarını olabildiğince hafifleterek ateşten yararlanmanın dayandığı iki temel nokta var. Birincisi var olan ısı derecesinden azami ölçüde yararlanmak, yani ısıyı korumak. İkincisi her açıdan atık madde ve gazları en düşük oranda tutmak. Bu amaçlar doğrultusunda günümüzün en modern teknikleri kullanılıyor. Lazer tekniğiyle yanma sürecinin doğal seyri engellenmeden alevin iç kimyasal yapısına ulaşılabiliyor. Bu alev ister havagazı ister başka bir yanıcı maddeden kaynaklansın, bıraktığı atık maddeler ve gazlar, yanma süresi, yanma derecesi gibi birçok veri bilgisayar tekniğiyle sayısız element tepkimesine dönüştürülüyor. Son olarak, yüksek teknoloji ürünü bir başka bilgisayarda elde edilen verilerin ve tepkimelerin farklı şartlar altında nasıl değişebileceği yani alevin ve yanmanın nasıl şekillenebileceği belirleniyor. Çalışmaların sonunda hangi yanıcı maddeyle, hangi ortamda, ne şartlar altında en yüksek verim alınabileceği ve böylece de en az tehlike ve zararla karşılaşılabileceği somut bir uygulamanın riskleriyle karşılaşılmadan kesinleşmiş oluyor.





Çarşaf Boyu Yapay Deri

Kimi insan güzelleşmek için, kimi insan kaçmak, saklanmak, kimlik değiştirmek için, kimi insan da ağır bir kaza ya da yanma olayından sonra yapay deri gibi teknolojik ilerlemelerden yararlanmak ister. Sözgelimi yanma sonucu yüzü tahrip olmuş bir hasta yeni deriye gereksinim duyar. Bu da bugün o kadar büyük bir sorun değil. Kişinin bedeninden alınan bir santimetre karelik bir deri artık çarşaf boyutuna getirilebiliyor ve sadece yüze değil tahrip olmuş her bölgeye uygulanabiliyor. İlk önce epidermik ve dermik deri hücreleri tripsin çözeltisi içinde ayrıştırılıyor. Ayrıştırılan basal hücreler, belli kültür koşullarını taşıyan şişelere yerleştiriliyor. Bu şişelerde hücre bölünmeleri hızlandırılıyor. Sekiz gün sonra bölünen hücreler birleşmiş oluyor. Şişeler konserve kutusu gibi ikiye kesiliyor. Böylece yapay yolla üretilen deriye zarar verilmiyor. Artık, kültürlerin biraraya toplanması, uygun ve gerekli koşullarda "paketlenmesinden" başka yapacak bir şey kalmamıştır. Deri paketleri hastanın bulunduğu yere gönderiliyor ve doktor temizlenmiş kas yüzeyine deriyi bir anlamda yapıştırıyor. Bu derinin gerçek deriden hiçbir farkı yok. Yapay yollarla gelişmesinin hızlandırılmış olması dışında tümüyle normal canlı deri özelliğini taşıyor. Kas yüzeyine uygulanmasından kısa bir süre sana tutunup büyümesine devam ediyor. Bu işlemin başarıyla sonuçlanabilmesi için gerekli tek koşul ise, derinin yanmasından ya da tahrip olmasından sonra en çok 48 saat içinde deri parçasının alınmış ve büyütme işlemine girmiş olması...

Birbirimizi Yemeyelim

Bilim adamları, birçok hayvanda kendi cinsini yeme olayının var olduğunu belirtiyorlar. Burada kendi cinsini öldürmekle, onu öldürüp yemek arasındaki ayrımı vurgulamamız gerekiyor. Örneğin 42 maymun türünden sadece 11'i yavrularını öldürüp yiyenlerden... Sözkonusu olan kendi yavrularını öldürüp yeme olunca, yamyamlığın en yoğun olarak gözlemlendiği örneklerden biri 903 martıdan oluşan bir sürü. Bu sürüde doğan yavruların %80'i öldürülüyordu. İşin ilginci yavru yemelerin %50'sinin hep aynı dört erkek martı tarafından gerçekleştirildiği. Araştırmacılar konu üzerinde yaptıkları binlerce inceleme ve gözlem sonunda şu sonuçlara vardılar: Dişiler açısından kuluçka ya da bakım zahmetinin azaltılarak en sağlıklı yavrulara yeterince besin maddesi sağlama, erkekler açısından potansiyeli yüksek üreme fırsatları yaratılması, tüm topluluk açısından da iyi beslenebilme için hayvanlar arasında özellikle yavrularını yemeye yönelik bir eğilim vardı.

Ya insan yamyamlığı?... Bu konuda hepimiz birilerinden korkunç öyküler işitmişizdir. İnsanların birbirini yeme nedenleri arasında açlığın da rolü olabileceği antropologlar tarafından kabul edilmektedir. 1846'da Amerikalı piyadelerin kar fırtınası nedeniyle Kaliforniya yolunda, 1941-1944 yılları arasında Rusların Alman kuşatması altındaki Leningrad'da, 1972'de Uruguaylı bir Rugby takımının uçak kazası nedeniyle zorunlu iniş yaptığı Ant Dağları'nda mahsur kalması gibi daha birçok örnek sıralanabilir.







Bir de yaşam biçimi olarak doğru kabul edilen yamyamlıklar var. Kimi Afrika ülkelerinde, Güney Amerika'da ve Yeni Gine'de olduğu gibi... Yamyamlığı belli bir beslenme gereksinimi olarak yıllardır inceleyen Kaliforniya Üniversite'sinden Profesör Jared M. Diamond şöyle anlatıyor: " Bizzat yerinde yaptığım araştırmalarda böyle bir olaya rastlamadım. Ama çok iyi dost olduğum yerlilerin ağzından defalarca dinledim. Anlatılanların çelişkisiz ve tutarlı olması, yamyamlığın bir dereceye kadar doğru olduğuna işaret edebilir. Ben yamyamlığı iki gruba ayırıyorum. İç yamyamlık, yani kabilede bir akrabanın doğal ölümü sonrası yenmesi; bir de dış yamyamlık, yani düşmanla yapılan savaş sonrası yakalanan ya da öldürülen kişinin yenmesi. İç yamyamlık genellikle ölünün yakılması ve küllerinin başka yemeklerle karıştırılıp yenmesi şeklinde gerçekleşiyor. Bir diğer yöntem de kemiklerinin öğütülmesi ve yine bir karışım içinde yenmesi. Sadece Yeni Gineli yamyamlar kemiğin yanısıra eti de yiyorlar. Halk ancak bu şekilde ölen akraba için gereken son görevi yerine getirdiğine, böylece de onun yaşamını ve gücünü sürdürebileceğine inanıyor. Bu nedenle de bizler için onların davranışı ne kadar anlaşılmaz ise, onlar için de bizim ölülerimizi toprağa gömmemiz anlaşılmaz ve iğrenç bir tutum."

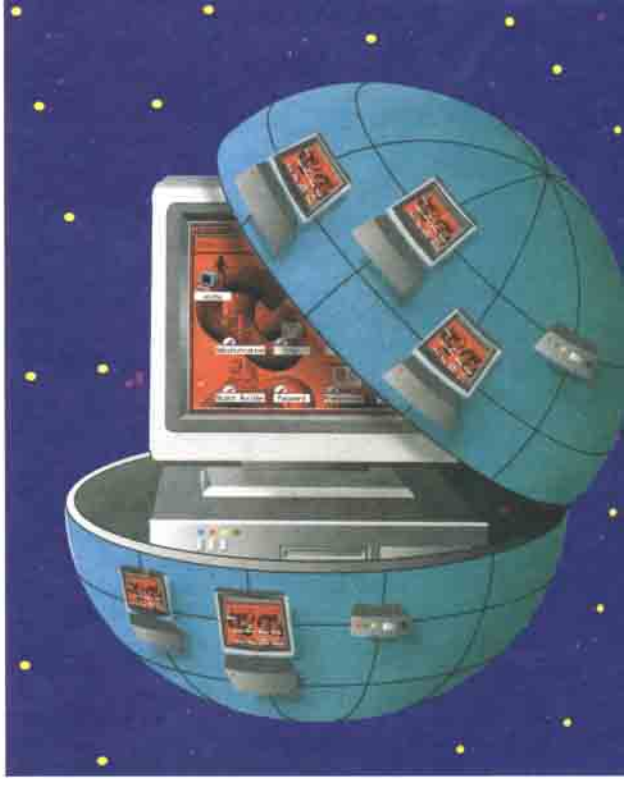


Kendi cinsi soyesinde daha güçlü, daha sağlıklı yaşamak... Birbirlerini yiyen hayvanların amacı bu! Bilimadamları buna "genetik bencillik" adını veriyorlar.

Bilgisayar Dünyası

Sinan Göktepeli

Hangisi Daha İyi?



Son yıllarını yaşamakta olduğumuz 20. yüzyıl dünyanın gelmiş geçmiş en hareketli zamanıydı. Son 50 yıl içinde bile, çağımıza verilen isimler birçok kere değişti. İlk önce nükleer enerjinin barışçıl amaçlarla kullanımının keşfedilmesiyle Atom Çağı denildi. Ayda insanların ayak izlerinin belirmesi ile Uzay Çağı'nın başladığı söylendi. Ancak, birkaç yıl önce ortaya atılan İletişim Çağı en doğru tanımlama olsa gerek. İlk önce ampullü radyolarla başlayan iletişim çılgınlığı, artık ondan ayrı bir şekilde gelişimini sürdüren bilgisayarlarla birleşmiş durumda. Sadece bir kişinin konuşup diğerlerinin dinlediği radyo ve TV yayınları yerine, binlerce insanın bir arada konuşabildiği dev bir ağla, INTERNET ile, dünyanın her yerine ulaşılabiliyor artık. Aranılan bilgiler kişilerden binlerce kilometre uzakta olsa da bu bilgilerin elde edilmesi için gereken süre ise birkaç saniye.

Tüm bunlar için önünüzde bir bilgisayar ve onda çalıştırdığınız birkaç program yeterli. Ancak kullanıcıların çoğunluğu bilgisayarının veya kullandığı programın içinde ne olduğunu, hatta elindeki donanım ve yazılımla neler yapabileceğini bilmiyor. A.B.D.'de bunun ilginç örneklerini görmek mümkün. Evindeki bilgisayarına bağlı faksı olan bir Amerikalı, bir faks programıyla bir dökümanı fakslayamayınca yetkili servise haber veriyor. O zaman, kullanıcının fakslamak istediği metni, bilgisayarın ekranına dayayarak bu işi yapmaya çalıştığı ortaya çıkıyor. Bu örnek komik olmasına rağmen, kullanıcıların belirli konularda bilgi sahibi olması gerektiğini gösteriyor.

İçeridekiler

İlk olarak bilgisayarın içine bir göz atalım. Mac'ler veya Workstation'ların büyük farklılıklar göstermemesi nedeniyle burada PC'lerin anlatılması yeterli olacaktır.

Bilgisayarın kutusu ne kadar büyük olursa olsun, her türlü işi yapan, yarım santim kalınlığında ve en fazla 2.5-3 santim kenarlı bir kare şeklinde, bir CPU (Central Processing Unit: Merkezi İşlem Birimi) çipidir. Bir çok kişi 386 ile 486 arasındaki tüm performans ve hız farkının sadece bu çipten kaynaklandığını öğrenince hayal kırıklığına uğrayabilir. Bu çipin, bu kadar işin altından kalkmasını ve çevreyle iletişimini sağlayacak bir anakarta (main board) ihtiyacı vardır. Ana kart üzerinde, CPU'nun sistemin diğer elemanlarıyla iletişimini sağlayan BIOS (Basic Input/Output System: Basit Girdi-Çıktı Sistemi), RAM (Random Access Memory), genişleme yuvaları ve diğer birçok birim yer alır. BIOS, bilgisayar açıldığında çalışması için gerekli birçok komutları içerir. RAM ise, programlar çalışırken süratle erişilmek istenilen bilgilerin üzerine yüklenmesi nedeniyle önemlidir. Genişleme yuvaları da bilgisayarın monitöre bilgi göndermesini sağlayan görüntü kartı, sabit disk, floppy disk sürücüsü, mouse ve yazıcı gibi sistemlerle iletişimini sağlayan I/O (Input/Output: Girdi/Çıktı) kartı gibi birçok kartın takılabilmelerini sağlarlar. Bilgisayarın içine baktığınızda, ana karttan başka, sabit diski ve floppy disk sürücüsünün içeride kalan kısmını da görürsünüz. Tabii, bunları I/O kartına bağlayan geniş kabloları, bilgisayarın önündeki göstergeye giden kabloları ve sabit diske, floppy disk sürücüsüne ve ana karta güç taşıyan kabloları ve tüm güç kablolarının bağlı olduğu güç kaynağını da unutmamak gerekir.

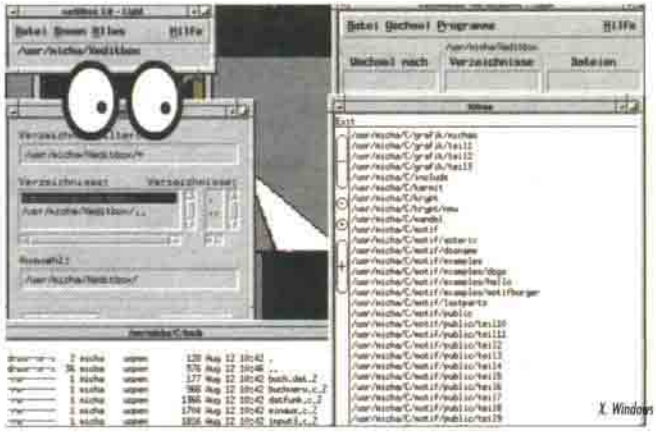
Yeni programlar, genellikle, yeni CPU'ların ve donanımların olanaklarını kullanacak şekilde hazırlanırlar. Bu nedenle piyasaya sürülen yeni CPU'ları, geliştirilmiş kartları ve diğer donanımı uygun bir şekilde takip etmek gereklidir. Tabii burada bilgisayar dünyasının bir kuralı devreye girer. PC endüstrisindeki tüm bilinmezliklere rağmen, bu kural,IBM'in ilk PC'sini piyasaya sürmesinden beri değişmemiştir: Endüstrinin, hesaplama gücünde bir artışı piyasaya her sürüşünde, fiyat/performans oranı düşer. Bu durum, insanların gelişmeleri takip etmek için tüm parasını ortaya dökmesini engeller. Bu sayede, on yıl önce 10 milyon dolar değerindeki bir makinenin gücüne erişmek için sadece 1000 dolar harcamanız yeterli olmaktadır. Tabii programların fiyatı da aynı şekilde düşmektedir. Eski bir program, yeni bir makinenin tüm olanaklarını kullanamayacağından ilk çıktığı güne göre oldukça ucuza satılır.

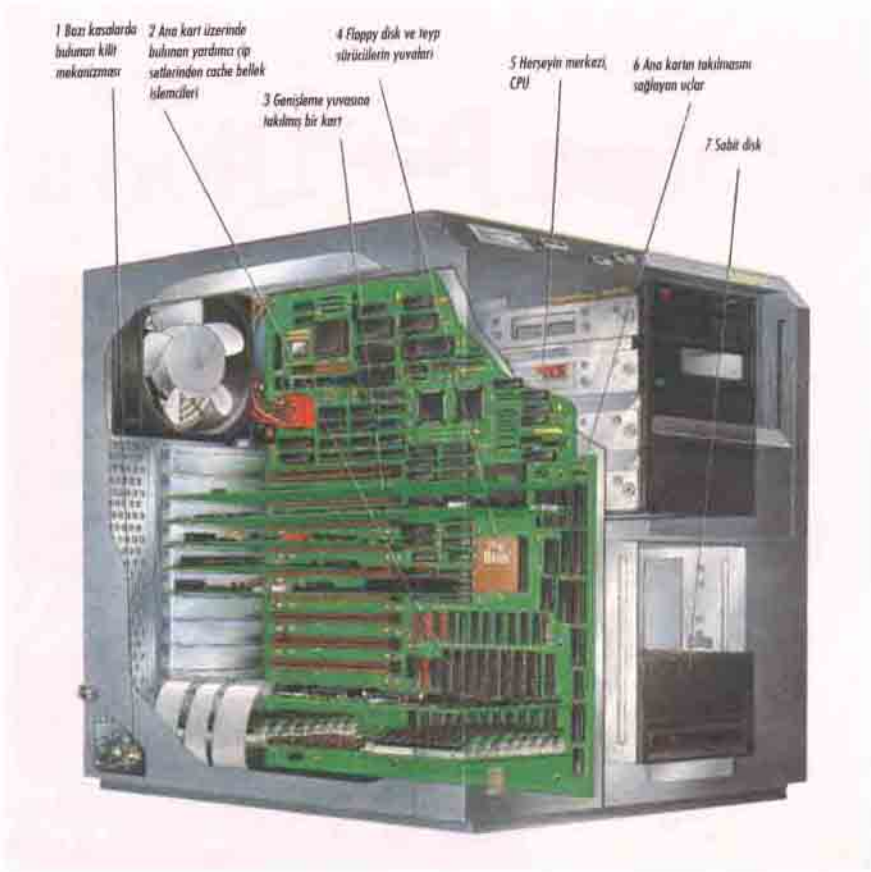
Aradakiler

Bir bilgisayar ilk açıldığında çalışan program, işletim sistemidir. İşletim sistemi, basitçe kullanıcının ve programlarının bilgisayarla anlaşmasını sağlayan bir ara programdır. Piyasada MS-DOS, OS-2, UNIX gibi işletim sistemleri satılmaktadır. Bunlar dışında, Linux adlı freeware (kopyalanması ve kullanımı belirli şartlarla serbest olan) bir işletim sistemi tüm dünyada geliştirilmektedir. Türkiye'de de MS-DOS ve Linux PC'lerde en çok kullanılan iki işletim sistemidir.

MS-DOS ve bunun üzerinde çalışan MS-WINDOWS sistemleri, günümüzde tüm PC kullanıcıları tarafından tanınan iki işletim sistemidir. Linux ise, özellikle üniversite ortamında kullanılmaktadır. Microsoft (MS), DOS'u ilk çıkarttığında, 640K (kilobyte) RAM'e sahip 8086'lar piyasaya hakimdi ve DOS da bu kapasiteyi kullanmak üzere yazılmıştı ve günümüzde de hafızanın ilk 640K'sını temel olarak kullanmaktadır. Hafızanın kalan kısmı (DOS tarafından expanded memory yani ek hafıza olarak tanımlanan kısım) özel hafıza işleme programları tarafından kullanılabilmektedir. Ayrıca, bir program çalışırken bir başka program çalıştırmak



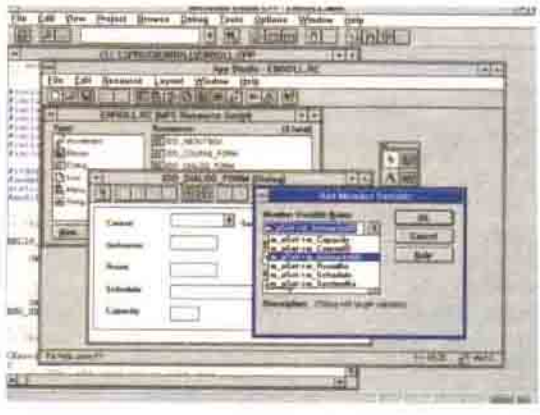




olarak tanımlanabilen multitasking'i yapamamaktadır. DOS'un bir başka eksiği de network'e ulaşımdır. Bir network, belirli bir alan içinde (bu alan bir işyeri veya tüm dünya olabilir), bilgisayarların bilgileri paylaşması amacıyla birbirlerine bağlayan ağ olarak tanımlanabilir. DOS altında çalışan bir PS'den, network aracılığı ile bilgi almak, sadece piyasada bulunabilen bazı programların kullanılması ile mümkün olmaktadır.

Microsoft, tüm olumsuzluklarına rağmen, IBM'in çıkardığı ilk PC'lerin tek işletim sistemi olmasının avantajını kullanarak ve de çeşitli programlar ile eksiklerini örterek şu an DOS'un dünyada ve Türkiye'de en çok kullanılan işletim sistemi olmasını sağlamıştır. Bunda, MS-Windows'un da büyük bir katkısı söz konusudur.

Tüm PC kullanıcıları tarafından tanınan MS-Windows, DOS üzerinde çalıştırılan ikinci bir işletim sistemi olarak tanımlanabilir. Hiçbir komut yazmadan, sadece mouse kullanımı ile programların çalışmasını olası kılan bu sistemin en son tipi, Windows NT'nin, multitasking ve network'e ulaşım gibi birçok eksiği örttüğü söyleniyor. Dünyada birçok özel şirket, DOS ve Windows altında çalışmak üzere programlar yazmaktadır. Bu programlar, şirketler tarafından test edilerek tamamen yeterli oldukları ve hatasız çalıştıklarından emin olunduktan sonra şirketin garantisi altında piyasaya sürülmektedir. Türkiye'de pek söz konusu olmasa da, dünyada DOS ve Windows altında çalışan birçok program para karşılığı satılmaktadır. Bunların kopyalanması ise yasaktır.Linux, çok kısa bir geçmişi olmasına rağmen, dünyanın en büyük programcı kadrosu tarafından geliştirilmesi sayesinde, oldukça yeterli bir işletim sistemi olmuştur. Doğuşu, Linus Torvalds adlı bir meraklının deneme amacıyla yazdığı UNIX'e (neredeyse bire bir) benzer küçük bir işletim sistemi ile olmuştur. Daha sonra INTERNET'altına attığı bu işletim sistemine tüm dünyadaki INTERNETkullanıcılarının ve amatör programcıların kendi yazdıkları programları eklemeleri ile gelişerek, çok kısa zamanda tüm eksiklerini tamamlamıştır. Multitasking, network'e bağlanma, hafızanın tamamını kullanabilme gibi birçok özelliğe sahip olan Linux'un en büyük dezavantajı ise aynı zamanda en büyük avantajı olan süratli değişimidir. Programları da INTERNET üzerinde birçok kaynaktan temin edilebilmektedir. Linux, kullanıcılarına hiç bir garanti vermemektedir. Bir Linux programının tanıtım kütüğünde "Bu program, bilgilerinize veya bilgisayarınıza zarar verebilir, kedinizi öldürebilir veya arabanıza kaza yaptırabilir. Kullanıyorsanız riskini de kabul etmiş olursunuz." cümleleri ile bu durum açıkça ifade edilmiştir. Kullanıcı bir sorunu olduğunda, e-mail (elektronik mesaj) ile yazan kişiye haber verir ve hatalar düzeltilip eksikler tamamlandıktan sonra programın yeni bir sürümü internete konulur. Hatta, gerekli düzeltmeleri kullanıcı bile yapabilir. Bunda hiçbir sınırlama yoktur. Bu işletim sisteminin bilgiye veye bir bilgisayara (veya kediye) zarar verdiği bir durum da günümüze kadar pek görülmüs bir şey değildir. Linux'un da bir grafik temelli bir sistemi var: X-Windows. X-Windows, MS-Windows gibi, mouse'u üzerine getir ve düğmeye bas cinsi bir ortamı desteklediği gibi, alıştığımız cinsten, kullanıcıya komutları yazarak işlemleri yapma olasılığı tanıyan, normal ekran benzeri pencereler de sunuyor.



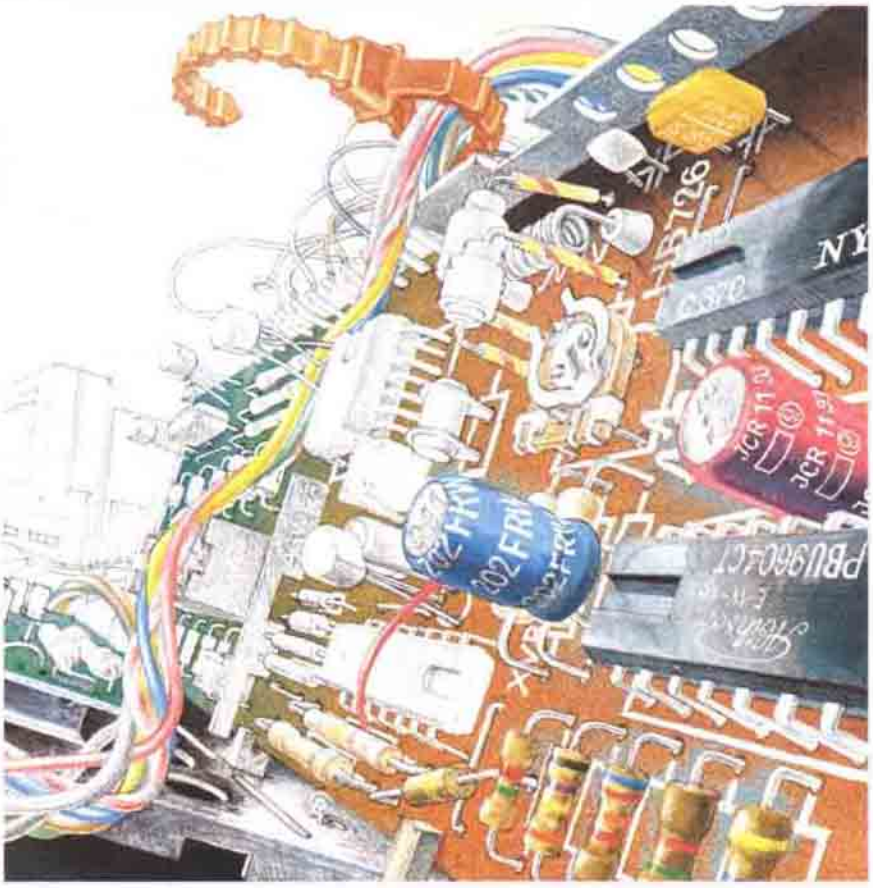
Dışarıdakiler

MS-DOS ve Linux işletim sistemleri arasında büyük farklar olacağı açıktır. Linux, UNIX'e benzer bir işletim sistemidir. MS-DOS ise UNIX'ten birçok komutu kopyalayarak gelişmiştir. Ancak en önemli fark, DOS'un bir firma tarafından kullanıcının ne isteyeceği düşünülerek, onun isteklerini karşılayacak şekilde hazırlanmasına rağmen, Linux'un kullanıcılar tarafından istedikleri şeyleri yapacak şekilde hazırlanmasıdır. Bu durumun etkileri oldukça geniş bir alana yayılmış durumdadır.

Bilgisayar kullanan birçok kişi, ihtiyaç duyduğu durumlarda işini görecek birkaç program yazmıştır. Bu programları, zaman içinde geliştirerek, daha geniş amaçlı ve daha kullanıcıya yönelik olacak şekilde düzeltir. İsteyenlerin bu programları kullanabilmesi amacıyla, bu programların kaynakları (yani bir bilgisayar dilinde yazılmış, okunabilir durumları) onların ulaşabilecekleri yerlere atılır. Program yazanların bileceği gibi, bir programı yazdıktan sonra onu makinenin anlayabileceği bir şekile, yani makine koduna çevirilmesi gerekir. Bu işe derlemek denir. Derlenmiş bir programın kaynağını bir ters-derleme ile almak ise günümüzde pek olası değildir. Bir programın kaynakları dağıtıldığında, bunları kullanan birçok kişi, onu geliştirme ve daha iyisini ortaya çıkarma şansına sahip olur. Linux işletim sisteminin gelişmesi de böyle olmuştur. Bu sayede bilgisayar teknolojisindeki tüm yenilikler takip edilerek, her zaman için en son teknolojinin tüm olanaklarının kullanılması ile, Linux, işletim sistemleri arasında yerini sağlamlaştırmıştır. Ancak, DOS'a bakıldığında, ne DOS işletim sisteminin, ne de DOS altında çalışan birçok programın kaynağı dağıtılmaz. Bunun iki nedeni vardır. Birincisi, şirketler, geliştirdikleri programın yayılması durumunda, bir gelir sağlayamayacaklardır. İkincisi ise, yazdıkları programın çok daha gelişmiş bir tipi piyasaya sürülürse, pazar payı tamamen şirketin elinden gidecektir. Bu nedenle, DOS, Linux kadar süratli gelişmemektedir. Örneğin, DOS'un 6.0 numaralı sürümünde, doublespace adlı bir program sundu. Bu program, sabit diskteki bilgileri sıkıştırarak sabit diskin kapasitesini arttırıyordu. Ama programın eksiklikleri nedeniyle, birçok kişinin bilgileri kayboldu. Microsoft, uzun bir süre sonra çıkardığı DOS'un 6.2 sürümü ile bu sorunu ortadan kaldırdığını iddia etti. Bu örnek, programın kaynağının ulaşılabilirliğinin önemini göstermektedir. Böylece, kullanıcı açısından bakıldığında, iki ayrı durum ortaya çıkmaktadır. Birincisi, kendisinin çok rahat kullanabileceği ticari programları ve işletim sistemleri kullanması durumudur. İkincisi ise, kullanımı o kadar kolay olmamasına rağmen, düzeltme ve geliştirme şansına sahip olduğu freeware programlardır. Özellikle araştırma ortamında, ikinci şıkkın tercih edilmesi normal olacaktır. Muhasebe bürolarından, dergilere kadar birçok işletmenin, kendileri için hazırlanıp sunulan, kullanımı kolay ticari programları tercih ettiği ise sık sık görülmektedir. Ne olursa olsun, her şey kullanıcının rahatı içindir.

Elektronik Dünyası
Babür Eryalçın

Elektronik, Çılgın Bir Dünya



ELEKTRONİK, elektronik, elektronik... Belki de Napolyon günümüzde yaşasaydı bunları söyleyecekti. Neden olmasın ki! Her yanımızı bizler farkında olmasa da elektronik bir çılgınlık sarmakta. Yaşamla öylesine içiçe ki, bizler farkına varmadan onlardan her yerde, her amaç için yararlanıyoruz. Yorgun argın eve gelip düğmesine basarak çalıştırdığımız televizyondan, faturası yüksek geldi diye çoğunlukla büyüklerden azar işitilmesine neden olan telefona, kolumuza taktığımız saatten, ışıl ışıl yanıp sönen trafik ışıklarına kadar daha binlerce, hatta yüzbinlerce elektronik kontrol ya da işletim sistemine sahip cihaz var etrafımızda.

Amerikalılar geliştirdikleri transistör teknolojisini Japonlara kaptırdığından beri; İkinci Dünya Savaşı'nı kaybeden Japonlar, günümüzün teknolojik harbini kazanmış hatta dünyaya bu konuda hükmedecek hale gelmiştir. Dünyanın tartışılmaz elektronik cihaz ve ekipman lideri olan Japonların elinden gün geçmiyor ki yeni bir elektronik sistem ortaya çıkmasın, hem de inanılmayacak kadar büyük farklılıklar ve süreler içinde. Boyutlar küçüldükçe sistemler karmaşıklaşmakta ve sistemler karmaşıklaştıkça, ilginçtir, hızlar artmaktadır.

Aslında elektronik göründüğü kadar karmaşık değildir. Basit kompakt yapılar haline gelmiş elektronik elemanlar yardımıyla, artık hemen her sistem oluşturulabilmektedir. Belki de elektroniğin kullanışı bu noktadan gelmektedir; çünkü istenen her şeyi elektronik olarak geliştirmek olası; bu da elektroniğin sonsuz potansiyelinin olmasına yol açmaktadır. Diyelim ki yeni bir sistemi geliştirmek istiyorsunuz. Temel elemanların nasıl çalıştığını biliyorsanız bu iş çok kolaydır. Önemli olan tek nokta hangi elemanı seçmeniz gerektiğini bilmek; çünkü elektronik elemanların hepsinin belirli bir teorisi olsa bile mutlaka teorik hesaplamalardan az ya da çok belirli bir davranış farklılığı gösterebildiğini bilmek gerekir. Bunun en temel nedeni de üretim aşamasında meydana gelen küçücük farklılıklardır. Sonuçta atomik boyutlardaki elektron hareketleri sonucu elektronik olgusu oluştuğuna göre böyle küçük sapmalar gayet doğal sayılabilir.

Ayrıca elektronik elemanların hemen hepsi ortak sayı olabilecek önemli bir sorunu da ısıya karşı az ya da çok duyarlı olmalarıdır. Bu ısı bazen sistemde çalışma bozukluklarına, bazen de çalışma hızının düşmesine yol açar. Bu tür etkilenmelere en güzel örnek bilgisayar sistemleridir. Bilgisayar sistemlerinde ortaya çıkan bu ısı sorunu iletişim ya da çalışma hızının yüksek olması nedeniyledir. Hızın yükselmesi daha çok ısının ortaya çıkmasına yol açar; çünkü hız yükseldikçe atomik boyutlarda olan elektron hareketleri göreceli olarak hızlanır ve sonuçta bir anlamda sürtünme artar, bu da ısının yükselmesine yol açar. Benzeri bir ısınma, sistemin kaldırabileceği akım gücünden daha yüksek akıma maruz kalmış sistemlerde de ortaya çıkar. Isınma kontrol altında ise yani ısınmanın olacağı daha önceden biliniyorsa ve buna karşı önlem alındıysa, fiziksel bir hasara hemen hiç yol açmaz. Ancak bu planlanmamış bir ısınmaysa, genelde sistemde belirli elemanlar ya da sistemin tamamı zarar görebilir ya da kısmi hasara uğrayarak gelecekte çeşitli sorunların ortaya çıkmasına yol açabilir. Bu sorunlardan belki de en kötüsü, sistemin en gerekli olduğu anda arızalanıp devre dışı kalmasıdır.

Sistem tasarımı yapılırken deneme yanılma başlangıçta iyi bir öğrenme yoludur. Fakat süreç içinde daha ekonomik bir yol olan sistemin teorik tasarlanması gündeme gelmelidir. Bu tasarlama elektronikle ilgili çeşitli kurslara katılmak yoluyla ya da elektronikle ilgili bir okulda okumakla olabilir. Bu profesyonelleşme anlamında iyi bir adımdır. Ancak amatör olarak elektronikle uğraşmak isteyenler için geçerli olan en iyi yollardan biri, güvenilir bir ustaya akıl danışmak hatta belirli bir süre olanaklar çerçevesinde bir anlamda çıraklık yapmak olabilir. Ancak bu her zaman mümkün olamamaktadır. Bir başka yol olarak da elektronik kitaplarından belirli teorileri öğrenmek

Elektronikle ilgili uğraşmak isteyenlerin elinde olması gereken en basit alet AVO metredir (Amper, Voltaj, Omaj ölçüm aleti). Piyasada dijital ya da analog pek çok çeşidi olan bu ölçüm aletini alırken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, hangi amaçla kullanılacağının ve bağlı olarak çalışma sınırlarının iyi belirlenmesidir. Örneğin düşük voltajlarla çalışacak bir kişinin analog bir AVO metre alması kullanışsız olabilir ya da tam tersi standart değerlerle uğraşacak bir kimsenin dijital ölçüm aleti alması gereksiz bir harcama sayılabilir. Bunun dışında amatör olarak uğraşanların elinde iyi bir havya ve lehim emici pompa olması iyi bir başlangıçtır. Ayrıca el altında bazı standart elemanların (transistör, direnç, kapasitör, ışıklı led, hatta delikli pertenaks gibi) bulundurulması gerekir. Bu elemanları artırmak için para harcamadan, sağa sola atılmış kırık dökük devrelerdeki elemanların sökülmesi iyi bir yoldur. Bazen PTT görevlilerinin telefon kablosu döşerken sağa sola attığı kısa kabloları toplamayı da unutmamak gerekir.

Elektronik Notları

Kişisel bilgisayarlarda kullanılabilen devre tasarım programlarından biri PSPICE adıyla tanınan ve Windows altında çalışan bir tasarım programıdır. Program yardımıyla her tür devre tasarımı yapılabildiği gibi bu devrenin çeşitli analizleri de yapılabilmektedir.

INTERNET bilgisayar ağı üzerinde paylaşımlı olarak bulunabilen bu program az yer kaplaması bakımından iyi bir tasarımdır. Program üzerinde bulunan yardım menüleriyle hemen her türlü işlem yapılabilmektedir.

Program kütüphanesinde bulunan devre elemanlarına ek olarak kendi tasarımlarınızı yapabileceğiniz bir tasarım editörü mevcuttur. Ayrıca tasarladığınız elemanın her türlü özelliği de girilebilmektedir. Bunun dışında özelliklerini kullanıcının belirleyebileceği özel elemanların bulunduğu programın yeni sürümü de mevcuttur.

sayılabilir. Ancak her ne amaçla olursa olsun mutlaka ve mutlaka pratik yapmak gerekir.

Genelde elektronik devrelerin çalışması için gerekli voltajlar düşük voltajlar olduğundan hayati risk hemen hiç yoktur. Ancak bağlantıların dikkatli yapılması; örneğin kondansatör bağlantılarına dikkat edilmesi, olabilecek yaralanmaları en aza indirir hatta tamamen önler.

Pratik yapmak adına, özellikle son yıllardaki gelişmelerle elektroniği yine elektronik bir ortamda yapabilmek artık olası. Özellikle bu tür amaçlarla tasarlanmış ve hazırlanmış çeşitli bilgisayar programları vardır. Böylece programı satın almak dışında hemen hiç maddi masrafa girmeden istenilen devre tasarlanabilir, hatta yine hiçbir hayati riske girmeden hemen her türlü deney bu programlar yardımıyla yapabilmek olası. Programların hemen hepsi standart kişisel bilgisayarda ya da genelde masa üstü yayıncılıkta kullanılan MAC bilgisayar sistemelerinde de kullanılabilecek yapıda. Özellikle son geliştirilen sürümlerin de yardım menüleriyle desteklenmiş olan bu programların bir kısmı da INTERNET bilgisayar ağı üzerinde paylaşımlı (shareware) olarak bulunmakta. Kişisel bilgisayarlarda kullanılabilen bir kısmı DOS işletim sistemiyle kullanılabilirken ne yazık ki en iyi sayılanları Windows altında çalışmakta. Özellikle Windows altında çalışanlar özel grafik tasarım destekli olduğu için hemen her türlü devreyi tasarlamaya uygun. Hatta bazıları tasarlanmış devrenin kontrol edebilmekte, belirli verim grafikleri çizebilmekte, hatta hatalı bağlanmış elemanları tesbit edip kullanıcıyı uyarmaktadır. Programda olmayan ve ihtiyaç duyulan her türlü eleman gerekli işletim bilgileriyle birlikte programa eklenebilmektedir. Gerekli eklemeden sonra bu eleman istenen her anda tekrar tekrar kullanılabilmekte ya da istenmediği anda programdan tekrar çıkarılabilmektedir. Sabit diskler üzerinde oldukça küçük yer kaplamalarına karşın çok kullanışlı olan bu programlar bazıları tasarlanmış bir devreyi çalışıp çalışamayacağını kontrol ettikten sonra baskı yapılabilecek tasarımını hazırlıyabilmektedir. Programlama şekline ve programında kullanılan bilgilere bağlı olarak gerçek modeline oldukça yakın sonuçlar veren bu programlar amatör ya da profesyonel hemen her elektronik meraklısının ihtiyacını karşılayabilecek yeterliliktedir. Pek çok modelinde ekran üzerinde kullanılabilen osiloskop dahil her türlü elektronik test ekipmanı mevcuttur.

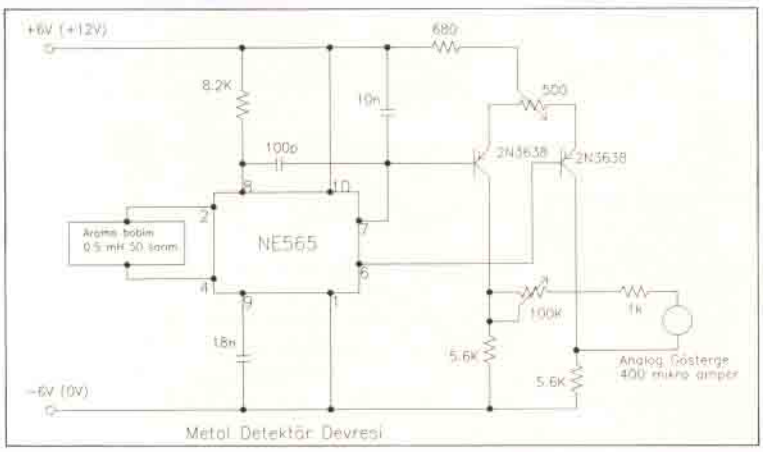


Program dışında, profesyonel amaçlı tasarlanmış bazı özel deney kartlarıyla teknik ölçümleri de yapmak olası. Genel olarak PC-LAB CARD yani kişisel bilgisayar laboratuvar kartı olarak tanımlanan bu kartlar, analog ya da dijital her türlü elektronik veriyi biligisayar ortamına yani dijital bir ortama aktarmaya yaramaktadır. Pek çok modeli olabilen bu kartlara başka kartlar da bağlanarak akla gelebilecek her türlü deneysel ölçüm yapılabilmektedir (ısı, gerilim ölçümü, ışık şiddetinin ölçümü, kimyasal maddelerin tesbiti vs...). Bu kartların bir kısmı bilgisayarın içine monte edilmesi gerekirken, bir kısmı hiç sistem açılmadan dışarıdan bağlanabilir. Belirli bir program desteğiyle çalışan ya da kolayca programlanabilen (genelde bu tür programlar C programlama diliyle yapılmaktadır) bu kartların ortak özelliği Analog-Dijital (A/D), Dijital-Analog (D/A) çevirici görevini gören elektronik yapılar olmalarıdır.

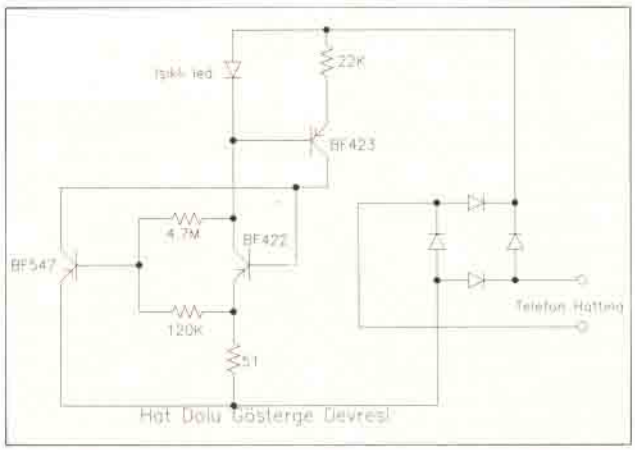


A/D ya da D/A çeviriciler elektronik açısından çok önemlidir; çünkü genelde sistemler analog ve/veya dijital tasarlanmış küçük devrelerden oluşmaktadır. Devrelerin uyumlu çalışabilmesi ise devreler arasında ki bilgilerin bir şekilde aktarılmasını gerektirmektedir. Bu aktarım sırasında bilgi değişmemeli ancak doğru yapıya dönüşmelidir. Doğru bilginin aktarımı ise kullanılan dijital sistemin bit sayısına bağlıdır. Yani bit sayısı yüksek bir dijitaj sistemden analog sisteme ya da analog sistemden dijital siteme geçebilmek oldukça kolaydır.

Tüm bunlar aslında elektroniğin kullanımının kolaylığından ortaya çıkmaktadır. İstenen hemen her şeyin yapılabildiği elektroniği anlamak ise, sanıldığının aksine oldukça kolaydır. Zor olan hemen her mesleğin ya da uğraşının ortak sorunu olan uzmanlaşmaktır. Bu ise süreç ve sabır gerektirmektedir. Bu süreci kolaylaştırmak teknolojinin ve bilimin görevidir. Uğraşıyı geliştirmek isteyenler ise sabırla pratik yapmak ve ihtiyaç duyduğu ekipman ya da sistemleri elde ederek kullanmayı öğrenmek kalmaktadır.



Metal Detektör Devresi

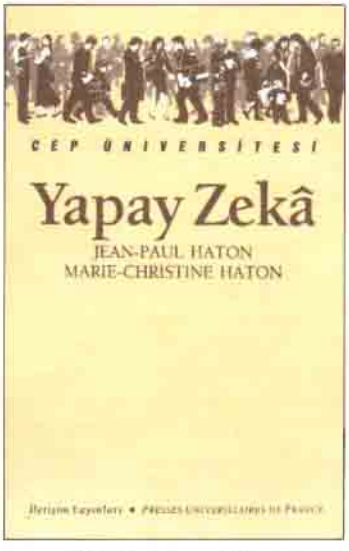


Hat Dolu Gösterge Devresi

Hat Dolu Göstergesi ve Metal Detektörü: Bu sayıda tanıtmaya çalışacağımız ilk devre "Elektronics World" Aralık 1991 sayısından alınmıştır. Devre Ron Weinstein adlı bir tasarımcıya aittir ve telefon hatlarında oluşan akım değişikliklerini algılıyarak çalışmaktadır. Devrenin beslemesi telefon hattından sağlanmaktadır. İkinci devremiz de yine "Elektronicds World" dergisinin Eylül 1992 sayısından alınmıştır. Devre Kamil Kraus adlı bir tasarımcıya aittir. Devre metal detektörü olarak tasarlanmasına karşın benzer farklı ölçümleri yapabilecek bir tasarıma sahiptir. Kullanılan 50 sarımlı 50mm çapındaki telle 0.5mH'lik indüktans elde edilmiştir. Devrenin VCO freekansı ise 1 kHz civarındadır.

Yapay Zekâ

Jean-Paul Haton
Marie-Christine Haton
Çeviri: Ayşen Ekmekçi, Alev Türker
İletişim Yayınları
İstanbul 1991
125 sayfa



Karmaşık ve göreceli bir kavram olarak yorumlanabilen zekâ kavramı, yapay zekâ teriminin anlaşılmasında da karışıklığa yol açmaktadır. Benimsenen bir bakış açısına göre yapay zekâ, bilgisayarı, genellikle insan zekâsına özgü kapasitelerle donatmak üzere sarfedilen çabalarla ilgilidir. Yapay zekâ, birçok bilim ve tekniğin kesişme noktası olarak da görülebilir.

Özü bakımından çok disiplinli olan yapay zekânın ulaştığı alanlar sayısızdır. Yapay zekâ programının özelliklerinden biri sayılardan çok, kavramları düşünürken bir insanın gözönünde bulundurduğu olguların aynılarını temsil eden sembolik enformasyonları kullanmasıdır. İşlenen verilerin ve bilgilerin eksik, yanlış ve hatta çelişkili olduğu durumlarla yetinmesi de oldukça önemlidir.

Yapay zekâ, insanın bütün bilgi türleri ile bağlantılıdır. Haton'a göre bilgiye ait bilgi de buna eklenir. Kitapta, bilgiyi tanıtma biçimleri de inceleniyor ve bunlar mantıksal, yöntemsel ve biçimlendirilmiş nesnelerle tanıtım gibi kısımlara ayrılıyor.

"İlk kez bir bilgisayara çözdürülmeye çalışılan problemler arasında, çeşitli ayrıntılar ve teoremlerin kanıtlanması önemli bir yer tutar...Problemlerin çözümü yapay zekâda merkezi bir rol oynamaktadır. Genellikle insanın kolaylıkla ya da uygun bir sürede çözemediği problemlerle uğraşılır, ancak özelliklerinin tamamen belirtilebilmeleri koşuluyla. "Bu tür problemlere açıklayıcı bir örnek olarak satrancı ele alan Haton, otomatik çözümün, zekice yöntemlere dayalı özgül yapay zekâ tekniklerinin devreye sokulmasını zorunlu kıldığını belirtiyor. Bununla ilgili olarak temelde oyunlar ve karar verme ile ilgili alanlara ait olan problemlere de yer veriliyor. Ayrıca, yapay zeka araştırmalarında büyük etkisi olan GBS (Genel Problem Çözücü) sisteminden de bahsediliyor.

Bir problem üzerinde nasıl düşünülür, bir problemin çözümlenmesinin gelişimini gösterme yolları, bunu sistemli bir şekilde geliştirme teknikleri, bir problemin alt problemlere indirgenmesi ve yapılacak hamleyi seçme tekniği gibi konular çeşitli problemlerle örneklendirilerek anlatılıyor.

Anlatıma akıcılık kazandırmak amacıyla kullanılan şekil ve şemalar, okuyucuya bütünü kavrama ve bağlantıları daha rahat görebilmek açısından kolaylık sağlıyor.

Kitapta üzerinde durulan bir başka alan da uzman sistemler. "Uzman sistemlerin 70'li yıllar boyunca ortaya çıkışı, ele alınan alandan bağımsız bir şekilde bir uzman tarafından çok iyi belirlenmiş bir etkinlik alanında reel bir problemi çözmek için ortaya konulan mekanizmaların incelenmesine yönelik olarak, genel problemlerin çözüm tekniklerinin araştırılmasından bu yana, yapay zekânın hedeflerinin gelişmesine denk düşer". Üç kısımdan oluşan ve bilgi tabanlı bir sistem türü örneği olan uzman sistemler; esas olarak ele alınan alanın uzmanlarından elde edilen bir bilgiler bütünü olarak da görülebilir. Uzman sistem türleri, havacılıktan tarıma kadar birçok alanda uygulanabilir.

Bunların yanısıra, yazılı dilin temel işleyiş ve konuşma diline özgü özellikleri, kısa bir tarihçeyle birlikte anlatılıyor. "Bir makineyle ilişki kurmak için bir analizin kullanılması aslında yapay zekânın en kuvvetli yanlarından birini temsil eder ve anadilin işlenmesinin enformatik içinde artan bir önem kazanması beklenebilir".

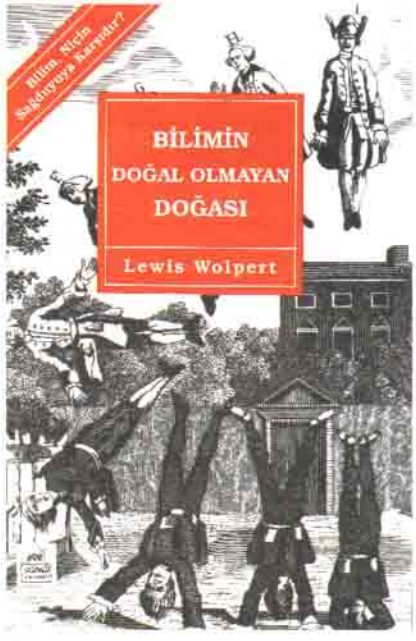
Yapay zekâ, yarının sanayisinde büyük bir yer kaplayan robotbilimde de önemli bir rol oynar. "Bilgisayar tarafından görmenin amacı bir görüntünün ya da bir olayın yorumlanması ve bu yorumun çevre üzerindeki bir eylemle ilişkisinin kurulmasıdır" diyen Haton, plânlama ve görmenin önemli olduğu robotbilimde, yapay zekânın becerikliliği artırdığına da değinmektedir.

Yapay zekâ, çeşitli disiplinlerdeki önemli gelişmeleri takipeder. Kitapta, bu gelişmeler hakkındaki enformasyon bütününden, yapay zekâ dillerinin ve makinelerinin önemli özelliklerinden de bahsediliyor. Bunların yanısıra, sembolik öğrenme, bilgilerin çok etkenli ve çok tabanlı mimarlığı ve bağlantılı maddeler adı altında üç önemli tema tanıtılıyor.

Kitap, kendi içinde alt başlıklara ayrılan yedi bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla Yapay Zekaya Giriş; Problemlerin Çözümlenmesi; Bilgilerin Tanıtımı ve Usavurma; Uzman Sistemler; Anadilin İşlenmesi; Robotbilim; Bilanço ve Perspektifler.

Bilimin Doğal Olmayan Doğası

Lewis Wolpert
Çeviri: Evcimen Perçin
Sarmal Yayınevi
İstanbul, 1994
200 sayfa



Bilim, çağımızın belirleyici bir özelliğidir ve bilimsel düşünce, birçok insana yabancı olmasına karşın yaşamımızı her yönden etkilemiştir. "Genellikle bilimin sağduyu ile yakından ilgili olduğuna inanılır. Thomas Henry Huxly (Darwin'in başarılı meslektaşı) bilimin "eğitilmiş sağduyu"dan başka birşey olmadığını söyler. Düşünür ve matematikçi Alfred North Whitehead'in iyimser savına göre ise "bilim, köklerini sağduyulu düşünce sisteminin derinliklerinden alır." Ne yazık ki bu tür görüşler ne kadar mantıklı görünürlerse görünsünler aslında tamamen yanıltıcıdırlar. Gerçekte bilimin doğurduğu fikirler de, onun uygulanışı da tümüyle sezgimize ve sağduyumuza aykırıdır. Bununla, bilimsel fikirlere olayların yalınkat bir incelemesi ile ulaşılamayacağını ve onların genellikle bizim gündelik deneylerimizin dışında kaldıklarını söylemek istiyorum. Bilim bizim doğal beklentilerimize uymaz." Medyanın ve akademik çevrelerin bilime ilişkin yazılarından duyduğu hoşnutsuzluk ve bilimci olmayanların bilimsel düşünceleri anlamakta çok zorlanmalarına duyduğu şaşkınlıkla bu kitabı yazmaya karar verdiğini dile getiren Wolpert, bilimi yeni bir açıdan, bilimin doğasından yola çıkarak ele alıyor.

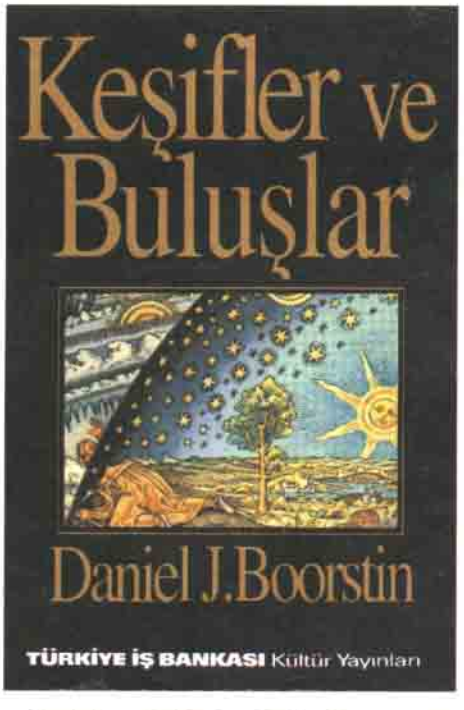
Birçok kişi bilimsel fikirleri anladıkları için değil, öyle söylendiği için kabul ediyor. Durum böyle olunca, bilim karşıtı fikirler de, Frankestein örneğinde olduğu gibi, aynı kolaylıkla kişinin aklında yer edebiliyor. Bunun yanısıra, nükleer silahlar ve çevre kirliliği gibi insan yaşamını ve güvenirliğini olumsuz etkileyen koşulların bilimden kaynaklandığı düşüncesi de bilime karşı olan düşmanlığa bir etkendir. Bu da, bilimle uğraşanların soğuk ve kimliksiz görülmelerine yol açmakta. Bu çeşit düşmanlıklar, ABD'li edebiyat eleştirmeni Lionel Trilling'in sözleriyle açıklanabilir: "Birçoğumuzun modern çağın kendine özgü başarısı olduğu söylenen düşünce biçiminden dışlanması, entellektüel öz-saygımıza açılan bir yaradır." Wolpert kitabında, bilime ilişkin birçok yanlış anlamanın bilimin nasıl "doğal

olmadığı" kavrandığında düzeltileceğini savunuyor. Ayrıca, sık sık birbiriyle karıştırılan bilim ve teknoloji arasındaki farkı anlamanın, bu ayırımı yapabilmenin önemini belirtiyor.Wolpert'e göre, bu ayırım sonrasında, bilimin kendine has doğasını, kendine özgü kimliğini anlamak çok daha kolay. Ancak, bilimle bilim dışını birbirinden ayırmanın sanıldığı kadar kolay olmadığını belirtmekte de yarar var. Einstein'ın dediği gibi "En büyük giz dünyanın kısmen anlaşılabilirliğidir ve bilimin kendisi çok güzeldir."

Kitap, giriş ve önsözün dışında dokuz bölümden oluşuyor. Bu bölümler Doğadışı Düşünceler; Teknoloji Bilim Değildir; Thales'in Yükselişi: Batı ve Doğu; Yaratıcılık; Rekabet, İşbirliği ve Sorumluluk; Felsefi Kuşkular ya da Rölativizm Şahlanışı; Bilim Dışı; Ahlâklı ve Ahlâk Dışı Bilim; Bilim ve Halk olarak sıralanıyor.

Keşifler ve Buluşlar

Daniel J. Boorstin
Çeviri: Fatoş Dilber
Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları
Ankara, 1994,
659 sayfa



Amerikalı tarihçi ve yazar Daniel J. Boorstin macera romanı gibi bir solukta okunabilecek insanlığın tarihine ilişkin bu kitabı ile ilgili düşüncelerini şöyle dile getiriyor: "Bu kitapta seçtiğim özne, keşif dediğimiz kişidir. Okumuş Batı'dan bugün gözlemlediğimiz dünya-zaman boyut, karalar ve denizler; gökcisimleri, kendi vücutlarımız, bitkiler ve hayvanlar; tarih, geçmişteki ve günümüzdeki insan toplulukları- gözlerimizin önüne sayısız Kolomblar tarafından serilmiş bulunuyor. Onlar, geçmişin koyu karanlıklarında adsız olarak kalmışlardır...Buluşlar önündeki engeller de bu öykümüz içinde yer alıyor. Ancak algılanan sağduyunun unutulan geçmişine ve o dönemlerin mitosuna karşı oluduğundan büyük kaşiflerin yiğitliklerini, ataklığını, eğilmez ve sarsılmaz düşünce güçlerinin büyüklüğünü anlıyoruz. Bu insanlar güncel gerçeklere ve aydınların saptadıkları doğmalara karşı savaşmak zorunda kalmışlardır".

Kitap, kendi içinde bölümlere ayrılan dört kitaptan oluşuyor. Bunlar, Zaman; Karalar ve Denizler; Doğa ve Toplum olarak sıralanıyor.

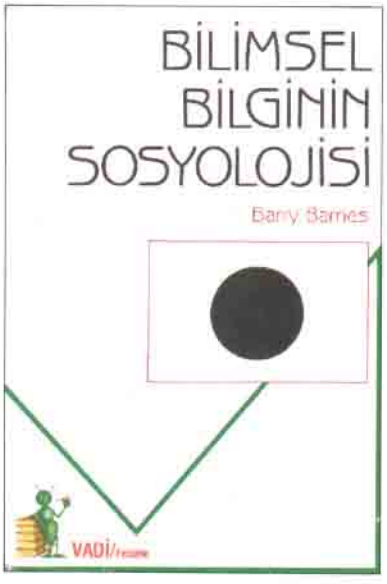
Kitabın bütünü kronolojik olarak plânlanmış. Her bölüm, bir öncekinin kronolojik olarak yerini alıyor. "Kitaba deneyimin ilkel boyutları arasında en gizemli ve anlaşılması en güç olan zaman ile başladım; ardından batılı adamın kara ve deniz konusunda giderek genişleyen çevresini ele aldım ve sonraki gökteki ve yerdeki fiziksel nesneleri, bitkileri, hayvanları, insan vücudunu ve süreçlerini incelediğim doğaya geçtim. Son olarak toplumu incelerken de insanın geçmişinin sanıldığı gibi olmadığı gerçeğinden yola çıkarak kâşifin kendini keşfetmesini ve atomun içindeki anakaraları toplum diliminde ele aldım" diyen Boorstin, bütün çabasını insanın bilme gereksinimine ve bilimin ötesinde bulanın öğrenme savaşımına yönelttiğini de vurguluyor.

Eski çağlardan günümüze, sonu olmayan bir öykü olarak nitelendirilebilecek kitap, ilginç olaylara yaklaşımı, insanlık tarihi için çok önemli olan saat, mikroskop, metal harfler gibi çeşitli buluşları ele alışı ve akıcı anlatımıyla rahatça okunabiliyor ve okuru kendisine kolaylıkla bağlıyor.

Boorstin, zaman zaman beklenmedik sorular da sormuş. Bu soruların yanıtları da kendileri kadar ilginç. Bir haftada yedi gün olmasının başlıca nedenlerinden birinin, günlerden herbirinin yedi gezegenden birine ayrılması olduğunu biliyor muydunuz? Gün nereden başlar? Bir gün neden yirmidört saattir? Niçin Çinliler, Avrupayı ve Amerika'yı bulamadılar? Niçin Araplar, Afrika'nın çevresinden dolaşmadılar ve dünya turu yapmadılar? Niçin insanlar bitki ve hayvanlarda "tür"ün varlığına inanmaya başladılar? Tarih öncesinin gerçekleri ve uygarlığın ilerleyişinin saptanması neden bu denli yavaştı? Bu ve benzeri sorular okurun ilgisini sürekli olarak canlı tutabilecek niteliktedir.

Bilimsel Bilginin Sosyolojisi

Barry Barnes
Çeviri: Hüsamettin Arslan
Vadi Yayıncılık
Ankara 1990
267 sayfa



Bilim sosyolojisi ya da başka bir deyişle bilimsel bilginin sosyolojisi bir tür bilim eleştirisidir. Bundan dolayı olsa gerek, entellektüel düşünce hayatımızda pek bilinmeyen ve dolayısıyla da üzerinde pek kafa yorulmayan bir disiplindir. Bunun bir sonucu olarak da "bilim nedir" sorusunu yanıtlayacak hiçbir bilgiye sahip olunmadığı halde bol bol bilimden, bilimin yol göstericiliğinden sözedilebilmektedir.

"Modern bilimlerin eleştirisiyle ilgili bilimsel disiplinlerin ve kitapların Türk entellektüel hayatında pek ilgiye mazhar olamamasının nedeni, bilimin eleştirilmesinin epistemik azınlıkların varoluş nedenlerine (bilimperestliğe) ve dolayısıyla onların toplumumuzdaki statükolarına, bu statükonun getirdiği amaç ve çıkarlara bir saldırı niteliği taşımasıdır. Modern bilimlerin eleştirisi, epistemik azınlıkların "dini"ne, yani bilimperestliğe bir saldırıdır. Çünkü bilimperestlik (scientism) epistemik azınlıkların kendi statükolarını halk karşısında korumakta kullandıkları bir silahtır. Elinizdeki kitap, işte bu yüzden, Türk entellektüel hayatı için büyük bir önem taşımaktadır. "Sunuş kısmında bilimin eleştirisini bu sözlerle ortaya çıkaran Hüsamettin Arslan, kitabın, bilim sosyolojisi hakkında ülkemizde yayınlanan ilk kitap olma özelliğini taşıdığını da belirtiyor.

Kitapta, önemli bir fizikçi ve bilim tarihçisi olan Thomas Samuel Kohn'un görüşleri ve sosyolojik sorunlar üzerine ortaya koyduğu bilgiler baz alınmıştır. "Bu kitap, bilimsel bilginin sosyolojisiyle ilgili bir kitaptır ve Kohn'un eserlerini bir çıkış noktası olarak ele almaktadır. Ne Kohn'un entellektüel bir biyografisini verir ve ne de bir filozof, tarihçi, hatta sosyolog olarak onun önemi konusunda kapsamlı bir tartışma sunar. Benim bu kitapta tartıştığım şey, Kohn'un sosyal bilimlere yaptığı katkının ne olduğu, bu katkının son zamanlarda nasıl geliştiğini ve ileride daha faydalı bir şekilde nasıl geliştirilebileceğidir. Barnes, amacını ve içeriğini işte bu sözlerle dile getiriyor.

Kitap, Araştırma Gelenekleri; Eğitim; Araştırma; Değerlendirme ve Gelişmeler adı altında beş bölümden oluşuyor. Her bölüm, kenar içinde alt başlıklara ayrılmış.

Barnes, kitapla ilgili olarak, sosyolojik bir yaklaşımın bilgi, bilme ve kavramanın tam bir kavrayışının elde edilmesini içine alan büyük projenin yalnızca bir parçası olabileceğini vurgulamaktadır. Ayrıca, bazı bölümlerin farklı konular üzerinde yoğunlaşmasına rağmen, birbirinden bağımsız olarak görülmeleri gerektiğini belirtiyor.

Sunuş kısmında yer alan Kohn'la ilgili bir metin, kendi içinde bir bütün niteliğinde. Bu kısımda ayrıca, çeşitli kavramlarla ilgili olarak geniş açıklamalara yer veriliyor. Kitap ayrıca, ayrıntılı bir bibliyografyayı da içeriyor.

Bilimde Sahtekârlık

Yerleşmiş bilimsel yöntemleri hiçe sayan ve bir şey bilmedikleri halde bildiğini iddia ederek saf ve bilgisiz insanları vanilyalara "şarlatan" diyoruz. Buna karşılık, gerek bilimsel yöntemlere, gerekse bilim ahlâkı kurallarına harfiyen uyuyormuş gibi davranıp öteki bilimadamlarını aldatmaya kalkışanlara "sahtekâr" diyoruz. Bilinçli olarak yapıldığı için bilimsel sahtekârlık aslında şarlatanlıktan daha çok kınanılması gereken bir davranış, hattâ düpedüz bir "suç". Şarlatanla sahtekârın ortak yanı motiflerinin aynı olması: Kısa yoldan para, prestij, şan ve şöhret sahibi olmak!

"Bilgi üretimi" gibi bir işte dürüstlüğe aykırı davranma ilk bakışta şaşırtıcı, hattâ paradoksal görünebilir, zira görevi "doğruyu bulmak" olan bir insanın "doğruya ihanet etmesi" kolay anlaşılır birşey değil. Ancak her üretim alanında olduğu gibi, bilgi üretimi alanında da kısa yoldan "köşeyi dönmek" isteyenlere rastlanıyor. Hele bilgi üretiminin büyük sanayi boyutlarına ulaştığı günümüzde bu işe katılan milyonlarca insan arasında neredeyse kıyasıya bir "rekabet" ortamının oluştuğunu unutmamak gerek! "Publish or perish" sloganı da bu havayı dile getiriyor. Devletten bir araştırma fonu koparmak, bir laboratuvarın başına geçmek, mesleğinde bir an önce ilerlemek, önemli bir ödülü ele geçirmek, hattâ düpedüz büyük paralar elde etmek gibi "pek insanî" dürtüler bazen çok yetenekli bir araştırıcıyı bile baştan çıkartabiliyor. Broad ile Wade'ye kalırsa, bilimadamları ahlâkî kaygı bakımından sıradan insanlardan pek farklı değiller. Ben şahsen tümüyle bu görüşe katılmıyorum, zira bilim özü gereği zekâ düzeyi yüksek insanları çeker, zeki insanlar ise dürüstlüğün uzun vâdede en kârlı davranış olduğunu bilirler. Kaldı ki, üstün yetenekli bilimadamları için yeni bir doğru bulmak başka hiçbir değerin veremeyeceği kadar derin bir mutluluk kaynağıdır, dolayısıyla bu gibilerin doğruya ihanet etmeleri söz konusu değildir.

Bilimsel sahtekârlığın başlıca iki türü var. Bunlardan biri yayınlarla, ötekisi araştırmalarla ilgili. Bir insanın başkasının yazdığı bir yazıyı kısmen veya bütünüyle kendi adı altında yayımlamasına "aşırmacı" (plagiarism, 'intihal') deniyor. Bu bir çeşit "yazı hırsızlığı". Bunun da dereceleri var: Bir tek cümleden bütün bir kitabı aşırmaya kadar gidebiliyor. Oysa bilim ahlâkı kurallarına göre başkasından alınan tek bir cümlenin bile kaynağını belirtmek şart. Aynı şey insanın başkalarından esinlendiği fikirler için de: haydi haydi geçerli. İnsanın hiç okumadığı eserleri kaynakçada belirtmesi bile bilimsel açıdan yakışıksız bir davranış.

Araştırma ile ilgili yolsuzluklara gelince: Bunların başında hiç yapılmamış bir araştırmayı yapılmış gibi gösterme (forging) geliyor. Biraz daha "ehveni şer"i yapılmış bir araştırmadan elde edilen deney verileriyle oynamak. Bunlardan biri Babbage'ın trimming (traşetme) dediği davranış: Araştırıcı burada ortalama değerlerden aşırı derecede sapan gözlem verilerini arasından buradan kırpıp ortalama değerlere yaklaştırarak gözlemlerinin olduğundan fazla dakik (precise) olduğunu göstermeye çalışır. Babbage'ın 'cooking' dediği yolsuzluk ise verileri arasından sadece işine gelenleri, yani sonuçları bakımından hipotezine en uygun düşenleri bildirip ötekilerden hiç söz etmemek.

Son yıllarda en çok şikâyet konusu olan bir başka usulsüzlük de bir insanın yapmış olduğu bir deneyin bütün şartlarını en ince ayrıntılarına varıncaya kadar belirtmemesi, böylece aynı deneyin başkaları tarafından tekrarını güçleştirmesi, hattâ bazen imkânsızlaştırması. Bunun en büyük sakıncası bilimsel denetleme mekanizmasının işlemesini güçleştirmesi, en azından zaman kaybına yol açması. Nitekim, "soğuk füzyon"u gerçekleştirdiklerini iddia eden iki kimyacıya yöneltilen en büyük suçlama buydu. Bilimadamı doğruyu, yalnız doğruyu ve tüm doğruyu söylemekle yükümlü.

"Aşırma" (plagiarism) ya da çok insan bilimlerinde, en çok da "kitaba dayalı" olanlarda rastlanıyor. Kültürce geri kalmış, yani fikir alanında henüz "yaratıcı" (veya "üretici") durumuna geçmemiş toplumlarda oldukça yaygın bir hastalık bu. Burada da Benetton veya Chanel gibi ünlü firmaların ürettiği malların her yerde taklitlerinin üretilmesine benzer bir durum karşısındayız. Aşırmaların çoğu zaman yabancı bir dilden yapılması yakalanmalarını güçleştiriyor. Broad ile Wade'e göre, bilimsel sahtekârlık olaylarına her dönemde rastlamak mümkün, üstelik en büyük bilimadamları bile bazı küçük ayak oyunlarına başvurmuşlar. Bunlar arasından örneğin Ptolemaios, günümüz astronomlarından Dennis Rawlins'in iddiasına göre, yaptığını iddia ettiği gözlemleri kendi yapmış olamaz, bunları Hipparchos'tan "yörütmüş". "The Crime of Claudius Ptolemy" başlıklı bir kitap yazmış olan fizikçi Robert Newton, ilkçağın bu en büyük astronomunu "gözlem verilerini doğadan türetecek değil, teorisinden türetmiş olmakla" suçluyor. Galileo'nun okul kitaplarına kadar girmiş olan ünlü "serbest düşüş" deneylerini yapmış olduğundan "kuşkulananlar" da var. Bütün zamanların en büyük bilgini saydan Newton'un da bazı küçük hilelere başvurmuş olduğunu ciddî olarak düşünenler var; ama bunun ayrıntılarına girmeyeceğim. Modern atom teorisinin kurucusu John Dalton'la modern genetiğin kurucusu Gregor Mendel hakkında da benzer eleştirilerin dile getirilmiş olması oldukça şaşırtıcı ve de üzücü. Gerçi her bilimadamı bir Faraday veya Koch olmayabilir, ama hata kalıbı eleştiri konusu yapılan bu büyük bilimadamları daha çok teorik bir kafa yapısında oldukları için, teorilerine uymayan verileri deney yanlışları olarak yorumlamış olabilirler. Bu arada Darwin'in de kendisinden önce "Evrim teorisi"ni dile getirmiş olan bazı yazarları ya hiç ya da yeterince anlamamış olmakla suçlanabileceğini hatırlatmak isterim. Her büyük bilimadamı mutlaka başkalarına birşeyler borçludur. Gerek Copernicus, gerekse Newton bu konuda yeterince duyarlı davranmış, ama her bilginin onlar kadar "kudretkâr" olmadığı anlaşılıyor.

Bilimadamları arasından kaçta kaçının hileye başvurduğunu saptamak pratikte imkânsız elbet. Bu konuda kötümser olanlar da var, iyimser olanlar da. İyimserlere göre, hilekârlık önemsenmeyecek kadar az; hatta kalıbına fazla kötümser olmayı gerektiren bir durum söz konusu değil, zira bilimde hile yapan nasıl olsa ergeç yakayı ele verecektir.

New Scientist dergisinin okurları arasında 1976'da yaptığı bir ankete cevap veren 201 kişiden 194'ü bilimde hile yapıldığı konusunda-doğrudan veya dolaylı yoldan-bilgileri olduğunu açıklamışlar. Hile yapanlardan 1/5'i suç üstü yakalanmış, bir başka 1/5'i de hile yaptıklarını itiraf etmişler. Bunlardan da 15'i hiç yapılmamış deneyleri yapılmış gibi göstermiş, geri kalanlar ya verileri traş etmişler ya da sadece işlerine gelen en iyi verileri bildirmişler. Ankete "hile" konusunda bilgisi olanlar cevap verdiğine göre, bu tür bir araştırmadan genel bir sonuç çıkarmak mümkün değil. Herhalde bilimadamları arasında da "mutlak dürüst" olanlarla "tam sahtekâr" olanların sayısı ötekilerine kıyasla çok az; ünlü Gauss eğrisi burada da geçerli olsa gerek. Şimdi izninizle günümüzden birkaç tipik sahtekârlık örneği vereceğim.

Bunlardan en kötüsü Elias Alsabti adındaki Irak'lı genç olsa gerek. Alsabti'nin marifetlerini anlatmakla bitecek gibi değil. Her iki sahtekârlık türünde de belki gelmiş geçmiş en büyük virtüöz. İlerisi için çok şeyler vaadeden bu genç doktoran önce ABD'deki serüvenine kısaca dokunacağım. Ürdün Kral ailesinin maddi desteğiyle mastırını ve doktorasını yapmak üzere gönderildiği ABD'de kendisini kısa sürede çevresinde tanıtıyor ve bir yandan "kanser bağışıklığı" konusundaki doktorasına çalışırken, bir yandan da üç yıl içinde tam 60 bilimsel makale yayımlamayı başarıyor. Bu "inanılmaz" başarının sırrını merak ediyor olmalısınız. Öyle ya, bu kadar genç bir insan çeşitli tıbbî konularda bunca makaleyi nasıl yazabilir? Tahmin etmiş olacağınız gibi, bunları kendi yazmamış, başkalarının yazdıklarından "yörütmüş!" Kullandığı taktik de kısaca şöyle:

Daha önce ABD'de yayımlanmış bir makalede ufak tefek değişiklikler yapıp kendi imzası altında (bazen hiç tanılmayan kişilerin de adlarını ekleyerek) Japonya, Brezilya gibi ülkelerde yayımlanan ikinci, üçüncü derecede tıp dergilerine gönderip yayımlatmak! Dünyada 8000'e yakın tıp dergisi yayımlandığına göre, editörlerin her gelen yazıyı kontrol etmesi imkânsız. Buna tağmen, bu iki defasında Alsabti yakayı ele veriyor. Herhalde "aşırma" rekoru Alsabti'ye ait. Alsabti "aşırma" ile yetinse gene iyi. Daha Irak'ta 21 yaşında bir tıp öğrencisiyken "hızlı kanser tümörlerinin varlığını meydana çıkaran (detect) bir test" geliştirdiğini söyleyerek Irak hükümetinden bu konuda araştırmalar yapmak ve yöntemini geliştirmek üzere para istemiş, hükümet de dediklerine kanıp kendisine özel bir laboratuvar tahsis etmiş. Hikâyenin gerisi oldukça uzun. Alsabti'nin bir düzenbaz olduğu anlaşılınca Irak'tan Ürdün'e kaçar ve orada bu defa da Prens Hasan'ı kandırarak ABD'ne kapağı atar. Huylu huyundan vazgeçer mi, ilk girdiği Temple Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde de dolaplar çevirmeye kalkar: Bu defa "kansere karşı bir aşı geliştirmiş olduğunu" iddia ederse de, bunun nasıl birşey olduğunu ve nasıl geliştirdiğini açıklayamayınca kendisine yol verilir. Ancak bu defa Alsabti Prof.Wheelock'un laboratuvarına kapağı atmayı başarır. Zeki, çalışkan ve girişken olduğu için Wheelock bu gence bir şans daha tanımak ister. Bu arada Alsabti tam 11 bilim derneğine üye seçilmeyi de başarmıştır. Ancak Alsabti'nin laboratuvarda hiçbir şey becerememesi kısa sürede anlaşılır; bazı aletleri doğru dürüst kullanmasını bile bilmemektedir. Kaldı ki, aynı laboratuvarda çalışan iki genç araştırıcı Alsabti'nin verileri uydurduğunu saptarlar. Wheelock da sonunda yanlış ata oynadığını anlar. Alsabti'nin çok daha uzun olan sahtekârlık serüvenini burada kesip bu defa Mare Spector adındaki son derece çalışkan ve üstün yetenekli bir Amerikalı genç araştırıcıdan söz edeceğim. Cincinnati Üniversitesi'nden lisans ve master diplomalarını aldıktan sonra, doktorasını yapmak üzere Cornell'de Ephraim Racker'in laboratuvarında araştırmalarına başlar. Önce Racker kendisini hücre zarlarında çok önemli bir işlevi olan enzimi, Adenozintrifosfataz (ATP-ase)'i pümifiye etmekle görevlendirir. Spector bu görevi iki ay gibi çok kısa bir zamanda başarır ve ardından kanserleşme sürecinde birbiri ardından rol oynayan üç tane daha protein kinazı izole eder, sonunda da bir hayvan hücresini enfekte eden bir kanser virüsünün o hücreyi kanser hücresine nasıl dönüştürdüğünü tek tek aşamalarıyla açıklar. Teorisine de "Kinaz Rasrad" teorisi denir. Böylesine bir buluşun ne büyük bir ilgi, hayranlık, hatta kıskançlık uyandırdığını tahmin edebilirsiniz. Ancak, bildiğiniz gibi, her önemli yeni buluş haberi üzerine konunun uzmanları laboratuvarlarına koşup işin aslını araştırırlar. Spector'un buluşu "inanılmayacak" kadar güzeldir. Genç dahinin birşeyler çevirmiş olabileceğinden ilk kuşkulanan Ray Erickson olur. Derken Cornell'deki bir başka virolog, Volker Vogt, Spector'un deneylerine hile karıştırdığını gösteren bazı ipuçları elde geçirir ve durumu meslektaşı Racker'e bildirir. Bunun üzerine Racker öğrencisinden deneylerini



Trikotaj atölyesinden bir görünüm.

bi de kendi gözetimi altında tekrarlasınmış gibi; ancak Spector bunu başaramaz ve fiyaskı meydana çıkınca Cincinnati'den ayrılmak zorunda kalır. Genç bilime bağlanmış bütün umutlar böylece yara alacaktır. Yalnız hikâye burada da bitmiyor. Bu skandal üzerine Spector'un çarpıtmış olduğu, ancak kelimelere bağlı olarak cezasının ertelendiği öğrenilir. İşin daha ilginç yanı, Spector'un Cincinnati Üniversitesi'nden ne master, ne de lisans diploması almamış olması. Yoksa "bilebazlık" da bir ruh hastalığı mı?

Vereceğim üçüncü örnek bu defa insan bilimleri alanından: bir defaki sözümüz İngiltere'de psikoloji ve eğitim konusunda ün yapmış, parlak zekâsı, geniş bilgisi ve derin kültürü ile hayatı boyunca herkesin saygı ve hayranlığını kazanmış biri: Sir Cyril Burt! Burt'ün foyası ölümünden sonra, Leon Kamin adındaki bir başka psikolog tarafından ortaya çıkarılıyor. Burt en çok da zekânın kaynağı konusundaki araştırmalarıyla ün yapmış biri. Değişik zamanlarda tek yumurta ikizleri üzerinde yapılmış olan zekâ testlerinin sonuçlarını değerlendiren Burt her defasında bu tür ikizlerin zekâ korelasyonlarının bir arada büyümüş olanlarda 0.994, ayrı yerlerde büyümüş olanlarda 0.771 olduğunu saptamış. Kamin'in kuşkusunu uyandıran nokta şu: İlk'in 21 çift ikiz, sonra da 30 çift ikiz, daha sonra da 53 çift ikiz testlerin (bindelik hanelerine varıncaya dek) tıpa tıp aynı sonucu vermesi istatistiksel açıdan imkânsız. O halde? O halde işin içinde bir bit yeniği olmalı.

Ne yazık ki, Burt'ün foyalarının ışığından sonra nasıl bir bit ortaya çıktığını anlatmama zamanım elverişli değil. Ancak ilk iki örnekle bu son örnek arasında ortak bir yön olduğunu belirtmeden geçemeyeceğim: Alsabti ve Spector gibi bu ünlü psikoloğun da "yalancı" olduğu anlaşılıyor! Yalnız deney verilerini kendi teorisini kanıtlayacak biçimde traş etmekle kalmamış, üstelik en önemli makalelerinin yazımında kendisiyle işbirliği ettiğini bildirdiği Miss Howard ile Miss Conway adındaki kişileri de "uydurmuş!" İşin daha da ilginç yanı, Burt'ün editörlüğünü kaptığı Journal of Statistical Psychology dergisinde Howard-Conway adlarının kitap eleştirmeni olarak geçmesi. Bazen insanla "takma-ad" da kullanırlar, bildiğiniz gibi. Ancak bu iki (sözde)-yazar Burt'ün yazdıklarına övgüler düzüyor, başkalarının eserlerini ise (bazen acımasızca) eleştiriyorlarmış. Burt'ün yerine derginin editörlüğüne bir başkası gelince Howard ve Conway de yazı yazmaz olmuşlar. Siz olsanız, bu durumda ne düşünürdünüz? Zekânın bu tür kurnazlıklara alet edilmesi bir "karakter zaafı" değil midir? Nitekim, Burt'ün büyük hayranlarından olan hatta üstadın biyografisini yazmakla görevlendirilen meslektaşı Prof.Hearnshaw da Burt'ün birçok defa benzer ayak oyunlarına başvurmuş olduğunu itiraf ediyor.

Bildiğiniz gibi, gerek yayın, gerekse deney alanında çok sıkı denetim mekanizmaları işbaşında: buna rağmen, bilimde sahtekârlığın önü alınamıyor. Bunun da burada üzerinde duracağımız pek değişik nedenleri var şüphesiz. İleri Batı ülkelerine kıyasla, Doğu ülkelerinde "self-control" mekanizmaları çok daha gevşek olduğu için, buralarda sahtekârlığın daha büyük boyutlarda olması mümkündür. Bunun da, kanımca iki ana nedeni var: 1) Kimse kendine fazla güvenemediğinden olacak, meslektaşlar arası eleştiri yok denecek kadar az. 2) Sahtekârlığın teşhiri ayıp, hatta bazen ahlâka aykırı sayılıyor. Oysa bilimin ilerleyebilmesi, hiç değilse bilimsel yayınların kalitesinin yükselmesi için her türlü sahtekârlığı, hattâ laçkalığı teşhir etmek yarı gibime geliyor. Bu tür teşhirlerin hiç değilse genç bilimadamları üzerinde uyarıcı ve caydırıcı bir etkisi olabilir. Bu gibilerine doğru yoldan sapmasının er veya geç meydana çıkacağını, dolayısıyla uzun vadede dürüstlüğün "en kârlı" davranış olduğuna hatırlatmakta yarar olduğuna inanıyorum. Genel ahlâk eğitiminde olduğu gibi, bilim ahlâkı konusunda gençlere en ilginç iyi örnekler yanında çeşitli kötü örnekler vermek onları iyi örneklere özendirmek bak mından yararlı olabilir. Ancak "şartlandırıcı" teşhir etmek kanımca çok daha önemli, zira bilimadamları zaten genellikle şüphecî olduklarından, dolayısıyla yeni bir iddiayı hemen denemeden kabul etmedikleri için, çok nadir hallerde aldatılabilirler. Buna karşılık, sonradan insanlara şartlandırılan iddiaların denetlemeye ne zamanları, ne istekleri, ne de yetenekleri vardır, dolayısıyla onları şartlatanların şerrinden ancak eleştirmenler, daha doğrusu "teşhirciler" (debunker) kurtarabilir (Orası da şüpheli ya, neyse...). Sahtekârların bilim için bir "tehlike" oluşturdukları söylenemez; olsa olsa zaman kaybına sebep olabilirler. Kaldı ki, bunların asıl zararı gene kendilerine oluyor. Alsabti, Spector ve benzerleri gibi genç yetenekler kısa yoldan üne kavuşma dürtüsüne kapılmasalardı, belki bugün onurlu bilimadamları arasında önemli bir mevkiye gelmiş olurlardı.

Son söz olarak, bilim hayatına atılmayı düşünen gençlerimize bir iki tavsiyede bulunmak isterim. Bilim yetenek, heves, hatta coşku isteyen zahmetli bir iştir, insana verebileceği en büyük haz ve mutluluk da yeni bir "doğru" bulma, bu şekilde insan bilgisine katkıda bulunma umududur. Bilimde para, prestij ve ün kazanma gibi unsurları ön plâna geçirenler hüsrana uğramaya mahkûmdur. Buna karşılık, sadece doğruyu bulma aşkıyla hareket edenler sonunda bu nimetlere de kavuşmayı ümit edebilirler.

Hüseyin Batuhan
Heybeliada/İstanbul

Kaynaklar
Broad W & Wade N., "Betrayers of The Truth" Fraud & Deceit in Sci., 1982.
Kohn A."False Prophets" Fraud/Error in Science-Medicine. B.Blackwell, 1986.

Mesleki Rehabilitasyon Merkezi

İş ve İşçi Bulma Kurumu (İİBK) ile Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP)'nın ortak çabalarıyla 1991 yılında Ankara Sıhhiye'de bir merkez modeli olarak kurulan "Mesleki Rehabilitasyon Merkezi" toplumumuzda özürlülerin kendi kendilerine yeterli olmasını sağlayan beceriler kazandırmak, bedensel özürleri nedeniyle normal yaşamın gereklerine uyamama durumunda olan kişilerin fonksiyon kayıplarını gidermek ve sosyal aktivitelerini yapabilecek olanaklar sağlamayı amaçlayan bir kuruluştur. Merkez'in en önemli amacı; özürlülerin, vasıflı birevler olarak gerek sosyal gerek mesleki açıdan kendi kendilerine yeterli bir konuma gelmesini sağlamaktır.

İİBK Mesleki Rehabilitasyon Merkezi'nde 6 aylık dönemlerden oluşmak üzere yılda 2 dönem mesleki eğitim kursları düzenlenmekte olup, bu kurslar; seramik, konfeksiyon, trikotaj, gümüş işlemeciliği alanlarında sürdürülmektedir. Merkez'in 60 kursiyer kontenjanı vardır. Her atelyede iki usta öğreci bulunmaktadır. Altı aylık dönemlerin sonunda kursu başarı ile bitiren kursiyerlere sertifika verilmektedir. İİBK Mesleki Rehabilitasyon Merkezi'nde verilen kurslara katılacak kursiyerlerde şu şartlar aranmaktadır; Ankara veya Numune Hastahanesi'nden alınan en az %40'lık sakatlık raporu; 15-55 yaşları arasında bulunmak; İİBK Ankara şubesine daha önceden kayıtlı olmak; En az ilkokul mezunu olmak. Merkez'deki mimari engeller dolayısıyla tekerlekli sandalyeli özürlüler ve ayrı bir eğitim metodu gerektirmesi nedeniyle görme özürlüler kurslara katılamamaktadırlar.

Kurslara devam eden kursiyerlere günlük 25.000 lira cep harçlığı verilmektedir. Kursiyerlerin yemek ihtiyacı İİBK tarafından ücretsiz olarak karşılanmaktadır. Kurs süresi olan 6 ay boyunca meslek öğrenmekte olan özürlüler, öğrendikleri meslek eğitimi (seramik, konfeksiyon, trikotaj, gümüş işlemeciliği) ve sertifikası doğrultusunda piyasa koşullarında iş aramaktadırlar. Ayrıca kursiyerlere 6 ay boyunca Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi Rehabilitasyon Yüksekokulu öğretim üyeleri ve öğrencileri tarafından "tıbbi rehabilitasyon" hizmeti de verilmektedir. Bu hizmet için kursiyerlerden ücret alınmamaktadır.

Merkez, kısa bir geçmişe sahip olması, toplumda tam olarak tanınmaması gibi nedenlerden dolayı tam anlamıyla desteklenmemekte ve bu yüzden amaçların gerçekleşmesi zorlaşmaktadır. Merkez'e katılımcı bir şekilde destek verilmesinde, tanıtılmasında, halkın ilgisini, bilgisini sağlamada da güçlükler vardır. Merkezi'in toplumda tanınması; yerel, özel, gönüllü kuruluşların (vakıflar, dernekler) halkın katkı ve katılımını sağlanması, kuruluşlar arasında işbirliği ve eşgüdümün sağlanması, benzer yanında rehabilitasyondan yararlanan kursiyerlerin ve ailelerinin içinde bulundukları sosyal, kültürel, ekonomik ve psikolojik durumlarının incelenmesi ve bu kişilerin topluma uyumlarının sağlanması için bir "Sosyal Servis"e ve sosyal hizmet uzmanlarına gereksinim vardır.

Özürlülere psiko-sosyal yönden kalıcı ve geçerli bir hizmet verilmesi, sosyal servisin olmayışından dolayı yapılamamaktadır. Oysa rehabilitasyon merkezleri sosyal hizmet uzmanının ana çalışma alanlarından olup, bu merkezler 2828 sayılı "Sosyal Hizmetler ve Çocuk Esirgeme Kurumu Kanunu"nda da belirtildiği gibi özürlülere hizmet vermek üzere kurulmuş sosyal hizmet kuruluşlarıdır.

İİBK Mesleki Relabilitasyon Merkezi'nde, ancak bahar aylarında, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Hizmetler Yüksekokulu öğrencileri tarafından sosyal servisin görevleri üstlenilmektedir. Öğrenciler "Blok Uygulama I" dersi çerçevesinde "Sosyal Kişisel Çalışma" ve "Sosyal Grup Çalışması" ve "Blok Uygulama II" dersi çerçevesinde ise "Toplumla Çalışma" ve "Sosyal Hizmet İdaresi" yöntemlerini uygulayarak çeşitli sosyal hizmet etkinliklerini sürdürmektedirler. 1993-1994 öğretim yılı bahar döneminde bu Merkez'de çalışan Hacettepe Üniversitesi Sosyal Hizmetler Yüksekokulu öğrencileri tarafından şu etkinlikler gerçekleştirilmiştir:

Kursiyerlerin psiko-sosyal sorunlarını ortadan kaldırabilmek için sosyal hizmet mesleğinin "Sosyal Kişisel Çalışma" yönteminden yararlanılmıştır. Bu yöntem ile sosyal fonksiyonlarını yerine getirmede yetersiz kalan ya da başarısızlığa uğrayanlara, günlük yaşamdaki sorumluluklarını yerine getirecek üzere, güçlenmeleri ve kendilerini geliştirmeleri sağlanmaktadır. Sosyal kişisel çalışma yönteminde, özürlünün sorununu açık biçimde kavramasına yardım edilerek sahip olduğu sosyal destek sistemleri (okul, aile, üye olunan gruplar), toplum kaynakları tanıtılmakta ve bunları kullanarak karşılaşabileceği diğer sorunlarını çözme becerisi geliştirilmektedir. Sosyal kişisel çalışmada "gizlilik" ilkesi vardır. Burada amaç, özürlünün sorunlarını rahat anlatabilmesi, çalışmalara ve sosyal hizmet uzmanına güveni duymasını sağlamaktır. Merkez'deki kursiyerler "Sosyal Servis"e şu sorunlarından dolayı başvurmuşlardır. Özürünü kabul düzeyinin düşük olmasından kaynaklanan sorunlar, toplumun özürlülere bakışının özürlüde yarattığı etkiler, aile içi anlaşmazlıklar, kültürel ve geleneksel faktörlerden kaynaklanan sorunlar ve intihar girişimi. Bu kursiyerler ile çalışma sonucu, sorunlarının kaynağını görmelerine, sorunlarını kendilerinin çözmelerine ve kendi kendilerine yeterli olmalarına yardımcı olunduğu görülmüştür. Kursiyerlerin sorunlarını ortaya çıkmadan önleyebilmek, sorun çözme becerilerini geliştirmek ve ortaya çıktıktan sonra sorunu ortadan kaldırmak amacıyla "Sosyal Grup Çalışması" da yapılmıştır. Bu çalışmada kursiyerlerin ihtiyaçları doğrultusunda "dayanışma ve etkileşim grubu" adıyla uygulama grupları

kurulmuştur. Duyarlılık ve etkileşim araç olarak kullanılır. Çeşitli atölyelerdeki kursiyerlerin ortak bir amaç doğrultusunda biraraya gelmeleri, ortak faaliyetlerde bulunmaları ve birbirlerini daha yakından tanımaları amacıyla yapılan sosyal grup çalışması sonucunda, grup ortamında kursiyerler kendileri gibi özürlü bireyleri görünce atölyeler içi ve atölyelerarası ilişkiler güçlenmiş, ilerişim ve etkileşim beklenen düzeye ulaşabilmiştir. Grup ruhunun ve birlik duygusunun ortaya çıkmasıyla birlikte, atölyelerdeki motivasyon ve işverimi de artmıştır.

Blok uygulama II dersinde, daha çok "Toplumla Çalışma" yöntemine ağırlık verilmiştir. Toplumla çalışma yöntemi; yerel veya fonksiyonel bir toplumun çeşitli sorunlarını belirlenmesine, çözüm yollarının bulunmasına ve planlanmasına, bu sorunların çözümü için toplumda çalışma güven ve gücü yaratılmasına, gerekli iç ve dış kaynakların bulunmasına ve bütünleştirilmesine, böylece etkili bir işbirliği ve işbölümünün geliştirilmesine yarayan bir yöntemdir. Toplumla çalışma uygulamasında sosyal hizmet uzmanı, toplumdaki sorunlar ve bu sorunların çözümü ile ilgili kaynaklar arasında uyum sağlar. Ayrıca bu sorunları çözmek için toplumun kapasitesini ve kaynaklarını geliştirmek ve katılım sağlamayı da amaç edinir. Toplumla çalışmada; gerekli kaynak kişi ve kaynak kurumları tanıma, bunlarla ilişki geliştirme, halkla ilişkiler, örgütlenme, planlama, program düzenleme, işbirliği ve işbölümü sağlama, toplumda katılım ve destek oluşturma gibi teknikleri sosyal hizmet uzmanı, çalışmaları içerisinde uygulamaktadır. Toplumla çalışma yapan sosyal hizmet uzmanı, toplum için toplumla birlikte uygulamayı gerçekleştirir.

Bu yöntem çerçevesinde "boş zamanları değerlendirme"ye yönelik kapsamlı çalışmalar yapılmıştır. Boş zamanların aktif olarak değerlendirilmesi, özürlünün kişiliğinin gelişmesinde, kendine güven duymasında olumlu katkı sağlar. Önemli olan boş zaman etkinlikleri ile özürlülerarası ilişki ve etkileşimleri güçlendirmek, iş motivasyonlarını artırmak ve kendi kendilerine yetebilirlik duygusunu geliştirerek benlik saygısı düzeylerini yükseltebilmektedir. Ayrıca topluma ve çalıştıkları atölyeye uyumlarını sağlayabilmek, sosyal aktivitelerde bulunmalarını teşvik etmek ve bu aktivitelerin yanında toplum kaynaklarını kullanmada özürlülere yardımcı olabilmek de önemlidir. Bunların yanısıra atölyede moral düzeyinin yüksek tutulabilmesi; ilişkilerin güçlü olmasına bağlıdır. İletişim ve etkileşimle, iş verimi ve moral yakından ilişkilidir. Moralin iyi, ileşitim ve etkileşimin tam olduğu atölye ve kurumlarda verimin yüksek olacağı kesindir.

Boş zamanların Merkez'de en iyi şekilde değerlendirilmesinde kursiyerlerin katılımını sağlamak için önce kursiyerlerin görüşleri alınmış; ilgi, istek ve ihtiyaçları gözönüne alınarak çalışmalar planlanmıştır. Merkez'de planlanan ve uygulanan boş zamanları değerlendirme faaliyetleri şöyle belirtilebilir: 1- Yüzme kursu faaliyeti düzenlenerek, kursa katılan özürlülerin tamamı yüzme öğretmiştir. Ayrıca özürlüler arası çeşitli yarışmalarda 1 altın ve 2 gümüş madalya kazanmışlardır. 2- Gezi ve piknik faaliyetleri düzenlenerek, bu amaçla Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı ve Bayındır Barajı'na gidilmiştir. Kursiyerler bu gezilere aileleri ile birlikte katılmışlardır. 3- Duvar gazetesi çıkarılmıştır. Duvar gazetesinde özürlülük alanı ile ilgili bilimsel yazılar, resimler, gazete kupürleri, şiir, fırka, karikatür ve kazanılan madalyalar sergilenmiştir. 4- Atölyelerarası genel kültür yarışmaları düzenlenmiştir. 5- Dama, tavla, satranç turnuvaları organize edilmiştir. 6- Şiir, fıkra, karikatür yarışmaları yapılmıştır. Ayrıca belirtilen tüm yarışmalarda dereceye girenlere ödül verilmiştir. 7- Atölyelerde yapılan ürünlerin sergilenmesi ve satılması amacıyla kermes düzenlenmiştir. "Toplumla Çalışma" yöntemi kapsamı içinde bir de "Hizmet İçi Eğitim Projesi" uygulamaya geçirilerek şu faaliyetlere yer verilmiştir: 1- Kursiyerlerin aileleri ile toplantılar yapılmıştır. Aylık yapılan bu toplantılarla, velilerin kursa gönderdikleri yakınlarını ihmal etmeyip izlemeleri gerekmektedir. Bu yüzden periyodik aralıklarda kursiyerlerin velileri ile toplantı yapılması zorunluluk göstermektedir. Bu toplantılarda, velilerin özürlülük alanı ve alt ilişkileri konusunda bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu doğrultuda, ailelerin özürlü olan yakınları ile ilişkilerinde;

a- Aşırı koruyucu olmalarını engellemek, b- Özürlü olmalarından dolayı diğer çocuklarından ayrı tutup bir başka açıdan tededici olmaları engellemek, c- Özel sorunlarını ve duygularını serbest bir şekilde paylaşmalarını, yakınlarını bu yönde dinleyip desteklemelerini sağlamak üzerinde durulmuştur.

2- Atölye eğitmenlerine yönelik haftalık eğitim seminerleri yürütülmüştür. Toplam 6 hafta süren ve üniversitelerimizin konularında uzman öğretim üyelerinin katıldığı bu seminerlerde atölye eğitmenlerinin özürlülerle ilgili bilgilerinin artırılması amaçlanmıştır.

3- Kursiyerlerle toplantılar sürdürülmüştür. Haftada iki kez yapılan bu toplantılar 14 hafta sürmüştür. Bu toplantılarda kursiyerlerin sorunları, rehabilitasyon süreci ve çalışmalar hakkında görüşmeler yapılmıştır.

Bir diğer etkinlik de özürlülere yönelik olarak sağlanabilecek sosyal yardım olanaklarının araştırılarak, kursiyerlerin bu olanaklardan en etkin şekilde yararlandırılmasının sağlanması için planlanmış ve bu kapsamda şu çalışmalar yapılmıştır:

1- Özürlülere "Yeşilkart" çıkartılması yönünde çalışmalar yapılmıştır. Kursa devam eden özürlülerin %70'inin herhangi bir sosyal güvenlik şemsiyesi altında olmadığı saptanmış, gerekli durumlarda protez, ortez ve tedavi giderlerinin karşılanması düşünülmüştür. Bu amaçla yasal girişimler (özürlüler için) tamamlanmıştır.

2- Özbüs Serbest Biriş Kartı çıkarılması çalışmaları yapılmıştır. Özürlülerin ulaşım problemleri ve maddi problemleri gözönüne alındığında önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak bu girişimler sonuç vermemiştir. Çünkü serbest kart çıkarılması için belediye meclis kararına ihtiyaç olmuş ve bu da gerçekleştirilememiştir.

3- Kursiyerlerin, kurs sonrası istihdam olanaklarının araştırılması çalışması yapılmıştır. Ancak 3 ay gibi kısa bir uygulama süreşinde böylesine kapsamlı bir konu da çözüme kavuşturulamamıştır.

4- Ayrıca kursiyerlerin kendi işlerini kurmaları konusunda da çalışmalar yapılarak (Halkbank'ın "Özürlü Girişimci Kredisi" hakkında kursiyerlere bilgi ve dokümanlar verilmiştir.

İBB Mesleki Rehabilitasyon Merkezi'nde hizmetlerin daha verimli yürütülebilmesi için "Sosyal Servis" kurulmalı ve sosyal hizmet uzmanı istihdamı yapılmalıdır. Yalnız sosyal servis, bahar dönemlerinde 3 ay gibi kısa bir süre için öğrenciler tarafından kurulmamalı, devamlılığı sağlanan sosyal serviste kadrolu sosyal hizmet uzmanları görev yapmalıdır.

Ayrıca Merkez'deki kursların istihdam garantili olması; kursiyerlerin kurs sonrası iş bulabilmeleri; işe yerleştirilmeleri sağlanmalıdır.

M.Sedat Taş, Nejat Üstün,
Murat Sezgin, Tuğba Usta, M.Ali Yurdakul
H.Ü Sosyal Hizmetler Yüksekokulu

Dünyanın En Büyük Milli Parkı "Grönland"

Grönland coğrafik olarak Kuzey Amerika kıtasına ait dünyanın en büyük adası durumundadır. Yüzölçümü 2.2 milyon km² olup, bunun 4/5'i bir buz örtüsüyle kaplıdır. Iç buzul olarak adlandırılan bu buz örtüsünün kalınlığı yer yer 3.2 km'ye ulaşmaktadır.

1992 nüfus sayımına göre toplam nüfus 55 385 kişidir ve bunun %83'ü Grönland'lılardan, %17'si Danimarka asıllılardan oluşmaktadır. 1721 yılından beri bir Danimarka koloni olan Grönland; 1953'de Danimarka krallığının eşit bir parçası olmuş, 1979 yılı içerisinde de Faroe adaları ve Danimarka'yla beraber krallık içinde ayrı bir topluluk olarak özerk bir statü elde etmiştir. Grönland, parlemento tarafından kendi içinden seçilmiş bir hükümet tarafından idare edilmektedir.

Nüfusun büyük çoğunluğu, batı Grönland kıyılarına yayılmış küçük yerleşim birimlerinde yaşadıkları ve geçimleri doğrudan doğruya doğadan elde ettikleri için, çevreyi ve doğal kaynakları korumak çok önemli bir görev olarak düşünülmektedir. Dünyanın en büyük adası olması dışında Grönland'ın bir diğer ilginç özelliği, Kuzey Kutbu'na en yakın konumdayken aynı zamanda dünyanın en büyük milli parkına sahip olmasıdır. Milli Park, kapladığı 972 000 km² yüzölçümüyle Fransa ve Britanya'nın toplam alanından daha geniş bir alana sahiptir. 1990'lı yıllarda Grönland, bölgeyi çok iyi tanıyan bir grup Danimarka'lı araştırmacının çabaları sonucu milli park fikriyle tanışmıştır. Yıllar içinde olgunlaşan bu fikir sonucu 2 Mayıs 1974'de bir komite oluşturulmuş, bu komitenin çalışmaları ve önerileri sonucu Grönland doğa koruma yasası, milli park önerisiyle birlikte aynı yıl Haziran ayında Danimarka parlementosu tarafından onaylanarak hayata geçirilmiştir.

1822'de William Scoresby, Kuzey-Doğu Grönland'da batı kayalara oturan ilk Avrupalı balina avcısıydı. Onu daha sonraki yüzyıllar boyu pek çok denizci ve kaşif takip etmiştir. Yelkenli gemilerle, köpeklerin ya da kendilerinin çektikleri kızaklarla bilinmeyen ücra bölgelere ulaşmaya çalışmışlar, bu yolculuklar sırasında pek çoğu açlık ve acımasız doğa koşullarına yenik düşmüştür. Danimarkalı arkeologlar yaptıkları araştırmalarla, Eskimoların Kanada'dan göç ederek buralara geldiklerini ortaya çıkarmışlardır. 4500 yıl kadar önce ilk avcılar Robenson kanalını aşıp kuzey Grönland'a daha sonraları avlanmayı takip ederek doğu kıyılarına ulaşmışlardır. Bununla beraber yüzyıllar içerisinde iklim ve yaşam koşullarında kökten değişimler yaşanmış ve halk yavaş yavaş ortadan kaybolmuştur. Bu nedenle Grönland yeni göçlere kadar insansız olarak kalmıştır. Scoresby'in ziyaretinden sonra İngiliz kaptan Clavering, 1823 yılında adanın güney kıyısında bir grup Eskimo ile karşılaşmış, bu olay Avrupalıların yerli halkla ilk ve son karşılaşmaları olmuştur. Büyük olasılıkla yöredeki Eskimo yerleşimi bundan sonra ortadan kalkmıştır. 1892'de, Amerikan Deniz Kuvvetleri'nden Robert Peary Grönland'ın bir ada olduğunu tesbit etmiştir. Bu arada 1900 yıllarının başından itibaren giderek artan bir şekilde, avlanma ve Kuzey-doğu Grönland'ın yasal hakları konusunda Danimarka ve Norveç arasında tartışmalar devam etmiştir. Bu mücadele sonucu 1933 yılında yüksek mahkeme Danimarka lehine verdiği kararla bu tartışmaya son vermiştir. Bu zaman zarfında artık Grönland'da yeni bir döneme adım atılmıştır. Keşif çağının öncüleri yerlerini çoktan modern araştırma çalışmalarının uzmanlarına bırakmıştır. Grönland'da, şimdi sistematik planlama ve modern teknoloji tehlike ve maceranın yerini almıştır.

Milli Park, 1988 yılında batıya doğru genişletilerek bugünkü mevcut 972 000 km²'ye ulaşmıştır. Park alanının büyük bir kısmı iç buzul örtüsüyle kaplıdır. Kıyılarda nisbeten tek düze, çöküntülerde ise alüvyonlarla dolu olan prekambriyum yüzey şekilleri, kuzeydoğu, güney doğu ve güneybatı da alp tipi sıradağlar da bazıları çok yüksek doruklar taşır; bütün kıyı önünde az ya da çok serbest buzullar yer alan fiyordlarla yarılmıştır.

Buzul çağlarının başlangıcına dayanan, tahminen 1-2 milyon yıl yaşında olan buz örtüsünün ortalama kalınlığı 2.1 km olarak tahmin edilmektedir. Çok yaşlı olmasına karşın bu buz tabakası cansız bir yığın değildir. Her yıl birkaç metre kar birikir ve bu katlar daha sonra içinde çok sayıda küçük hava balonları bulunan bir buz biçimine



dönüşür. Buz örtüsü sürekli hareket halindedir. Bir kısmı kıyılardaki dağ sıraları tarafından tutulmakta, geri kalanı ise fiyortların dibine kaymaktadır.

Grönland'da 3 tip buzul bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, aralıktan ocak-haziran aylarına kadar ki zaman dilimlerinde donan ve fiyortları kaplayan tuzlu sulardan oluşur. Kalınlığı yaklaşık 2 buzul tipi kuzey kutup denizinde oluşan ve akıntılarla sürüklenerek gemicilik için büyük tehlikeler yaratabilen buzullardır.

Aysbergler ise; iç buzulların kenarlarından kopan ve tatlı sudan oluşan buzullardır. Yaşları 900 ile 100.000 yıl arasında değişir. Bilinçsizlerin, buz kütlelerinin ve buz içindeki çeşitli oluşum unsurları arasındaki ilişkileri inceleyerek çağlar boyunca meydana gelmiş olan klimatik değişiklikleri ortaya çıkarabilmektedirler. Bugün araştırmacıların meşgul oldukları en önemli sorunlardan biri, yeryüzü iklimlerinin geçmişten bugüne bilinen bir takım modellere göre mi değiştiğidir? Eğer böyleyse onun önemli sosyo-ekonomik ve ekolojik planlamalarda iklimin etkisi doğru olarak önceden tahmin edilebilecektir. Belkide bu sorunun yanıtı buz kütlelerinin arasında yatmaktadır.

Meteorolojik olarak kutup buz kütleleri, kafa kapağı alanlar gibi ışıl görülür. Tüm milli park yüksek arktik kıtasal iklime sahiptir. Kar yağışında bölgeler arasında önemli değişiklikler sürmemektedir. Genel olarak kıyıya doğru gidildikçe yağışta azalma görülür. Park'ın en güney kesimlerinde yıllık yağış 450 mm'ye ulaşırken, sert bir çöl ikliminin hakim olduğu Peary land'de ne sadece 200 mm'dir. Ayrıca kuzey kesimlerde sıcaklık ortalamalarında güneye sıralı önemli azalmalar mevcuttur; örneğin; kaydedilen en düşük sıcaklık -70 °C olmuştur. İklim ve bu nedenle milli parktaki çevre koşullarını etkileyen en önemli etkenlerden biri güney enerjisinin varlığı ya da yokluğudur. Tüm milli park alanında kutup gecesi bitkilerin sürmeye ve sonuç olarak geniş yanı güneşi ile sevgan bir periyot yaşanmaktadır. Bu güneyde 21/2 ve Peary land'de ise 5 aydan az olmayan bir zaman dilimidir.



Kış ve dolayısıyla sıcaklık flora ve fauna için belirleyici ve sınırlayıcı bir etkendir. Uzun kutup geceleri sırasında sıcaklık -50 °C ile -50 °C arasında değişirken, kuzeyden çok güçlü kar fırtınaları gelmektedir. Bu dönem karada yaşayan hayvanlar için en kritik devredir. Mevcut popülasyonları 6000 civarında olan ülkede kırmızı ayın büyüklüğünde Misk öküzleri, bu koşullarda atalarını sürüye dönerek besin değeri az; ancak ulaşılabilecek tek yiyecek olan kara otları bulmak için sert kar eşelerler. Misk öküzü hemen hemen 300 kg'lık ağırlığı ve korkunç görünümü boynuzlarıyla ilgisiz ve tipik bir hayvandır. Mavi ve beyaz kutup tilkileri donmuş denizin üzerinde dolaşarak ayı balığı ya da başka hayvan leşleri ararlar. Mavi kutup tilkisi özellikle kıyısal mekanları yaşam ortamı olarak tercih ederken, beyaz kutup tilkisi daha kuru alanlarda özellikle kuzey Grönland'da yaşamını sürdürmektedir. Kutup ayısı adında bir kara hayvanından çok bir deniz hayvanıdır. Gemiyle yiyecek aramak için buz tutmuş deniz üzerinde dolaşır. Merkezinde en fazla yiyecek ise ayı balıklarıdır. Milli park içinde yaşayan birkaç ayı balığı türü bulunmaktadır. Bu hayvanlar karada temkinli ve hantal görünümlerine rağmen denizde son derece kıvrak ve iyi birer avcılardır. Hem batı hem de doğu kıyılarında 10 kadar balina türü yaşamaktadır. Tüm ülkede yıl dan 1970 savcılarına göre 100 000 civarında olan yabani renk geyikleri de önemli memeliler arasındadır.

Diğer vasıflara göre mevsimi en azından bazı yerlerde oldukça önemlidir. Bu yerler bölgenin 3/4'ünün kutup çöllerinde ve çıplak kayalarla kaplı olduğu düşünülürse birer vaha olarak adlandırılabilir. Burdan rüzgarın koruyuculu, toprak nem ve güneş radyasyonu konusunda zengin alanlardır. Bu tip yerler hayvan ve bitkiler için büyük önem taşırlar.

Deniz kuşları diğerlerine oranla donmuş durumdadır. 15 kadar kuş türü burada kuluçkaya yatmaktadır. Bunların yanı kuluçka mevsimi sonunda buraları terk eden göçmen kuşlardır. Kuş türleri arasında kat kekliği, kutup martıları, deniz ördekleri, beyaz baykuş ve beyaz kuyruklu kartal yer almaktadır. Fiyortlarda güneş ışığı, besin zincirinin diğer halkalarını oluşturan balinalar, ayı balıkları ve arktik memeli balıkları için çok önemli olan bir plankton patlamasına neden olur.

Hem Grönland hem milli park ağaçtan yoksun bir durumdadır. Sadece Güney kesimlerde ve özellikle vadilerde nisbi olarak bulunan vahalarda, boyları 5-7 m'ye ulaşabilen kavak ayrıca Grönland ıhlamuru, kızılağaç, ağaçlıklar ve çalı şeklinde söğütlere rastlanmak olasıdır. Gençlik vejetasyon, ağırlık olarak likenler ve yosunlardan oluşmuştur. Yaz mevsiminde kısa vejetasyon periyoduna sahip bazı çiçekli bitkilerde park peyzajına renk katmaktadır.

Kuzey ve doğu Grönland'daki milli park, UNESCO'nun insan ve biyosfer (MAB) programı dahilinde "Biyosfer Rezervi" statüsünü elde etmiştir. Milli park yönetimi, bilimsel araştırmalara sıcak bakmakta ancak ülkede ekonomik kaynaklar ve insan gücü sınırlı olduğundan az sayıda araştırma projesini yürütüp destekleyebilmektedir. Bununla birlikte 1988 yılında, Danimarka Araştırma Enstitüsü ve özel bir kuruluşun desteği ile Grönland ve millipark çapında büyük biyolojik ve arkeolojik araştırmalar başlatmıştır.

Şerif Hepcan
E.Ü. Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü

Kaynaklar:
Anonim, The World's Greatest National Park in North and East Greenland,1989
Anonim, Greenland Kalaallit Nunaat Statistical Yearbook, 1992
Anonim, Kalaallit Nunaat Greenland a Modern Arctic Society, 1993

İngilizce Üniversite Eğitimi

Son yıllarda Türkiye'de üniversite eğitiminin yabancı dille yapılmasına ilişkin eğilimler anlaşılması zor ölçütlerle arttı. Bizce bu, ne yazık ki, yanlızca kökü, dayanağı olmayan bir özlemdir. Belki de nedenleri başkadır. Bu nedenlerini araştırdığımızda son on yıllarda hızla yaşadığımız toplumsal dönüşümün izleriyle karşılaşma olasılığımız bile var. Ben kişisel olarak "ülkemizde Türkçemizin dışında bir başka dilin kullanımı yaygınlaştırılmalı mı isteniyor?" sorusuna takılmadan konuyu düşünmekte zorlanıyorum.

Yabancı Dilin Önemi

Önce bir saptama yapmakta yarar var; günümüzde üniversite eğitiminde bir yabancı dilin bilinmesi artık bir zorunluluk. Örneğin İngilizcenin dünyanın neresinde olursanız olun geçerliliği bugün için tartışılmaz bir gerçek. Üstelik İngilizcenin yaygınlığı bilim dili olmasının çok ötesinde. Eğer bir toplum dünya ile bütünleşecek ise - zaten başka türlü olması düşünülemez - bireylerine İngilizceyi öğretmeli. Ancak, anlaşılması güç olan "İngilizceyi öğretmeyi " bir kişiyi meslek sahibi yaparak yaşama iyice yetişmiş bir insan olarak sunma anlamına gelen "üniversite eğitiminin" önüne çıkarmamalı. İngilizce bilen bir insan meslekî eğitimini kendi ülkesinde neden kendi ana dilinde yapmasın? İngilizce bilmiyor ise, meslekî eğitimini İngilizce öğrenmeye neden feda etsin?

Öyle anlaşılıyor ki sorun İngilizce bilinip bilinmediği ile ilgilidir. Peki bunun çözümünün üniversite eğitiminin İngilizce yapılmasında olduğu nasıl düşünülebiliyor? Sanıyorum bu bizim toplumsal olarak kestirmeci ve kolaycı çözümlere olan eğilimimizden kaynaklanıyor. Acaba nerede yanılıyoruz? "İngilizce bilenler kolay iş buluyor", "iş alanları İngilizce bilme zorunluluğu getiriyor", hatta "İngilizce eğitimi veren birkaç ayrıcalıklı üniversitenin mezunları aranıyor" denebilir. Sanıyorsunuz ki verdiği meslekî eğitimler, Türkiye için bilinen nedenlerle yeterli olmayan üniversiteler İngilizce eğitime geçiverse değişen birşey olacak!

Doğal Olan Ana Dilinde Eğitim

Nasıl oluyor da öğrencilere ile onlara ders veren hocaların sınıflarda kendileri için en doğal olan ana dilleri dışında bir başka dille daha iyi iletişim kurabilecekleri düşünülebiliyor, hayret verici! Derslerde kaynaklara başvurma ve dünyada en son olup bitenin izlenmesi kuşkusuz ki gerekir. Bir yabancı hoca geldiğinde de dersini ya da konferansını İngilizce verebilmelidir. Bu yüzden üniversite eğitimi gören herkesin İngilizce bilmesi kaçınılmaz bir zorunluluktur. Ama bu tüm eğitimin İngilizce yapılmasını hiç mi hiç gerektirmez. Yabancı dil öğreniminde ortaya çıkmış sıkça sözü edilen bir gerçek: öğrenmenin on yaştan önce kolay olabildiği, daha sonra giderek zorlaştığıdır. Toplum olarak yine, olmmuş gibi, zamanında yapamadıklarımızı son anda kurtarıverme peşinde değil miyiz acaba? Velilerin çocuklarını binbir güçlükle kolejlerde okutarak

ilk ve orta öğrenimleri sırasında İngilizce öğrenmelerini sağlamaya çalışmasını çok doğal karşılıyorum. Ancak aynı velilerin çocuklarının üniversitede okurken de İngilizce eğitim görmelerini bizdeki kadar çok istemesi olsa olsa pragmatik/ yararcı düşüncelere dayandırılabilir. Oysa ülkesinde çalışıp yaşayacak olanların ana dillerine karşı daha duyarlı olarak yetiştirilmeleri gerekir. Herhalde İngilizce eğitimi görmek İngilizce bilmiyor olmanın kesin kanıtıdır diye düşünülüyordur. Ama bu biraz da "insanın kendisine değil de başka birşeye güvenmesi" anlamına gelmiyor mu? Bu bir kompleks mi, yoksa kalıcı bir açıkgözlülük mü? Yoksa biz kendimizden umudu kestik mi?

Toplumsal Onur

Toplumların kendi öz diline sahip çıkması bir onurdur. Kendi yaratıcılığını artırmanın, kendine özgü olmanın, uygar dünyaya evrensel bir boyut ekleyebilmenin bir yoludur.

Sıkça yinelenen bir sav var. Bilimadamı yetiştirmek ve bilime katkıda bulunmak için "İngilizce eğitim" gereklidir deniyor. Sanıyorum "İngilizce eğitimi" gereklidir demek isteniyor. Sondaki; harfi düşünce ve değişen anlama da özen gösterilmediğinde kolayca yanlışa düşülüyor! Bir insan kim ne derse desin en kolay kendi ana dilinde anlar, algılar, düşünür ve üretir. Bir Türk bunları İngilizce yapamaz demek değildir bu. Ancak kaçı yapabilir? Önemli olan yapabilenlerin sayısını artırmak değil midir? Ne içine sıkça düşürüldüğümüz özentiler ile, ne de kucağına itildiğimiz hurafeler ile gelişeceğimizi düşünemeyiz.

Türkçe Bilişim Terimleriniz

Bir bilimadamı ülkesinde kendi yurttaşları ile önce kendi ana dili ile iletişim kurar. Kendi ana dili ile bilim yapmaya özenmeyen bilimadamının bunun sıkıntısını hep içinde taşıyacağına inanıyorum. Bir önemli inancımı daha var: hiçbir bilimadamı uğraş alanında çalışma yapmasını engelleyen bir neden olarak Türkçenin yetersizliğini ileri süremez. Bunu hiçbir ülkenin bilimadamı kendi dili için yapmıyor. Türkçemiz yetersiz olsaydı dünyada şu anda hızla gelişen ve değişen bilim alanında Türkçe eğitim yapamaz, kendi aramızdaki iletişimimizi Türkçe kuramazdık. Bugün neredeyse hemen hemen tüm bilişim terimlerinin yerine oturmuş Türkçe karşılıkları var. Keşke, hepimiz önce ilgili öğretim üyeleri ve uygulamalardaki bilişimciler olarak ana dilimize biraz daha duyarlı, biraz daha özenli olabilsek de Türkçenin yatkınlığını toplumumuza daha iyi aktarabilsek. Keşke, bilgisayar donanımı, yazılımı ve iletişiminden oluşan bilişim teknolojisinde üretimimiz olsa da bu teknolojiyi yaygın biçimde kullanmasını daha iyi bilebilsek.

Ayrıcalık Özlemi

Bugün İngilizce ile eğitimin bazı üniversitelere tanınmış bir ayrıcalık olduğunu düşünenler de var. Böyle olunca adeta herkes bu ayrıcalığı kendisine de yakıştırıyor ve istiyor. Üzülerek söylemek gerekiyor ki genelde toplumumuz da bu eğilimin içinde. Bu eğilimi pratik yararlara dönük görüyor.

Toplumumuzun büyük çoğunluğu dünyaya yeni açılıyor. Bu yüzden özlemleri ve beklentileri çok büyük. Ne yazık ki, şu an için çaptaşık ezik duygular baskın bir biçimde sergileniyor. Bu durumda toplumumuzun tercihlerinde sapma olması kaçınılmaz. Bunu bilerek üniversitelerimizin yol gösterici görevini daha iyi yapması gerekiyor. Ancak üniversitelerimiz de kaçınılmaz olarak toplumumuzun bir aynası olmaktan öteye geçemiyor. Sorunlarımızı açık açık konuşmak, gerçekleri ortaya koymaya ve öz eleştiri yapmaya gerekiyor. Karşımıza çıkan tablo, özellikle dünyanın gelişmiş ülkeleriyle karşılaştırma yapıldığında istesek de pek parlak olamıyor. Acaba bu olumsuzluklar bizi bilimsel sorumluluğumuzdan daha da mı uzaklaştırıyor? Toplumda herkes kendini kurtarma çabasına daha çok mu itiyor? Kaçınılmaz olarak kesirme yollara daha çok mu kayıyoruz?

Mevcut üniversitelerimizin yanısını kapatmamız gerekirken on dört yeni üniversiteyi yanlızca alt veterek açıveriyoruz. Hiçbir anlamı olmayan bu duruma toplumumuz sevinerek kanıyor, başkaca bir tepki göstermiyor. Bu çerçevede kaçınılmaz olarak ortaya çıkan olumsuzlukları neredeyse şaşırmaya bile hakkımız yok. İşte bu olumsuzluklar içinde üniversitelerimizde verilen eğitimden mutlu olamayınca, İngilizce ile verilen eğitimi önemsiyor, eğitimi İngilizceye çevirme eğilimlerimiz güçleniveriyor.

Ersan Türeci
H.Ü. Bilgisayar Bilimleri Mühendisliği Bölümü

Ekolojik Enformasyon Sistemleri

Çevremizin; hava toprak ve suların kirletilmesi hızlı bir şekilde artmaktadır. Radyasyon oranı yükselmekte, denizlerdeki canlılar (bitki ve hayvanlar) ölmektedir. Toprak erozyonu artmakta ve yeşil neredeyse kaybolmaktadır.

Bu durum özellikle büyük ve sanayi şehirlerinde kendini daha çok göstermektedir. Yapılan araştırmalardan, çevre kirliliğine neden olan kaynakların; sanayi ve ulaşım araçlarının etrafa yaydığı zararlı atıklar olduğu anlaşılmıştır. Atmosfere bırakılan zehirli maddelerin %60-70'i ulaşım araçlarından kaynaklanmaktadır. Petrol rafinerileri, kimya ve petrokimya endüstrisi, elektrik santralleri, çimento ve inşaat malzemelerinin üretildiği sahalar ve diğer fabrikalar da kirliliğe neden olan diğer kaynaklardır. Bunlar havaya zararlı gaz ve tozları, sulara da toksik atıkları bırakmaktadırlar. En dehşetlisi de bazı arazilerde toplanan petrol ve petrokimya atıkları radon gazları oluşturarak bölgede radyoaktiflik oranını yükseltmektedir.

Sanayiyin denizlerde yol açtığı zararlar ise son derece ağırdır. Örneğin Azerbeycan'da bilhassa petrol, kimya ve petrokimya sanayileri tarafından ortalama olarak on bin ton petrol ve petrol ürünleri, yetmiş bin ton sülfat, üç yüz bin ton klorür, yirmi beş bin ton fenol ve başka atıklar bulaşık sular aracılığıyla Hazar Denizi'ne akıtılır. Bunlardan başka Volga, Kür, Ural ve Terek çayları ile de Hazar'a çok miktarda azot ve ağır metal bileşikleri dökülür. Onların derişimleri ise standart normlardan çok uzaktır. Türkiye'deki denizlerin bugünkü çevresel durumu daha endişe vericidir. İstanbul Boğazı'ndaki kazalar, aşırı nüfus artışı, plansız kentleşme, hızlı ve sağlıksız sanayileşme, üretim ve tüketimin artması ve altyapı hizmetlerinin yetersizliği gibi nedenlerle doğal ve kültürel çevre daha çok bozulmaktadır. Bütün bunlar oluşan gergin ekolojik ilişkilerin sağlamlaştırılması ve düzenlenmesi yollarının araştırılmasını gerektirir. Eğer bu korkunç sorunun önlemi zamanında alınmaz ise gelecekte daha vahim durumlarla karşı karşıya kalabiliriz. Günümüzde çevre kirliliği ve radyoaktivite ile ilgili çalışmalar; atmosferde CO_2 yoğunlaşması, küresel ısınma, ormanların azalması, su kirliliği gibi temel çevre sorunları artık ülkelerin sınırlarını geçerek dünya düzeyinde tartışılmaktadır. Çevre konusu sadece bir inceleme konusu olmaktan çıkmış, araştırmalar uygulanabilir bilimsel ve teknik temelde ortak bir boyut haline gelmiştir. Genellikle kimya ve petrokimya sanayisinin gelişmesi, ekolojisi temiz kimyasal maddelerin ve önemli petrol ürünlerinin alınması, yeni ileri teknolojilerin yaratılması ve çevresel temizliği sağlayarak çalışan mevcut üretim proseslerinin verimli kullanılmasına bağlıdır. Fakat bazı sanayilerin günümüzdeki durumu göstermektedir ki, teknoloji tesis ve donatımlarının çoğunluğu, eskimiş olduğundan ekolojik rejimlerini temin etmek için pek yetersiz değildir. Bu problemin çözülmesinde en önemli yönlerden biri de bilgisayar kompleksleri ve ağları aracılığıyla teknolojilerin ekoloji veri bankalarının ve enformasyon hizmetlerinin yaratılmasıdır. Bu nedenle ilk önce çevre kirletici emisyonların ölçümlerini yapmak için her sanayi tesisinde ekoloji enformasyon merkezlerinin yaratılmasıdır. Burada çağdaş ekspres ekoloji analiz usullerinden, fiziksel-kimyasal temizleme yöntemlerinden, yüksek derecede hassas gaz analizatörlerinden, spektroskopilerden, kromatografilerin ve radyoaktifliği ölçen cihazlardan geniş olarak yaratılmaktadır. Bunların yardımı ile elde edilen sonuçlar, atıkların ve kirletici emisyonların integrasyon veri bankalarının oluşmasına olanak sağlar. Bu veri bankaları, genel olarak atıkların ve kirletici emisyonların ölçümlerini, analiz sonuçlarını, tekrar kazanma yöntemlerini, diğer meteorolojik ve ekolojik parametrelerini içerir. Daha sonra bunların teknik normlarının standartlara uygun olmasını, atmosfer difüzyonunun dinamik modelinin kurulmasına ve endüstriyel tesislerinin optimum kontrol parametrelerinin belirlenmesine geniş olanaklar getirir.

Gelecekte bu alanda karşımıza çıkan bu problemler ise yaratmağımız integrasyon veri bankaları temelinde sanayi fabrikaları arazisinde zararlı atıkların standart normlardan dinamik sapma haritasını, aerodinamik ve meteorolojik faktörleri dikkate almakla, onların yaygınlığını belirlemek gerekir. Bu bakımdan atıkların değerlendirilmesi için bilgisayarda ekspert sistemlerden yararlanmak amaca uygundur. Burada çevre kirliliği problemleri için yapılan program temelinde bütün zararlı atıkların ve kirletici emisyonların veya ayrı ayrı parçacıkların derişimlerini istenilen zamanda elde etmek olasıdır.

Ekolojik enformasyon sistemlerinin farklı alanlardaki faaliyetlerinin bir kilit noktası da onların integrasyon veri bankalarının çeşitli telematik ağlarının aracılığı ile integrasyon sistemlerinin birleştirilmesidir. Bu sistemlerin organizasyonu ve uygulanma kuruluşu çağdaş bilgisayar kompleks ve ağları temelinde gerçekleştirilir.

İntegrasyon veri bankaları; program, teknik ve organizasyon araçlarına dayalı bir program sistemidir. Bu sistemin esas amacı verilerin merkezde toplanması, saklanması, işlenmesi ve aynı zamanda ortak kullanılması olanağına sahiptir. Bu konuda Azerbeycan Bilimler Akademisi'nin Petrokimya Prosesleri Enstitüsü'nde petrol ve petrokimya teknolojilerinin bilgisayar veri bankalarının enformasyon hizmetlerinin yaratılması ile ilgili geniş araştırma ve uygulama çalışmaları yapılmaktadır. Bu sistemlerin kurulma yöntemleri ve uygulama programları hazırlanarak, denemelerden geçmiş ve kullanılması garantilenmiştir.

Sonuç olarak çevremizin korunması ile ilgili teknolojik proseslerin ekolojik problemlerinin ortadan kaldırılması için; sanayi fabrikalarında ekolojik enformasyon sistemlerinin kurulması, ondan çağdaş ekolojik analiz ve ölçüm cihazları ile temin ve teşhis etmek; teknolojik proseslerin ekolojik rejimlerinin sağlanmasına ölçüm ve kontrol sistemleri ile kontrol etmekle atıkların bilimsel ve teknolojik temelde standart normlara uygun bilgisayar veri bankaları yaratmak; endüstride temiz son ürünü almak amacı ile çalışan teknolojilerin ve üretim proseslerinin modernleştirilmesini sağlamak. Çalışma rejimlerinin optimum koşullarda kontrolünü yapmakla ve sanayi atıklarının tekrar kazanılmasını sağlamakla atıkları periyodik olarak kontrol etmek; bütün ekolojik veri bankalarından sanayi tesislerinin yaratılmasına rağmen Çevre Bakanlığı'nın bu verilerden yararlanması için merkezi bilgisayar komplekslerini bakanlıkta yerleştirmekle dağılımlı veri bankalarına sahip hiyerarşi seviyelerde faaliyet gösteren çok prosesörlü ve evreli bilgisayar şebekesinin kurularak kısa sürede uygulanmasını yerine getirmektedir. Bu önerilerin yapılması hiç şüphesiz çevrenin ekolojik iyileştirilmesinde önemli bir rol oynayabilir.

Abdürrüza Abilov
A.Ü. Fen Fak. Kimya Müh. Bölümü

Kırmızı Devler Beyaz Cüceler

Bilim ve Teknik Dergisi'nin Kasım 1994 sayısında yayınlanan Kırmızı Devler ve Beyaz Cüceler başlıklı yazıda açıklık kazanması gereken bazı hususlar vardır.

1. Teknik açıdan Antares yıldızı "dev" değil, "süperdev" dir. Yazıda aşırının gücün sınıflandırılması yapılmadan, konuyla ilgili olmayan okuyucuya yıldızın fiziksel boyutlarını anlatabilmek amacıyla "dev" sıfatı kullanılmıştır. Doğal olarak, "süperdev" tanımı daha doğrudur.

2. Antares, Güneş'le aynı kaderi paylaşmayacaktır. Bir yıldızın evrim aşamalarını, dolayısıyla da bir anlamda kaderini belirleyen en önemli parametre yıldızın kütlesidir. Kütleleri birbirinden farklı yıldızlar, farklı evrim aşamalarından geçerler.

3. Güneş, beyaz değil sarı bir yıldızdır. Ayrıca sözcük, özel isim halinde büyük harfle başlamalıdır.

4. Astrofizik terminolojisinde "G grubu" yerine "G tayf türü" kullanılmaktadır. Bununla birlikte, tayf türlerini ayırıntılı olarak anlatmadan "G tayf türü" tanımı da 'G grubu" kadar anlamsız olacaktır. Yine de "G tayf türü" tanımı daha doğrudur.

5. "Helix Bulutsusu"nun ait yazısı yanlıştır. Gezegenimsi bulutsular, süpernova patlamaları sonucunda oluşmazlar.

6. Yıldızların ölümüyle ilgili senaryoların kütle bağımlılığı açık anlatılmamıştır.

7. Yazıyı açıklayıcı kılmak amacıyla konuları resimlerin daha dikkatli seçilmesi ve kullanılması gerekir. Dördüncü sayfanın sonundaki fotoğrafın konuyla doğrudan ilgisi yoktur.

8. Chandrasekhar kütle sınırı, yıldızın beyaz cüceye dönüşmesinden sonra sahip olabileceği maksimum kütleyi belirler.

9. Çerçeve yazının ilk satırındaki "Güneş ve benzeri kütleye sahip yıldızlar" yerine, 'Güneşten daha büyük kütleli yıldızlar" ifadesinin kullanılması doğru olurdu. Bu değişiklikten kaynaklanan Güneş'in süpernova patlaması yapacağı izlenimi verilmemiş olacaktır. Yıldız evriminin ileri safhaları pek açık bilinmemekle birlikte, eğer merkezi sıcaklık helyum yanmasını reaksiyonunu başlatabilecek ölçüde artarsa aynı sıcaklıkta (10^8 K) karbon atomlarıyla helyumun reaksiyona girmesi sonucunda oksijen oluşabilir. Dolayısıyla iç kısımlarda C-O çekirdeği bulunması olanaklıdır (An Introduction to Nuclear Astrophysics by Audouze and Vauclair).

Murat Ales

Unutulmayan Eller

1. Ann Gallagher Empası

Bayan Ann Gallagher 1930'lu yıllarda briçe çok hevesli genç bir aktristdi ve New York kulüplerinde sık sık briç oynardı. Hikâye o'dur ki, bir gün Ann Gallagher elinde kozdan AJT9 ve yerde K876 varken, elden J'yi oynamış ve empas atmış, J'nin löveyi kazandığını görünce gözlerine inanamamış; o kadar memnun olmuş ki bir yan renkten yere geçmiş ve "Bakalım gerçekten şanslı mıyım? şimdi göreceğiz." diyerek, yerden koz 8'liyi oynayıp elden T'luyu koymuş. Sonuç mu? Sonuç önemli değil, ama bu iki taraflı, enteresan empas briç çevrelerinde espri konusu olmuş ve "Ann Gallagher Empası" olarak adlandırılmış. Yaklaşık 20-25 sene sonra, 1950'li yıllarda, aşağıdaki el bir çok briç dergisinde yayınlandığında, zamanında pek bir anlam verilemeyen ve şüphe ile karşılanan bu esprili empas, briç literatüründe oldukça saygın bir yer edinmiş ve " Acaba Ann Gallagher zamanının ilerisinde bir oyuncu muydu?" diye düşünülmüş. *[Bu el ayrıca 1988'de A.C.B.L. (American Contract Bridge League) Bülteni'nde de yayınlanmıştır.]*

♠A
♥K32
♦K765
♣AKQJ2

K
B D
G

♠8765
♥AJT98
♦2
♣T65

Güneyde 4♥ oynuyorsunuz, atak: ♠K. En iyi oyun hemen küçük ♥ oynayıp ♥J'yi koymak. Diyelim ki ♥J ile löveyi kazandınız, şimdi nasıl devam edersiniz? ♥Q empasının tuttuğunu varsayarsak, ♥K'ya gidip empası tekrarlamaya kalkarsanız başınıza gelebilecekleri tahmin edebildiniz mi? Doğru oyun "Ann Gallagher Empası" atmak, yani elden ♥T'luyu oynayıp boşlamak. Önce Doğuya ♥Q empası attınız, tuttu; bir de Batıya ♥Q empası atın, o da tutarsa, Bayan Gallagher'ın dediği gibi, gerçekten şanslı olduğunuzu anlamış olursunuz! Diyelim ki şanslı değilsiniz, bu ikinci empas tutmadı; ama kontratın da batarı kalmadı.

Tüm dağılım:

♠A
♥K32
♦K765
♣AKQJ2

♠KQJT9 K ♠432
♥Q754 B D ♥6
♦T4 G ♦AQJ983
♣43 ♣987

♠8765
♥AJT98
♦2
♣T65

Evet, Batı gerçekten usta bir oyuncu olsa gerek, ♥J'yi bağışlayarak son derece şık bir savunma örneği sergilemiş. ♥J'yi kazandıktan sonra, ♥Q empasını tekrarlamak üzere ♥K'ya giderseniz artık kontratın oluru kalmıyor.

2. Tehlikeli Kontrat

Aşağıdaki el New York'un ünlü briç kulübü Cavendish'te Barbara Tepper tarafından oynanmış ve hem "The Bridge World" dergisinde hem de A.C.B.L. Bülteni'nde (Temmuz 1988) yayınlanmıştır.

B/Herkes ♠AKQ9742
♥6
♦A
♣KJ93

♠6 K ♠JT83
♥KQJT952 B D ♥873
♦J6 G ♦954
♣862 ♣A54

♠5
♥A4
♦KQT8732
♣QT7

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
3♥	4♠	P	5♦
P	6♠	D	6NT
P	P	D	P.

Güney konturlu 6NT oynuyor, atak: ♥K. Bu ataktan sonra kontratın yapılabilmesi pek mümkün görünmüyor; dekların ilk löveyi ♥A ile kazanırsa, elindeki ♦'lara vaktinde ulaşması olanaksız. Barbara Tepper tüm soğukkanlılığını muhafaza ederek, ilk löveyi bağışladı. Batı, sanırım ne olup bittiğini irdelemeye gerek duymadan, ♥Q ile devam etti. Eyvah eyvah. ♥Q'ına yerden ♦A'ını atan (debloke eden) deklaran, ♦K ve Q çekince ♦J düştü, elindeki diğer ♦'ları çekerken de Doğu ♠ ve ♣ arasında squeeze oldu ve kolayca 12 löveye ulaştı; hemen çantasından mendilini çıkarıp alnında birikmiş terleri silmeye koyuldu.

Amatörler İçin

Defans

♠AKT3
♥543
♦QT7
♣K72

K
B D
G

♠Q98
♥Q987
♦J65
♣AQ4

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	1♠	P	2NT
P	3♥	P	4♥
P.			

Kuzey 4♥ oynuyor, atak: ♠4; deklaran yerden ♠8 oynar. Batı nasıl savunmalı? Deklarasyona göre deklaranın en az 5 tane ♠'i ve en az 4 tane ♥'ü olmalı; anlaşılan Doğu singleton (tek) ♠'ini atak etmiş. Defansta 3 löve (♠A, ♠K ve ♠ çakası) hazır, kontratı batırabilmek için (eğer deklaranın iki tane ♣'i varsa) ♠'ler sağlanmadan önce ♣K'yı açığa çıkarmak gerekiyor. O halde Batı, ilk löveyi ♠K ile kazandıktan sonra, hemen (♠A'ını çekmeden) küçük ♠ oynamalı, Doğu bu ♠'e çakıp ♣ döner ve eğer deklaranın iki tane ♣'i varsa, kontrat batar. Tüm dağılım:

♠J7652
♥AKJT
♦AK
♣95

♠AKT3 K ♠4
♥543 B D ♥62
♦QT7 G ♦98432
♣K72 ♣JT863

♠Q98
♥Q987
♦J65
♣AQ4

Görüldüğü gibi eğer Batı ♠K, ♠A ve ♠ oynamaya kalkarsa, kontratın batarı kalmaz; deklaran 3 tur koz çektikten sonra elindeki iki tane sağ ♠'e yerden iki ♣ atar ve yere bir ♣ çakarak 10 löveye ulaşır. [Not: Diyelim ki Batı ♠A'ını çekmeden ♠oynadı, Doğu çaktı ve ♣J döndü; deklaran bu ♣'e A koyup, iki tur koz çekti ve ♠A ile eli Batıya verdi. Şimdi Batı ♣K'yı tahsil edip edemeyeceğini bilmek durumunda; eğer deklaranın ♣' i tek ve ♦'su Axx ise ♣K'yı çekmek kontratı yaptırır, eğer deklaranın ♣'i iki tane ♦'su AK ise (böyle oynadığına göre bu deklaran epey kurnaz) ♣K'yı çekmemek kontratı yaptırır. Deklaranın elinde kaç tane ♣ olduğunu bilmenin yolu Doğunun ikinci ♥'e attığı (defos ettiği) karta dikkat etmekten geçiyor; Doğu ikinci ♥'e defos ettiği marka (onör olmayan kart) ile o renkten elinde kaç kart olduğunu şüpheye yer bırakmayacak bir şekilde belli etmeli, yani doğru ve bariz sayı vermeli.]

El- Yer Oyunu

♠765432
♥-
♦AKJ2
♣432

K
B D
G

♠A
♥-
♦T9876543
♣A765

Güney 6♦ oynuyor, atak : ♦Q. Nasıl oynamalı?

Cumhuriyet Turnuvası

Türkiye Briç Federasyonu (TBF) tarafından düzenlenen geleneksel Cumhuriyet Turnuvası 29-30 Ekim 1994 tarihlerinde İstanbul The Marmara otelinde 144 çiftin katılımı ile oynandı. Genel sıralamada ilk 5'e giren çiftler şöyle: 1. Melih Özdil- Nezih Kubaç 2. Ahu Zobu- Gökhan Yılmaz 3. Nafiz Zorlu- Enver Durulmuş 4. Levent Özgül- Özcan Pehlivan 5. Faik Falay- Orhan Ekinci.

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Babür Eryalçın

Yanıtlar

Bumerang Denen Harika

Bumerang ile ilgili sorulan soruya bu sayıya kadar amatör kalemlerden gelen yanıtları yayınladık. Şimdi, bu ve benzeri konularda uzmanlaşmak üzere eğitim gören kişilerin oluşturduğu bir yapılanmadan gelen profesyonel bir görüş yayınlıyoruz.

AEC (Aeronautical Engineering Club)'nin kuruluş yıldönümü olan 1 Nisan'da geleneksel olarak düzenlenen "İTÜ Uçak Mühendisliği Kulübü Bahar Etkinlikleri" adlı şenliklerde bumerang gösterileri düzenlenmektedir. Konu hakkında bilgili olan arkadaşların hazırladıkları bumeranglar uçurulmakta ve daha sonra bu bumeranglar izleyici arkadaşlara dağıtılmaktadır. Şahsınızda konuya merakı olan tüm arkadaşları şenliğimize davet ediyorum. 1 Nisan tarihine kadar sabredemeyecek arkadaşlara istedikleri herhangi bir zaman "İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi Uçak Mühendisliği Bölümü Ayazağa İstanbul" adresine gelerek kulüp yönetiminden herhangi bir kişiyle irtibat kurmaları halinde konu hakkında bilgili olan arkadaşlarla görüşme olanağı sağlanacaktır.

Bumerang, Avustralya kıtasının yerlileri tarafından yüzyıllardan beri kullanılan; buna karşın üzerinde bugün bile birçok araştırmalar yapılan çok amaçlı bir silahtır. Bu silah, yerliler tarafından hem savaşlarda hem de avcılıkta kullanılagelmiştir.

Genel olarak bumeranglar geri dönüşlü olanlar ve geri dönüşlü olmayanlar olarak iki sınıfta incelenebilirler. Geri gelen bumeranglar genellikle avcılıkta kullanılırlar, kesici özellikleri yoktur ve av hayvanlarının istenilen yönde hareket etmelerini sağlamak için kullanılırlar. Savaşlarda kullanılan geri dönüş özelliği bulunmayan bumerangların ise kesici özellikleri vardır.

Konumuzun temeli, geri gelen bumeranglar olduğundan diğer türdekilerin özelliklerine değinilmeyecektir. Geri dönüşlü bumerangların yapı malzemesi genellikle Magrove ağacı ve Mulga ağacıdır. Ağırlıkları yaklaşık yarım kilogramdır ve 40 ile 60 santimetre arası açıklığa sahiptirler. Kollar arasındaki açı 60 ile 150 derece arasında değişmektedir. Bu tip bumerangların alt yüzeyleri düz, üst yüzeyleri konvekstir, keskin hücum ve firar kenarlarına sahiptirler.

Bir sağ el bumerangı ufuk ile Ø açısı yapacak şekilde neredeyse dik olarak fırlatılır. Bumerang bir daire çizerek ve bu sırada yatay hale gelerek geniş bir alanda hareket eder. Yolun sonunda, yani gidebileceği maksimum mesafede tam olarak yatay konumdadır. Ardından yönü tekrar atıcıya doğru dönmeye başlar ve fırlatma noktasının yakınlarında hover yaparak; yani süzülerek ve birkaç küçük daire çizerek yere iner.

Bu anlatılanlar iki temel bumerang hareketi olan sola dönme ve düzelme ile ilgilidir. Uçuşun son anlarında ise olay kinetik enerjinin azalmasıyla daha yavaş gerçekleşmekte ve hover dediğimiz süzülme olayı oluşmaktadır. Bu konumda dönme enerjisi ile potansiyel enerji arasında bir değişim söz konusudur.

Aerofil kesitli bumeranglar ilk olarak Cornish ve Roupet tarafından yapılmıştır. Bu bumeranglar yerliler tarafından kullanılan geleneksel bumeranglara göre daha hafif ve daha kolay fırlatılabilen tiplerdendir.

Bu tip bumerangların kullanılmasında görülenler şunlardır:

- Uçuşun sonu olan süzülüş safhasında bu kesite sahip bumeranglar daha fazla havada kalırlar,
- Boyutlarındaki farklılıklar uçuş karekteristiğini etkilemez.

Uçuş hakkındaki incelemeler gece fosforlu bumeranglarla, gündüz ise özel teknikli kameralar yardımıyla yapılır ve tüm eksenler etrafındaki açısal hız değişimleri hakkında bilgi elde edinilir.

Tolga Eryaşar

Kaynak: Aerospace Aralık/1985

Ozmotik Basınç Deneyi

Böyle bir düzeneğin çalışması enerjini korunumu yasası (Termodiğin birinci yasası) ile çelişkili bir durum oluşturmaz. Saf suyun içinden bir tane su molekülü düşünelim. Bu molekülün ısısından dolayı bir kinetik enerjisi vardır. Bu su molekülü zardan girip tüp içerisinde yükseldikçe kinetik enerjisini kaybedip potansiyel enerji kazanacaktır.

Zardan geçip tekrar aşağıya düşerken de potansiyel enerjisini kinetik enerjiye dönüştürecektir. Bu dönüşüm esnasında herhangi bir iş yapacak olursa (sürtünme kuvvetlerine karşı veya geri düşüşü sırasında bir çarkı döndermesi gibi) bu, bu molekülün kinetik enerjisinde bir azalmaya sebep olacaktır. Sonuç olarak eğer düzenek çalışırsa, bu düzenek su moleküllerinin kinetik enerjisini veya bir başka deyişle suyun ısınını kullanacaktır. Sonuçta da su soğuyacaktır.

Eğer sistem çalışmıyorsa, soracağım tek soru var: Çalışmasını engelleyen ne? Kullanılan düzeneğin veya kullanılan malzemelerin hangi özelliği sistemin çalışmasını engelliyor?

Eğer sistem çalışıyorsa: Termodinamik yasalarına göre, böyle bir sistemin (oda sıcaklığında 25 °C ve 10 cm'lik bir tüple) ulaşabileceği maksimum verim %0.8 civarındadır. O zaman %99.2'lik verim kaybı nereye gitmiştir? Bu kayıptan dolayı sürtünmeler suçlu tutulamaz. Sürtünme kuvvetlerinin verimde düşmeye sebep oldukları durumlarda, bunu sisteme girilen enerjiyi ısıya dönüştürerek yaparlar. Bu sistemde ise kullanılan zaten ısı enerjisiydi. Sürtünmeden dolayı oluşan ısı tekrar kullanılacaktır. Bu ısının etrafa yayıldığı da iddia edilemez. Sistem çalıştıkça soğuyacaktır. Etrafı sisteme göre sıcak kalacaktır. Soğuktan sıcağa bir ısı akışı düşünülemez. O zaman %99.2'lik verim kaybı nereye gidiyor? Ya da gitmiyor mu? Eğer verim kaybı olmuyorsa, bu termodinamik yasalarıyla çelişen sonuçlar doğurur. O zaman yanlış nerede?

Altuğ Özpineci

Tarih Öncesi Reçine

Milyonlarca yıl önce bir gün bir Jaguar, bugünkü Panama kıyılarındaki Karaib Adaları'nda bir ormanda dolaşıyormuş. Vahşi kedinin geçtiği yerlerde, küçük kancalarıyla bir sürü tohum hayvanın tüylerine yapışmış. Tohumların sivri uçlu kancaları Jaguarı rahatsız etmiş; Jaguar, Amerika ve Afrika'nın reçine fabrikasına benzer bir ağaca, Hymeraea ağacının gövdesine sürtünmüş. Gövdenin bir yerinden dışarı sızan yapışkan madde içine aldığı tüyleri bir "zaman kapsülü" ne sokmuşçasına donmuş halde günümüze kadar getirmiş. Aynı şekilde mantar, sivrisinek, böcek gibi yaratıkları da yüzyıllar boyunca saklayabilmiş. Kurumuş, katılaşmış bu reçine kalıntılarına amber adı verilir. Amberler süs eşyası olarak uzun yıllar kullanılmış, fakat günümüzde bilim için incelemeye alınmıştır. Amberin incelenmesinde şöyle bir teknik kullanılmıştır: Reçine bileşiklerinin farklı dalga boylarındaki kızıl ötesi spektrumları alınır. Ortaya çıkan spektrumlardan her bir ağaç için, adeta parmak izi gibi ayırt edici kimyevi bileşikler üretmek mümkün olmaktadır. Bu sayede o zaman ki ağaç türlerinin özelliklerini günümüzdekilerle karşılaştırma olanağı da doğar. 1992 Eylül'ünde, bir araştırma grubunun 30 milyon yaşında bir termit fosilinden, böceğin DNA' sını tesbit edebilmiş olması, bir amberin muhafazasının ne kadar güçlü olduğunu gösterir. Bu reçinenin bir özelliğidir. Amberler (kehribarlar) aynı zamanda en iyi yalıtkan maddelerdendir.

Sorular

Renk Körlüğü

Bir öğretmenimiz renk körlüğünün sadece erkeklerde göründüğünü söyledi. Çünkü erkekler XY kadınlarsa XX kromozonlarına sahipmiş. Öğretmenimiz, bu hastalığın Y kromozonunda açığa çıktığı için renk körü kadın olmaz dedi. Acaba bu ne derece doğrudur ve renk körlüğü hakkında daha geniş bilgi edinmek istiyorum.

Memet Acar

Cüce Ağaçlar

Bonsai ağaçları hakkında bilgi ve nasıl yetiştirildiğini öğrenmek istiyorum.

Alaaddin Özdemir

Rüyalı Bir Soru Daha

Kör insanlar rüya görürler mi? Görme veya görmemelerinin nedeni nedir?

Hasan Hacıfazlıoğlu

Pis Temiz Enerji

Bilindiği gibi elektrik enerjisinin büyük bir yüzdesini hidroelektrik santrallerden sağlıyoruz. Ayrıca evlerde kullanılan su daha sonra pis su olarak kanallarda toplanıyor. Yüksek tepelerde kurulu mahallelerin atık suları, toplandıkları kanallar içinde bulundukları yüksek tepelerden inerken belirli bir ivme kazandığına göre, acaba kanal içine yerleştirilecek küçük boyutlu hidroelektrik santraller kurulamaz mı?

İlke Aydıncak

Steven Spielber'gin Jurassic Park adlı filmine gelirsek, bu konuyla bağlantısı olduğunu görürüz. Filmde, gerçek hücre kültürlerine ait birtakım görüntüler, animasyon ve similasyon teknolojileri ile birlikte kullanılarak, laboratuvarda, DNA'ları çoğaltma yoluyla dinazor üretilmesi konu alınmış ve olay dünya çapında sansasyona yol açmıştır. Milyonlarca yıl önce dinazorların kanını emmiş ve amber içinde şans eseri muhafaza edilmiş böceklerdeki DNA'ları çoğaltmak suretiyle dinazor elde etme fikrini ilk kez ortaya atan bilimadamlarından California Üniversitesi'nden George Poinar çalışmalarını bu konu üzerine yoğunlaştırmıştır. Filmin gösterime girmesinden önce Poinar, yaptığı açıklamayla dinazorların çağına ait genetik materyalin ilk örneklerini tesbit ettiklerini söylemiş ve yeni bir ipucu elde etmiştir. Sıvı azot yardımıyla açılan amber içinde 120 milyon yaşındaki böcekten DNA örneği çıkarmayı başaran bilimadamına tebrikler yağıyor, ama "Jurassic Park'da abartının ve fantezinin ürünü olarak kalmaya devam ediyor. Çünkü bir dinazorun oluşması sadece genetik bilgiye (DNA) bağlı olmayıp, onbinlerce farklı proteine ait bilgilerin uygun zamanda, uygun yerde, uygun şartlarda gerekli miktarda ve sürede koordineli bir şekilde proteinlere dönüştürülmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır.

Konu öyle geniş ki böcek bilimciliği, fosil bilimciliği, botanik, biyoloji, genetik gibi bilimleri de içine alıyor. Bu konu, uzun yıllar geçse de tartışılacak ve güncelliğini yitirmeyecek herhalde...

Sinan Kuday

Kaynak: Discover (August 1993)
The University Encyolopedia, London

Güneşin Gazabı

Okulda hocalarımızdan ve üniversite kitaplarından öğrendiğim kadarıyla, yeryüzünden uzaklaşıldıkça her 100 m'de 0.5 ^{0}C sıcaklık düşer. Bu olayın sebepleri şunlardır:

a. Atmosfer daha çok yerden ısınır, üstten uzaya doğru soğur.

b. Atmosferin alt katları üst katlarından daha yoğundur, daha çok sıcaklık emer ve tutar.

c. Atmosferin alt katlarında hava daha hareketlidir. Bu hareketler sıcaklık taşınması ile ısınmayı artırır.

Bu yüzden sıcaklığın az veya çok olması, güneşe yakınlık veya uzaklıkla ilgili değildir. Rakımın sıcaklıkla ilgisi yoktur.

Bilal Demirdöven

Kaynak: Prof.Dr. Oğuz Erol, Genel Klimatoloji Kitabı

Öncelikle şunu belirtmek isterim ki; mantıken ısı kaynağına yakın olan cisimlerin daha çok ısınması gerekir; oysa kuzey yarımkürede, yılboyunca en sıcak günlerin başladığı 21 Haziran tarihinde, üzerinde yaşadığımız yerküre 152.000.000 km ile güneşten en uzak konumundadır. Tam tersine yılboyunca en soğuk günlerin yaşanacağı kış mevsiminin başlangıcı olan 21 Aralık tarihinde ise dünya güneşe 147.000.000 km ile en yakın konumundadır (Günöte ve Günberi Noktaları). Eğer sıcaklıkların, güneşin dünyaya yakınlık ve uzaklıkla ilgisi olsaydı bu durumların tam tersi olması gerekirdi.

Şimdi asıl konuya dönelim; güneş enerjisi, güneşten ışınlar ve tanecikler halinde gelir ve yeryüzünde ısı enerjisine dönüşür. Güneşten gelen enerjinin tümü yeryüzüne ulaşmaz. Bu enerjinin %33'ü yansıma ve yayılma yoluyla uzaya kaçar, %15'i atmosfer tarafından en üst tabakalardan itibaren yutulur (böylece alt tabakalara inildikçe yutulabilecek enerji azalır). Yaklaşık %5'lik bir enerjide yeryüzüne çarptıktan sonra uzaya yansır. Sonuçta gelen enerjinin %47'si yeryüzüne ulaşarak buradaki kıtalar ve okyanuslar tarafından soğurulur.

Burada görülmektedir ki, hava güneş ışınlarının %53'ü tarafından ısıtılır, bu da yeryüzüne ulaşamadan atmosferde emilen veya atmosferden yansıyan güneş ışınlarıdır (yansıyan ışınlar da uzaya kaçarken bir miktar enerjiyi havaya bırakırlar).

Ayrıca yükseklere çıkıldıkça yerçekiminin etkisi azalır, bu da su buharının ve havanın yoğunluğunun azalışını doğurur. Dolayısıyla güneş ışınlarını tutabilecek son etmenlerde kaybolmuş olur ki, yükseklerde havanın soğuk olmasının bir başka nedeni de budur.

Aykut Dizdar

Kedi Ciğer Bulamazsa

Kediler şuursuzca yediklerinden dolayı karınları ağrır. Bu ağrıyı da ot yiyerek geçirirler.

Mustafa Günaydın

Uzun İnce Rüyalar

Orta yaşta bir insanın günde ortalama 7-8 saat uyuduğunu ve bu sırada toplam 1-2 saat rüya gördüğünü kabul edersek, ömrümüzün 2.5 senesini rüyalar dünyasında geçiriyoruz demektir. EEG metodu (beyindeki elektrik potansiyel farklarını ölçen bir düzenek) kullanılarak yapılan deneyler sayesinde, bu dünyayı geniş ölçüde çözümleme olanağı bulduk. Görsel rüyalar uykunun REM (Rapid Eye Movement: hızlı göz hareketleri) adı verilen bölümünde oluşmaktadır. Rüya sırasında gözlerimiz, aynı uyanıkken olduğu gibi, çeşitli objeler üzerine odaklanır. Bu sürede ayrıca kas hareketleri, örneğin dönme, elleri hareket ettirme, konuşma oluşabilmektedir. Zihinsel fonksiyonlar rüya süresince üst seviyede kalır. Yani bir anlamda uyur halde bile rüyalarımızı aktif olarak yaşarız.

Rüya görme, uykunun ikinci saatinden başlamak suretiyle 3-4 defa azalarak giden periyotlar halinde tekrarlanır. Rüya, dış etmenlerden bağımsız, kendiliğinden başlar, genellikle 5-20 dakika sürer ve biter. Beynin algıladığı görüntüler parçalıdır. Örneğin, uyanık durumda uzun bir yolda yürürken yolun bir an önce bitmesini isteriz. Hedef yolun sonu olduğu için çevredeki uyaranlar önemsizdir. Benzer bir olayın rüyamızda gerçekleştiğini düşünelim. Önemle algıladığımız görüntüler yolun başı ve sonudur. Böylece, rüyaların sıkıştırılmış sahnelerden oluştuğunu ileri sürebiliriz.

Bilinçli durumda olayları ilişkilendirmeye eğilimli olan insan beyni rüyada beliren görüntüleri birleştirerek bir mantık zinciri oluşturur. Bu nedenle, bazı rüyaları uzun süreli açılımlar olarak algılarız.

Tolga Cangar

Kaynak: Sleep, An experimental Approoc Webb.

Watt'la Desibel

Yanıt: Ses dalgalarında güç kavramı yerine şiddet ifadesi kullanılır. Bir ses dalgasının şiddeti birim yüzeyinden birim zamanda geçen enerji olarak tanımlanır. Ses şiddeti normal bir konuşma için I=1 m watt/cm^2 kabul edilir (I=10-6 joule/sn.cm^2). Şiddet tanımındaki birim yüzey ortalama 10 cm^2 alınırsa standart şiddet= I=10 erg/sn.cm^2.10 cm^2=100 erg/sn. bulunur.

İnsan kulağı I$_o$'ın 1000 katından rahatsız olur. Bell veya desibell birimleri bu konu için geliştirilmiş birimlerdir. Ortamdaki ses şiddeti 10 kat artmış ise bu 1 bel'lik artışa karşılık gelir. 1/10 bell= 1dB'dir.

Söz gelişi ses çıkışı 300 watt olan bir hoparlörün çıkardığı sesi bel cinsinden öğrenmek için P=IxA bağıntısı kullanılabilir. Hoparlörün bulunduğu odanın dik kesitinin 5x5 m^2 olduğu kabul edilecek olursa P=300 watt=3.108 m watt A=25.10^4 cm^2

P=IxA $\Rightarrow$ I= 3.10^8 m watt/25.10^4 cm^2 = 1200 m watt/cm^2

I=1 m watt/cm^2 $\Rightarrow$ = 1200 I$_o$

I= 1200 I$_o$ bulunur.

Yani ses insan kulağını rahatsız eden şiddetinde üzerindedir. Farklı müzik setleri için hesaplamalar aynı şekilde yapılabilir.

Burada en önemli faktör yüzeydir. Örnekte de görülebileceği gibi sesin verildiği yüzey büyüdükçe sesin şiddeti, dolayısı ile de kulağa verdiği rahatsızlık azalmaktadır.

Şule Orhan

Kaynak: Dalgalar, Berkeley Fizik Dersleri
Franks, Crawford Jr.

Düzelti: **324. sayı yayınlanan Ozmotik Basınç Deneyi başlıklı soruyu soran Arif Örsal'dır.**

Siyah-Beyaz Eller

Tenimizin esmer olduğunu düşünelim. Elimizin üstü esmerdir ama avucumuzun içi neden beyazdır?

Keziban Özmez

Şeytan Üçgeni Hakkında

Birkaç sene önce Bermuda Şeytan Üçgeni'yle ilgili bir takım söylentiler yayıldı. Bu konu hakkında daha açık bilgi verebilir misiniz?

Aytaç-Cemil Emektar

Esir Olan Madde

Uzayda boşluk bulunmadığı aksine esir maddesi denen bir madde ile dolu olduğu; ayrıca atomda çekirdek ve elektronlar arasındaki boşluğun da yine esir maddesiyle dolu olduğunu anlatan bazı kitaplar var. Acaba bu ne kadar doğrudur, doğruysa esir maddesi nedir?

Mehmet Şakir Keleş

Kütürtülü Eklemler

Bazen parmaklarımızın eklemlerine bastırdığımızda ya da boynumuzu sert bir şekilde sağa sola çevirdiğimizde duyduğumuz ses nedir? Neden bu işlemi sık sık tekrarlayanlarda zaman geçtikçe her hareketlerinde bu ses duyulmaya başlar? Ve neden bu işlemi hiç yapmamış olanlar ilk seferinde bir acı hisseder?

Özlem Denizeri

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Satranç Olimpiyatları (X)

XXV. Luzern 1982

91 ülkenin katıldığı Luzern olimpiyatını Sovyetler Birliği açık farkla kazandı. 6,5 puan geride kalan Çekoslavakya ikinci olurken ABD, Çekoslavakya'nın yarım puan gerisinde üçüncülükle yetiniyordu.

Kimlik kartını otelde unuttuğu için İsviçre güvenlik güçleri tarafından sahaya sokulmayan Kasparov'a kendi kimliğimi vererek maça yetiştirmem, gazete ve televizyonlarda "günün ilginç haberi" olarak sunulmuştu. Türkiye ise 48.liği elde etti.

Sarapu, O - Kasparov, Gary
Luzern ol 1982

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe4 e6 7.Fb3 Fe7 8.0-0 b5 9.a3 0-0 10.Fe3 Fb7 11.f3 Ac6 12.Ac6 Fc6 13.Vd2 Ad7 14.Kfd1 Vc7 15.Vf2 Kfe8 16.Ae2 Ae5 17.Ad4 Fd7 18.c3 Ac4 19.Fc1 Ff8 20.h3 Vb7 21.Fc2 Kac8 22.Şh1 g6 23.Ab3 Fg7 24.Ad2 d5 25.Ac4 bc4 26.Kb1 Fc6 27.cd5 Fd5 28.Fe3 Ked8 29.Fb6 Kd7 30.Fa4 Fc6 31.Kd7 Fd7 32.Fc2 Fc6 33.Fe3 Fd5 34.Şg1 Vb8 35.Ve2 Kd8 36.Ff2 h5 37.Ve1 Kd7 38.Fa4 Kb7 39.Vd2 Fe5 40.Fd1 Fh2 41.Şf1 Fd6 42.Fd4 Fa3 43.Ka1 Fd6 44.Ka6 Ff4 45.Fe3 Fe3 46.Ve3 Kb2 (0-1)

Alburt, Lev - Kasparov, Gary
Luzern ol 1982

1.c4 g6 2.d4 Fg7 3.Ac3 Af6 4.e4 d6 5.Fe2 0-0 6.Fg5 Abd7 7.Ve1 c5 8.d5 b5 9.cb5 a6 10.a4 Va5 11.Fd2 ab5 12.Ab5 Vb6 13.Vc2 Fa6 14.Af3 Fb5 15.Fb5 Vb5 16.ab5 Ka1 17.Fc1 Ae4 18.0-0 Aef6 19.b4 Ad5 20.Fd2 Kfa8 21.bc5 Kf1 22.Şf1 Ka1 23.Şe2 Ac5 24.Vc4 e6 25.b6 Ab6 26.Vb5 Abd7 27.Fe3 Ff8 28.Ad4 Ka2 29.Şf1 Ka1 30.Şe2 e5 31.Ac6 Ka2 32.Şf1 Ka1 33.Şe2 Ka2 34.Şf1 Ka6 35.Fc5 Ac5 36.g3 Ka1 37.Şg2 Ae6 38.Vb2 Kd1 39.Vb6 Kd5 40.Vb8 Kc5 41.Ae7 Şg7 42.Ac8 Kd5 43.Va8 Kd2 44.Ab6 Ac5 45.Ac4 Kd4 46.Ae3 Fe7 47.h4 h5 48.Ad5 Fd8 49.Şf3 Ac6 50.Vc6 Kd2 51.Şe3 Ke2 52.Şd3 e4 53.Şe4 Kc2 54.Ac3 Ff6 55.Ve4 Kc3 56.Şd5 Kc5 57.Şd6 Fe5 (0-1)



Kasparov, Gary - Gligoric, Svetozar
Luzern ol 1982

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.Ac3 Fb4 5.Vc2 Fb7 6.a3 Fc3 7.Vc3 d6 8.e3 Abd7 9.b4 0-0 10.Fb2 Ve7 11.Fd3 c5 12.dc5 bc5 13.Fe2 d5 14.cd5 Fd5 15.0-0 cb4 16.ab4 Kfc8 17.Vd4 Ab6 18.Kfc1 Kc1 19.Kc1 Kc8 20.Ke8 Ac8 21.Ae5 Ad6 22.f3 Vc7 23.e4 Fa8 24.b5 Afe8 25.Va4 f5 26.Vb3 Vc8 27.ef5 Vc5 28.Şf1 Fd5 29.Va3 Va3 30.Fa3 ef5 31.Fc5 Ac8 32.Ac6 Şf7 33.Aa7 Aa7 34.Fa7 Şe6 35.Fd4 g6 36.Şf2 Ad6 37.Şe3 g5 38.g3 Ac4 39.Şd3 Ad6 40.Şc3 f4 41.Şb4 fg3 42.hg3 h5 43.Ff2 Af5 44.f4 gf4 45.gf4 Ag7 46.Şc5 Fg2 47.Fd4 h4 48.Fg7 h3 49.Fg4 Şe7 50.Fh3 Fh3 51.Şb6 (1-0)

Smejkal, Jan - Kasparov, Gary
Luzern ol 1982

1.Af3 Af6 2.c4 c5 3.Ac3 e6 4.g3 b6 5.Fg2 Fb7 6.0-0 Fe7 7.d4 cd4 8.Vd4 d6 9.Fg5 a6 10.Ff6 Ff6 11.Vd3 Ka7 12.Kad1 Fe7 13.Ae4 Fe4 14.Ve4 0-0 15.Ad4 Vc8 16.b3 Ke8 (1/2)

Kasparov, Gary - Sosonko, Genna
Luzern ol 1982

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.a3 Fb7 5.Ac3 d5 6.cd5 Ad5 7.Vc2 c5 8.e4 Ac3 9.bc3 Ad7 10.Fd3 Vc7 11.Vd2 g6 12.0-0 Fg7 (1/2)

Unutulmayan Oyunlar Keres-Alekhine Margate 1937


1.e4 e5 2.Af3 Ac6


3.Fb5 a6 4.Fa4 d6


5.c4 Fd7 6.Ac3 g6


7.d4 Fg7 8.Fe3 Af6

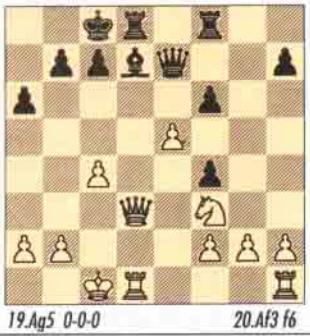

9.de5 de5 10.Fc5 Ah5


11.Ad5 Af4 12.Af4 ef4


13.e5 g5 14.Vd5 Ff8


15.Ff8 Kf8 16.0-0-0 Ve7


17.Fc6 Fc6 18.Vd3 Fd7


19.Ag5 0-0-0 20.Af3 f6


21.ef6 Kf6 22.Khe1 Vb4


23.Vd7 Siyah terkeder.

Ödül Kazanan Etüdler



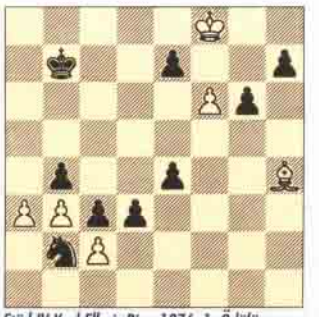
Etüd:I H.Havel Prag 1949 1. Ödülü
Beyaz Oynar Kazanır.



Etüd:II H.Rink Roma 1917 1. Ödülü
Beyaz Oynar Kazanır.



Etüd:III H.Rink Londra 1916 1. Ödülü
Beyaz Oynar Kazanır.



Etüd:IV Karl Elknis Riga 1976 1. Ödülü
Beyaz Oynar Kazanır.

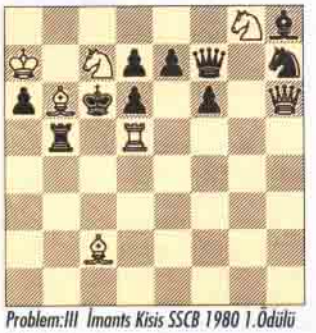
Ödül Kazanmış Problemler



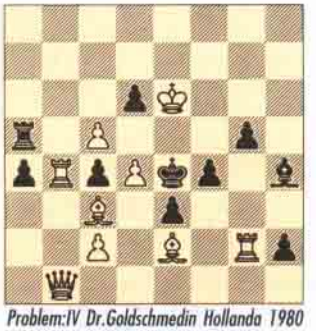
Problem:I A.P.Grin SSCB 1975 1.Ödülü
3 hamlede mat



Problem:II Lad.Knotek Prag 1948 1.Ödülü
3 hamlede mat



Problem:III İmants Kisis SSCB 1980 1.Ödülü
2 hamlede mat



Problem:IV Dr.Goldschmedin Hollanda 1980
1.Ödülü 2 hamlede mat

Hubner, Robert - Kasparov, Gary
Luzern ol 1982

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 Fg7 4.e4 d6 5.Fe2 0-0 6.Af3 e5 7.de5 de5 8.Vd8 Kd8 9.Fg5 Ke8 10.Ad5 Ad5 11.cd5 c6 12.Fc4 cd5 13.Fd5 Ac6 (1/2)

Ribli, Zoltan - Kasparov, Gary
Luzern ol 1982

1.d4 Af6 2.Af3 g6 3.e4 Fg7 4.g3 c5 5.Ac3 cd4 6.Ad4 d5 7.cd5 Ad5 8.Fg2 Ac3 9.bc3 0-0 10.0-0 Va5 11.Fe3 Ac6 12.Vb3 Va6 13.Kab1 Kd8 14.Vb2 Ad4 15.Fd4 e5 16.Fe5 Kb8 17.Kfd1 Ff5 18.e4 Fe6 (1/2)

Kasparov, Gary - Nunn, John
Luzern ol 1982

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 c5 4.d5 ed5 5.cd5 d6 6.e4 g6 7.f4 Fg7 8.Fb5 Afd7 9.a4 Aa6 10.Af3 Ab4 11.0-0 a6 12.Fd7 Fd7 13.f5 0-0 14.Fg5 f6 15.Ff4 gf5 16.Fd6 Fa4 17.Ka4 Vd6 18.Ah4 fe4 19.Af5 Vd7 20.Ae4 Şh8 21.Ac5 (1-0)

Kortchnoi, Viktor - Kasparov, Gary
Luzern ol 1982

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.g3 Fg7 4.Fg2 c5 5.d5 d6 6.Ac3 0-0 7.Af3 e6 8.0-0 ed5 9.cd5 a6 10.a4 Ke8 11.Ad2 Abd7 12.h3 Kb8 13.Ac4 Ae5 14.Aa3 Ah5 15.e4 Kf8 16.Sh2 f5 17.f4 b5 18.ab5 ab5 19.Aab5 fe4 20.Fe4 Fd7 21.Ve2 Vb6 22.Aa3 Kbe8 23.Fd2 Vb2 24.fe5 Fe5 25.Ac4 Ag3 26.Kf8 Kf8 27.Vc1 Ac4 28.Şg2 Vc2 29.Ae5 Kf2 30.Vf2 Af2 31.Ka2 Vf5 32.Ad7 Ad3 33.Fh6 Vd7 34.Ka8 Şf7 35.Kh8 Şf6 36.Şf3 Vh3 (0-1)

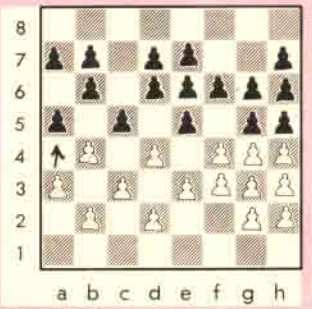
Kasparov, Gary - Andersson, Ulf
Luzern ol 1982

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 Fb4 4.Fd2 Fd2 5.Vd2 0-0 6.Ac3 d5 7.c3 Ve7 8.Kd1 Kd8 9.Ve2 Abd7 10.Fe2 dc4 11.Fc4 e5 12.0-0 b6 13.Fe2 Fb7 14.e4 cd4 15.Kd4 e5 16.Kd2 Fc6 17.Kfd1 (1/2)

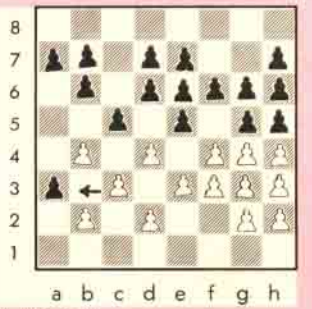
Türk Daması



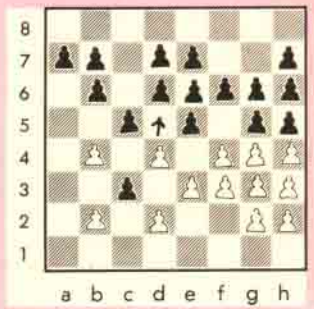
1.c5-c6 c7xc6



2.a3-a4 a5xa4



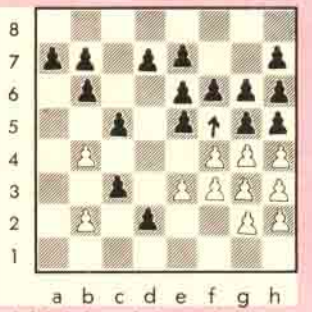
3.c3-b3 a3xb3



4.d4-d5 d6xd5



5.d2-d3 d4xd3



6.f4-f5 f6xf5xf3 7.g2xf2xd2xc3xc5xb6xa7 kazanır.

"Kedi Merdiveni"

Ödül Kazanan Problemlerin Çözümleri
Çözüm I:
1.c4
1..Fc3 2.Vd5 Şf4 3.Vf5 mat
1..Kc5 2.Va1 Şf4 3.Vd4 mat.
1..Ag6 2.Af7 Şe6 3.c3 mat.
Çözüm II:
1.Vf4
1..Ka3 2.Ab3 Fb3 3.Vd2 mat.
1..Ad4 2.Ad3 Af5 3.Vf5 mat.
Çözüm III:
1.Fe4
1..Kd5 2.Vc1 mat.
1..Kc5 2.Kc5 mat.
Çözüm IV:
1.Fe1
1..f3 2.Kg4 mat.
1..c3 2.d5 mat.
1..Şd4 2.Kc4 mat.

Ödül Kazanan Etüdlerin Çözümleri:
Çözüm I: 1.Şh3 e2 2.Fb4 Şe3 3.Fe1 d3 4.Şg3 d2 5. Ff2 mat.
1.Şh3 Şe2 2.Şg2 d3 3.Fh5 Şe1 4.Fe3 d2 5.Ff2 mat.
1.Şh3 Şf2 2.Fd3 e2 3.Fb5 d3 4.Fh4 Şe3 5.Şg2 d2 6.Ff2 kazanır.
Çözüm II: 1.Af7 Şe4 2.Fd5 Şf5 3.Ah6 Şe5 4.Ag4 Şf5 5.Ae3 Şe5 6.Ac4 Şf5 7.Fe6 Şe4 8.Fc8! Vc6 9.Fb7 kazanır.
Çözüm III: 1.Af6 Şh8 2.Af3 Fc3 3.Ad5 Fa5! 4.Şa4 Ab7 5.Şb5 Fd8 6.Şc6 Aa5 7.Şd7 Ab7 8.Şc8 kazanır.
Çözüm IV: 1.fe7 d2 2.e8V d1V 3.Vb5! Şc8 4.Va6 Şd7 5. Vb7 Şe6 6.Ve7 Şh5 7.Vf6 Şg4 8.Vg5 Şf3 9.Vg3 Şe2 10. Vf2 mat.

Ödüllü Satranç Yarışması Eylül 1994
Çözüm I: 1.Af6 Şf6 2.Ae4 Şg7 3.Kc2 Va4 4.Vg5 Fg6 5.Kc7 Şg8 6.Vg6!! hg6 7.Af6 Şh8 8.Kh7 mat (Fine-Dake, Detroit 1933)
Çözüm II: 1.Ve6! Af1 2.Kf1 fe6 3.Fe6 Kf7 4.Kf7 Ve8! 5.Kf6 Şg7 6.Kf4 Şh6 7.Kh4 Şg5 8.Kg4 Şh6 9.Af5 gf5 10.Ff4 Şh5 11.Kg5 Şh6 12.Kg8 Şh5 13.g4 fg4 14.Fg4 Şh4 15.Fg3 mat. (Charousek-Englaender, Kassa 1894)
Çözüm III: 1.Vf6! kazanır.(Szabo-Bakonyi, Budapeşte 1951)
Çözüm IV: 1.Kh8! Şh8 2.Kh1 Şg8 3.Kh8 Şh8 4.gf7 Vd8 5.Vg6 Vf8 6.Vh5 Şg7 7.Fh6 kazanır. (Alexander-Yanovski, Hastings 1946)

Bütünüyle doğru çözüm gönderen okuyucumuz olmadığından, kitap ödülü kazanan olmamıştır.

Zeka Oyunları

Selçuk Alsan

Yeni Kent

Yeni kent yapılırken, birbirine paralel 11 yol, yine birbirine paralel 7 yolla kesiştirilmiştir. Kesişen yolların arasında kaç tane paralelkenar oluşmuştur?

Ödül

Okul müdürlüğü elinde yılın en çalışkan 4 öğrencisine verilmek için 5 farklı ödül vardı. Her bir öğrenci her bir ödüle hak kazanmış durumdaydı (Herhangi bir öğrenci en az 1, en çok 5 ödül alabilirdi). Müdür bu 5 ödülü kaç şekilde dağıtabilir?

Atatürk Rozetleri

O yıl Atatürk rozeti takanların sayısı çoktu. Büyük bir kuruluşun müdürü servis şeflerini çağırdı ve 1. şefe 1, 2.şefe 2, 3.şefe 3... rozet vermeyi teklif etti. Onlar ise şöyle dediler: "Her servise 100 rozet verin, aynı hesaba gelir". Kaç servis şefi vardı ve kaç rozet dağıtıldı?

1994 Sayısı

a- İstediğiniz kadar 2 sayısı ve eksi (-) işareti hariç matematik işaretler kullanarak 1994 oluşturun.

b- İstediğiniz kadar 2 sayısı ve artı (+) işareti hariç matematik işaretler kullanarak 1994 oluşturun.

Bir Yürüme Problemi

Sherlock Holmes aklı ve bilgisi kadar acayiplikleri ile de ünlüydü. Bir gün sabah yürüyüşüne çıkmışken dönüp arkasına baktı ve 400m. arkasından dostu Watson'un kendine doğru geldiğini gördü. İki adamın her biri yüzleri birbirlerine dönük olarak 200m. daha yürüdüler. Bu durumda kavuşup el sıkışmalarını beklerdiniz değil mi? Ne gezer, aralarında hala 400 m vardı. Bunu açıklayabilir misiniz?

İki Bisikletçi

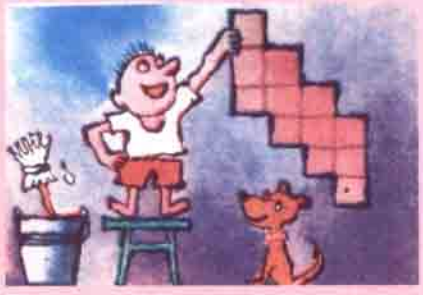
İki bisikletçi daire biçimi bir pistte antrenman yapıyorlardı. Brown pisti 6 dakikada, Robinson ise 4 dakikada alıyordu. Yarışa beraber başlasalar, kaç dakika sonra Robinson ile Brown yanyana gelir?

Merdivende Yarış

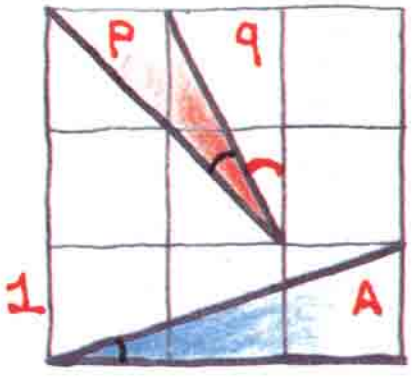
Üç adam bir merdivende yarış yapıyordu. En öndeki Ali basamakları üçer üçer, Bumin dörder dörder ve Cevat beşer beşer atlıyordu. Yarışı Ali kazandı. Sorumuz şu: Merdiven en az kaç basamaklı olmak zorunda?

Küpçünün Torunu

Küpçü Ahmet ağanın torunu Veli köpeğine şöyle diyordu: "Ben okuyorum. İnsan okur. Onun için dedem gibi su küpü değil, geometrik küp yapacağım. Bak, elimde gördüğün kağıdı hiç kesmeden yapıştırıp küp yapabilirim". Bir de siz dener misiniz?



İki Eşit Açı



Mavi ve kırmızı açıların (P ve A'nın) eşitliğini kanıtlayın.

Şaşırtıcı Kare

4x4 kare içine öyle 16 sayı yerleştiriniz ki 2x2, 3x3 ve 4x4 lük karelerden her birinin 4 köşesindeki sayıların toplamı sıfır olsun?(Bu 16 sayıdan hiç biri sıfır olmayacak)

Epey düşündürecek sanırız, kolay değil. Bir püf noktası var.

Perili Ev mi?

Büyük salonda üç ayaklı tabureler ve dört ayaklı koltuklar vardı. Kapının zili çalındı ve boş salona insanlar doldu. Hepsi oturdular, boş tabure veya koltuk kalmadığı gibi, kimse ayata da kalmamıştı.

Bir koltuğun altına saklanmış olan dedektif Kafacan "Bu salonda döşemenin üstünde toplam 41 ayak olduğuna yemin edebilirim. Mesleklerini de anladım" dedi. Salonda 7 koltuk olduğuna emindi, fakat tabure sayısını bilmiyordu. Salona kaç kişi gelmişti? Salonda kaç tabure vardı? Yalnız ayak gördüğü halde Kafacan gelenlerin mesleğini nasıl tahmin edebilmişti? (Ayak denilirken tabure, koltuk ve insan ayakları kastedilmektedir).

Sayılar Kuyusu

25 kareden 4'ü boş, bu 4 kareye uygun sayıları yazacaksanız. Soldaki iki sütunda karelerin sol üst köşesine 1,2,3,4,5,6,7,8,9 ve 0 yazılmıştır. Bunlar bu 25 kare içinde kaç tane 1, kaç tane 2 vb. olduğunu göstermektedir. Örneğin 3 tane 1, 2 tane 3, 2 tane 4, 2 tane 5 ve 3 tane 6 olduğunu anlıyoruz. 8 hiç yok, sıfır 2 tane. Kaç tane 2, kaç 7 ve kaç 9 olduğunu siz bulup yazacaksınız. Örneğin halen 5 tane 2 var; sağ üst boş kareye 2 yazamazsınız; çünkü o zaman 6 tane 2 olur ve 2 nolu kutuya 6 yazınca 6 sayısı 4'e çıkar; oysa 6 nolu karede 6 sayısından 3 tane olduğu belirtilmiştir. Sağ üst kareye ve 9 nolu kareye 2 yazıp şimdi 2 sayısı 7'ye çıktığından 2 nolu kareye 7 ve 7 nolu kareye 5 yazabilirim (5 tane 7 oldu). Fakat 5 tek kaldı; oysa 2 tane olması gerekiyor; ayrıca tek bir 9 var, oysa 9 nolu kareye 2 yazdık; demek bu da olmuyor vb. Böyle deneyerek uygun sayıları boş karelere koyun.

1 3	6 3	6	1	
2	7	4	7	7
3 2	8 0	9	6	1
4 2	9	2	0	6
5 2	0 2	7	7	4

Yakalama Oyunu

6 fişi öyle koyunuz ki asla 2 fiş aynı doğru üzerinde olmasın.



11 11 11 11 = 0
11 11 11 11 = 1
11 11 11 11 = 2
11 11 11 11 = 3
11 11 11 11 = 10
11 11 11 11 = 12



Hi-Si-Ci-En'in Onbir Oğlu

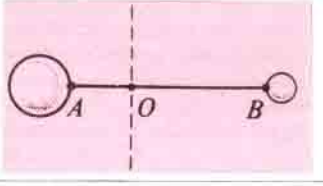
Hi-Si-Ci-En ağır bir hastalığa yakalanmıştı. Onbir oğlunu yanına çağırarak şöyle dedi: "4 tane 11'i yanyana yazınız ve aralarına uygun matematik işaretlerini koyarak 0, 1, 2, 3, 10 ve 12 elde ediniz. Mirasımın 10/11'ini bu problemi en hızlı çözene vereceğim", şimdi sıra sizde.

Kardeşin Adı Neydi?
(Saf Mantık Uygulaması)

Vitya ve onun küçük kardeşi Mitya birer kitap satın aldılar. Herbiri kendi kitabının sayfalarındaki sayfa numaralarının bütün basamaklarını toplayarak şunu buldu: Herbiri için bu toplam kendi doğum yılını veriyordu. Liseyi yeni bitiren kardeşin adı neydi? (İnce ve derin bir mantık analizi ve ilkokul matematik bilgisi ile çözülebilir. Sayfa numaralarının basamaklarının toplanmasını bir örnekle açıklayalım. Örneğin 16 sayfalık bir kitapta, sayfa numarası basamaklarının toplamı nedir? Yanıt: 1+2+3+4+5+6+7+8+9+(1+0)+(1+1)+(1+2)+(1+3)+(1+4)+(1+5)+(1+6)=73. Tabii ki 73 kardeşlerden hiçbirinin doğum yılı olamaz. Demek ki kitap hayli daha kalın).

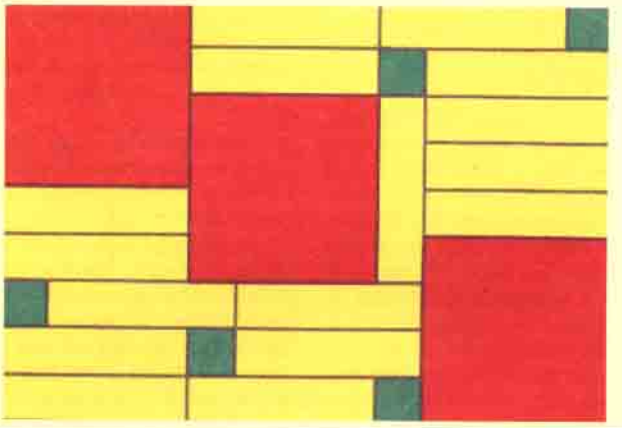
İki Küre

A küresi 9 gr, B küresi 3 gr. İki küre bir iplikle bağlanmış olarak yatay bir düzlemde değişmez bir açısal hızla dönüyor. Kürelerin ipliği germesinin her iki tarafta eşit olması için AO/OB oranı ne olmalıdır? (1/3 değil)



Denklem ve Geometri

Bu denklemin kendisini ve çarpanlara ayrılmış şeklini x ve y cinsinden yazın.

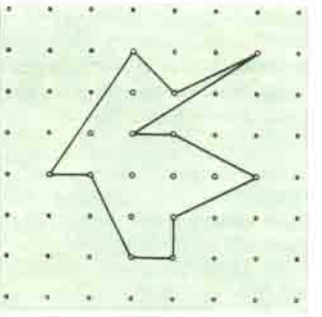


Islatmayan Deniz

Bir ülkede bir adamla eşi tatile çıkmaya karar verirler. Bu yolculuğun bir hayli uzun olması gerektiğinde anlaşmışlardır. Tatil yapacakları yere gelirler. Bir akşam deniz kıyısında kol kola yürümeye başlarlar. Bu sırada adamın ayağı kayar ve 1-2 metre yüksekten denize düşer. Adam 10 saniye sonra hiç ıslanmadan denizden çıkar. Bu nasıl olur?

Kafeste Ördek

Şekilde yatay ve dikey doğrultuda eşit aralarla sıralanmış noktalar görüyorsunuz. Bu sisteme "kafes" veya "ızgara" denir. Şekilde 11 nokta birleştirilerek adeta bir ördek başı elde edilmiş (gagası sağda ve açık). Sorumuz çok basit: Bu şeklin alanı kaç birim karedir? (İki nokta arası= 1 birim) (Yanıt süresi= 10 saniye).



Tavla

Tavla Dersleri

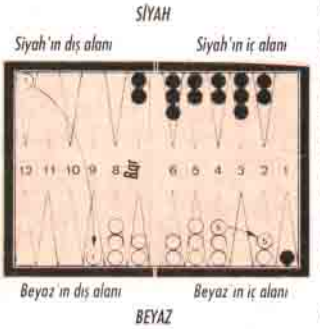
Yeni tavla taktiklerini inceliyoruz:

Şansa meydan okumayınız.

Şimdi maksimum risk alma kuralından sözedeceğiz. Diyelim ki zarları attınız ve p=2/36 gibi küçük bir olasılık dışında, hasmınızın her türlü saldırısından korunacak şekilde oynadınız.

Bir tanesi hariç, hasmınızın atacağı her zar sizin için iyi olacaktır; eğer hasmınız o korktuğunuz zarı atarsa sizin tek söyleyebileceğiniz şey "yandı gülüm keten helva" olacaktır. Aslında başka türlü oynayarak daha az risk alabilirdiniz, fakat şansa meydan okudunuz ve "ya herru ya merru" diyerek bir ölüm kalım savaşına girdiniz. Aslında kumarda ve hayatta da aynı kural geçerlidir: Büyük oynarsanız, doruklara tırmanayım derken uçurumlara düşebilirsiniz. Bir diğer deyişle başarıya yönelik büyük hamleler beraberlerinde o derece büyük mahfolma olasılığını getirirler.

Burada unutuğunuz şey şudur: Zarlar "şeytanın ve büyücülerin" yardımcılarıdır. Bütün iyi tavla oyuncuları size şunu söyleyecektir: Bu gibi durumlarda 2/36 olasılığı sizin aleyhinize garip bir şekilde artmış gibidir. Şimdi siz "aman şu zar gelmese" derken hasmınız "ah şu zar bir gelse" demektedir.



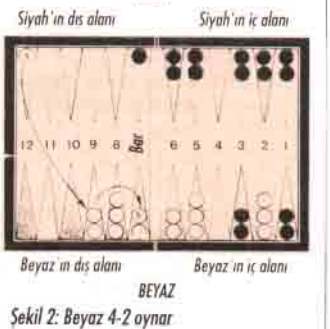
Şekil 1: Beyaz 4-2 oynar

Bunu bir örnekle gösterelim (Şekil 1). Beyaz 4-2 atar ve B2 deki açığını B4 den getirdiği S pulu ile kapatırken N12-B9 oynayarak B9 da T açığını verir. Şimdi Siyah 6-2 atarsa Beyaz'ın döne döne başı döner. Beyaz B8-B2 oynayarak da açığını kapatabilirdi. 2/36 olasılıkla olsa da 6-2 ile kırılma riski almasına hiç gerek yoktu.

Alternatif oyunlar (değişik seçenekler)

Tavla pratiği göstermiştir ki (1,2,3,) gibi küçük zarları oynamak nisbeten daha kolaydır; çünkü bu gibi zarlar, birbirine bitişik veya yakın kapıların birinden ötekine taş aktarmakla oynanabilir. Buna karşı (5,6) gibi yüksek zarları oynamak daha zordur; çünkü bu zarlarla sığınacak bir kapı bulamamak olasılığınız fazladır; sonuçta pullarınız düşman arazisinde yapayalnız kalabilir.

O halde her zar atışta "bundan sonra 5 veya 6 atarsam ne yaparım?" diye kendi kendinize sorun. Eğer gelecek zarda 5 veya 6 atmak sizi üzecekse, 5 veya 6 size zarar vermeyecek şekilde oynayın; bir diğer deyişle var olan seçenekler arasında, bir sonraki zarda 5 veya 6 atmanızın zararlarını önleyebilecek olanını seçin.



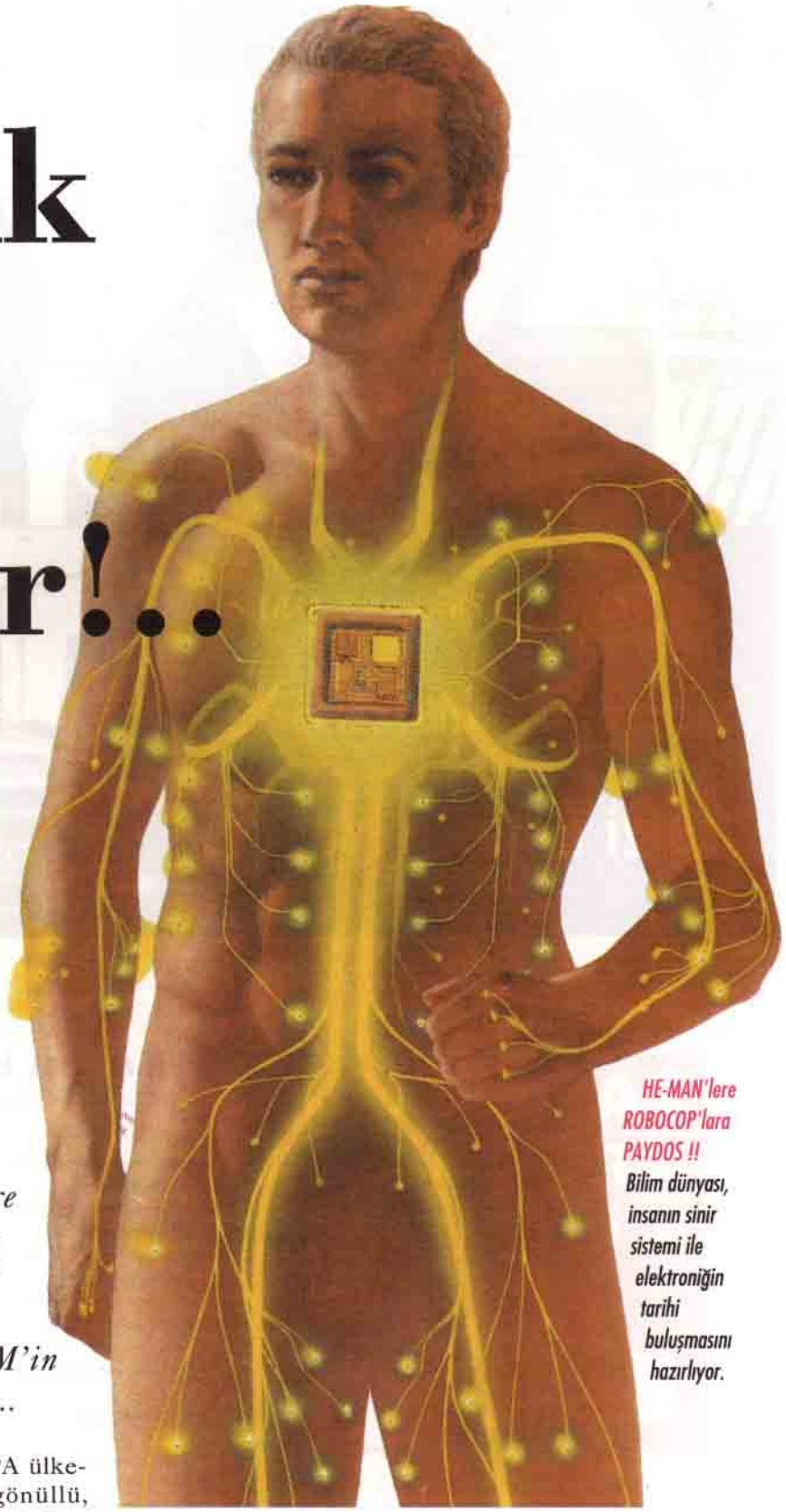
Şekil 2: Beyaz 4-2 oynar

Şekil 2'de Beyaz 4-2 oynayacaktır. Eğer N12-B7 oynarsa B7'deki açığını kapatmış, fakat B9'daki açığını bırakmıştır. Bir sonraki oyunda Beyaz 6-5 atarsa B9 daki açığına ek olarak B4 de de bir açık vermek zorunda kalacaktır. Bu iki açık B1 ve B3 deki siyah pulların ateşi altındadır.

Beyazın bu olasılığı düşünerek B9-B7 ve B9-B5 oynaması gerekirdi.

Biyonik Adam Geliyor!..

Bu yıl altı bedensel özürlü, omuriliğe yerleştirilecek küçük bir elektronik devre sayesinde yeniden yürümeye başlayacak. Takma koldan yapay retina tabakasına kadar birçok organ, kas ve sinirlerle irtibatlandırılmış elektronik devre (çip) aracılığıyla hareket etme becerisi kazanacak. Bunlar, BİYONİK DEVRİM'in ayak sesleri olmalı!...

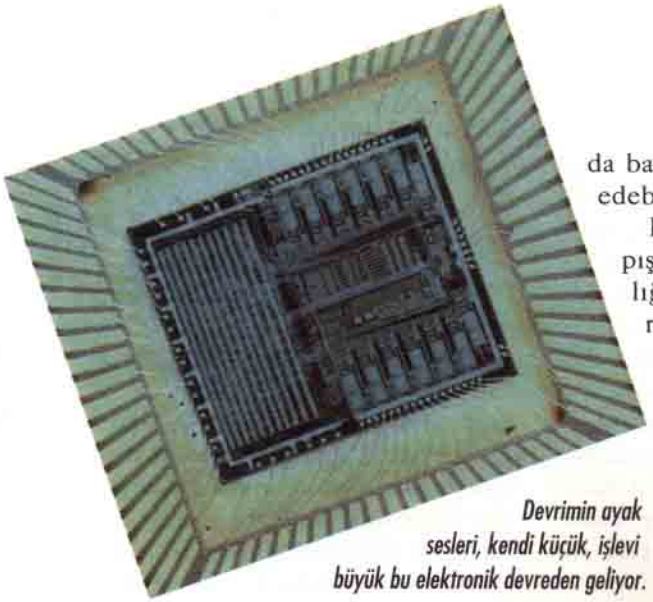


HE-MAN'lere ROBOCOP'lara PAYDOS !!
Bilim dünyası, insanın sinir sistemi ile elektroniğin tarihi buluşmasını hazırlıyor.

ALTI AVRUPA ülkesinden altı gönüllü, bir süredir çok özel bir operasyona hazırlanıyorlar. Hedef büyüleyici... Bedensel özürlü birine, kaybettiği yeteneğini kısmen de olsa yeniden kazandırmak. Organlarından birini kaybeden insanın, bu yüzden beyni ile vücudu arasında ortaya çıkan uyumsuzluğu gidermek.

Uzmanlar, bunun için Eylül ayını bekliyorlar. Eylül'de gerçekleştirilecek Eurêka adlı araştırma programı, belden alt kısmı tutmayan altı hastanın omuriliğine elektronik bir devre yerleştirilmesini öngörüyor. Amaç, hastaların ayağa kalkabilmelerini ve bastonla yürüyebilmelerini sağlamak.

Program için seçilen hastaların tamamı, bir kaza sonucu bel kemiği hasar görmüş ve bu yüzden alt tarafına felç gelmiş kişiler. Program 1992'de başlatıldı. Her hastanede, iki doktorun sorumluluğunda birimler oluşturuldu. Üç yıl süren çalışmalar bugün artık son aşamaya gelmiş durumda. Eylül ayında, özel oluşturulmuş bir cerrahi ekip, şu anda



Devrimin ayak sesleri, kendi küçük, işlevi büyük bu elektronik devreden geliyor.

altı ayrı klinikte gözlem altında tutulan hastaları ameliyat edecek. Gözlem, ameliyattan sonra dokuz ay daha devam edecek ve alınan sonuçlara göre bir dizi hastaya da aynı operasyon uygulanacak.

Avrupa'da 1994 rakamlarıyla 300 000 dolayında felçli olduğu tahmin ediliyor. Fransa'da bu rakam 36 000 kadar. Bu hastaların yaş ortalaması 31... Bütün vakalarda omurilik az ya da çok zarar görmüş durumda. Yani, beyinle kaslar arasındaki bilgi ve komut iletişimi kesilmiş. Bu durumda, hastanın belin alt kısmındaki hiçbir organı, beyinsel komutlara cevap vermediği gibi refleks de üretemiyor. Sorun, bu bölgedeki kaslara, bir şekilde komut iletme ve bu komuta uymalarını sağlama sorunu. Sinir sisteminin kalbi, beyinde ve omurilikte yatıyor. Beyinsel komutlar kaslara, sinirler kanalıyla iletiliyor. Kesilen bir sinir, kendini yenileyebiliyor. Bu yüzden kopan bir parmak yerine dikiliyor ve zamanla eski işlevini kazanabiliyor. Ancak omurilikte bir zedelenmenin, henüz çaresi yok. Bugüne kadar yapılan bütün omuriliği nakilleri başarısızlıkla sonuçlandı. Özellikle Rusya'da gelişmiş olan sinirlerin gerdirilerek uzatılmasıyla ilgili bir yöntem de olumlu sonuç vermedi. İşte bu yüzden de tıp bilimi, "Biyonik Adam'a" yöneldi.

Eurêka programının gönüllüleri, aylardır özel bir hazırlık sürecinden geçiyorlar. Onlara, bir yandan kaslarını güçlendirme yöntemleri öğretilirken, bir yandan da baston aracılığıyla hareket edebilme yolları anlatılıyor.

Kas gelişimi, vücuda yapıştırılan elektrodlar aracılığıyla deri altının elektrikle uyarılmasına dayanıyor. Hastanın ayakta durabilmesi için de özel bir makine üretilmiş. Makine, 12 adet elektrikli motoru olan bir tür yürüyüş aleti. Sağ ve sol bacak için ayrı ayrı olmak üzere, motorların 2'si kalça'yı, 2'si dizi, 2'si de topukları hareket ettirecek şekilde monte edilmiş. Hasta, motorlara, bastonda bulunan düğmelerle komut veriyor. Motorlar bir elektronik beyine bağlı. Makine'nin vücutla ilişkisi, bel ve bacaklarda kayışla sağlanıyor.

Sıra geldi operasyona. Hastaya tam olarak ne yapılacak? Öncelikle ameliyatın fazla yara - bereye yol açmaması için özel bir cerrahi yöntem düşünülüyor. Omuriliğe ulaşmak için küçük bir pencere açılacak ve nakil endoskopi ile yapılacak. Peki hastaya ne nakledilecek? Parçayı, bir elektronik kutu olarak düşünmek mümkün. Bu kutudan çıkan 40 kadar çok ince ve yalıtılmış elektrik kablosu, 20 dolayında elektrodu besliyor. Kibrit kutusu büyüklüğündeki kutu, insan bünyesine uyum gösterebilecek şekilde seramikten yapılmış. Kutunun içinde bir düzenek var. Düzeneğin kalbini, bu proje için özel olarak üretilmiş küçük bir elektronik devre oluşturuyor. Devrenin etrafında kondansatörler ve rezistanslar var. Omuriliğe yerleştirilen devre ile vücudun dışındaki bir bobin, transformatör biçiminde irtibatlandırılıyor. Elektrik enerjisi ya da komut bu sayede aktarılıyor. Vücudun dışındaki bobin, bastondaki düğmelerden komut alıyor. Bu komutlar, yine vücudun dışındaki küçük bir elektronik beyin tarafından (yandaki fotografta hastanın bel kısmında) alınıp, elektromanyetik dalgalar halinde omuriliğe yerleştirilen devreye aktarılıyor. Bu devre ise, kaslara elektrik akımı yoluyla komut gönderiyor. Ayağa kalkma, yürüme ya da merdiven çıkma eylemleriyle ilgili bütün kaslar, kalça ile diz arasındaki bölgede yer alıyor. Yürüme hareketinin asıl motoru kalçadır. Bu yüzden, yukarıda anlatılan yöntemle, iki bacağı da takma olan bir insanın bile yürümesi mümkün.

Burada bir soru akla geliyor. Deriye yapıştırılan elektrodlar kanalıyla kasların uyarılması, hareket için neden ye-



Elektronik devre ve elektrodları. Devreden çıkan komutlar, bir anlamda yapay sinir sayılabilecek elektrodlar aracılığıyla kaslara ulaştırılıyor.



Bu protezler, mekanik ve vücutla uyumlu olmasa da, kastan gelen doğal komutla hareket ediyor.

terli olmuyor? Aslında bu yolla hastaya yürüme imkanı sağlanıyor, ancak, hareket çok yorucu ve çok mekanik oluyor. Sebebi ise, bu yolla sadece birkaç kas uyarılabiliyor. Ayrıca, uyarıların şiddeti insan derisi için sorun yaratabiliyor.

Sonuç olarak yöntem, bir tür "elektrikle uyarma", ancak bunu, benzer iki teknikten ayırmak gerek. Birincisi, protez organlardan birinin dıştan aldığı bir bilgiyi (ses ya da görüntü) beyine aktarmak. Bu teknikte hedef, görme ya da duyma duyusunu kaybetmiş birinin, dış dünya ile yeniden iletişim kurabilmesi. İkinci teknik ise, bir kas ya da sinirden gelen bilgiyi, bir makineyi ya da bir takma kolu harekete geçirmek için "elektrik komut" haline getirmek. Bunun için, beynin sinirleri harekete geçiren bölgesine ya da sinirlerin üzerine bir elektrod yerleştirmek gerekiyor. Bu yolla, irade ile (volonté) hareket eden bir takma kol sizi hiç şaşırtmasın. Üstteki fotografta görülen protez el, küçük elektrikli motor aracılığıyla kolayca hareket edebiliyor. Bütün sorun, hareketi, irade ile aynı anda, yani beyinden gelen komutla ve birçok kasın birlikte uyumuyla gerçekleştirebilmek. Hareketin bu yüzden biraz mekanik olması doğal. Çünkü, bir bardağın ele alınma eylemi sırasında onlarca kas (birden ve uyumlu biçimde) harekete geçer. Üstelik komut ile uygulama arasındaki zaman dilimi çok küçüktür. Bir elektroansefalogram'ın, çok sayıda sinirden gelen uyarıları kaydetmesi ve bunları toplu bir komuta dönüştürmesi pek mümkün değildir. Bu yüzden hareket düzenli ve vücudun genel ritmi ile uyumlu olmaz.

Sonuç olarak, sinirler yerine, bir kası doğrudan kumanda altına almak daha akılcı bir yol görülüyor. Bunun için, ya kasın üstüne ya da sinirin yakınına bir elektrod yerleştirmek yeterli.

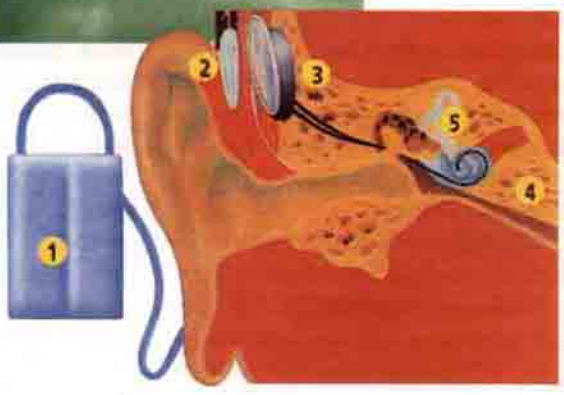
Uygun yöntem, kasın üzerine yerleştirme. Çünkü sinirden geçen bilgi ve komutun yoğunluğu fazla olduğu zaman, elektrodun bunları algılayıp yorumlaması güç. Bir kasın hareketlerinin algılanması ise çok daha kolay. Kol ya da el protezi, dirsek, avuç ve başparmak uzantısına yerleştirilmiş motorlar aracılığıyla hareket ettiriliyor. Kas'tan gelen hareket komutu, vücudun proteze en yakın olan bölgesine yerleştirilmiş birkaç elektrod aracılığıyla, önce elektronik beyine, oradan da takma kol ya da bacaktaki motorlara aktarılıyor. Burada motorların, protezi harekete geçirmedeki hız ve becerisi önem kazanıyor.

Kol, bacak ve el protezleri, bugün artık mükemmele yakın sonuç veriyorlar. Şimdi sıra, uyarılmış kaslardan alınacak komutla, protezi daha geniş ve vücutla uyumlu bir hareket yelpazesine kavuşturmakta.

Buraya kadar "BİYONİK ADAM"ı ayağa kaldırdık, protezlerini yani takma el, kol ve bacaklarını hareket ettirmeyi öğrettik. Biyonik Adam'ın parçalarını takmaya devam ediyoruz. Sırada O'na bazı duyu'ları kazandırma var. Önce "işitme".

Hemen hemen bütün işitme engellilerde, kulaktaki hasar ne olursa olsun işitme siniri sağlamdır. Sinir hücrelerine ulaşılabilinirse, bu siniri elektrikle uyarmak mümkündür. Tekniği biraz açıklayalım. (Alttaki şema) Mikrofon kanalıyla gelen ses bir çözümleyiciye aktarılır. Mikrofon ve çözümleyici, sigara paketi büyüklüğünde cepte taşınabilir bir kutuda(1) bulunur. Çözümleyici sesi, frekans biçiminde kodlar ve radyo dalgaları aracılığıyla kulağın arka kısmında (dışta) bulunan bir vericiye(2) aktarır. Verici de bu frekansları, kulağın iç kısmına doğru hemen deri altına yerleştirilmiş küçük bir elektronik devreye(3) gönderir. Devre bunları alır, kodlarını çözer ve işitme sinirinin algılayabileceği elektrik sinyallerine dönüştürür. Bu sinyaller ise, elektronik devreden çıkan elektrodlar kanalıyla(5) iç kulaktaki "salyangoz" bölgesinde bulunan işitme sinirine(4) ulaştırılır. "Küp gibi" denilebilecek







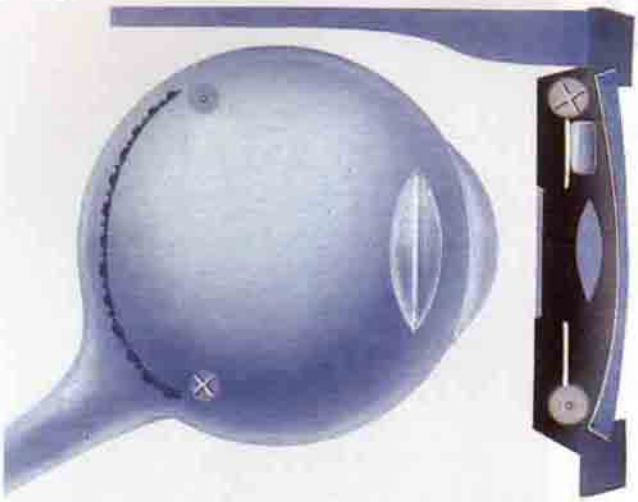
türden bir özürlü artık duymaktadır. Hem de tıp tarihinde bir "ilk" sayesinde. Bu teknik, insanın sinir sistemi ile dış dünyanın (elektroniğin) ilk doğrudan temasıdır.

"Biyonik Adam"ımızın artık kulakları da duyuyor. Şimdi sıra gözlerde.

Sorunun özü "retina tabakasında" yatıyor. Acaba yapay retina tabakası yapılabilir mi? Önce doğalını inceleyelim. Retina tabakası, 5 kat değişik nitelikli sinir hücresinden oluşur (görüntüyü alanlar, renkleri ayırdedenler ve bilgiyi görme sinirine ulaştıran boğumlu hücreler). Retina tarafından alınıp yorumlanan görüntü bilgileri, 500 bin dolayında liften oluşan görme siniri aracılığıyla beynin görme bölgesine ulaştırılır.

Bu denli duyarlı ve ince parçaları olan bir organla, insan vücudu dışından elektronik temas kurmak son derece güçtür. Üstelik, görme siniriyle teknik teması sağlayan elektrodlar, hücreden çok, hücrelerarası iletişimi sağlayan ince lifleri ya da hücre arası plakaları etkilerler. Bilimadamları, bu kadar hassas bir organla, bu denli ince bir ortamda teknik temas kurmak için silisyumdan yararlanmayı düşünüyorlar. Yöntem, bir elektronik devrenin silisyum tabakası içinde sinir hücresi yetiştirmeye dayanıyor. Reutlingen'de, Alman Doktor Nisch, böyle bir elektronik devre geliştirdi. Silisyum tabakası içine yerleştirilmiş hücrede gelişen sinir ucu, tabaka üzerindeki yiv boyunca gelişmesini sürdürdü. Kanalın zemini, sinirin gelişimini kolaylaştırmak amacıyla altın, platin ya da iridyum tabakasıyla kaplı (alttaki fotograf ve şema).

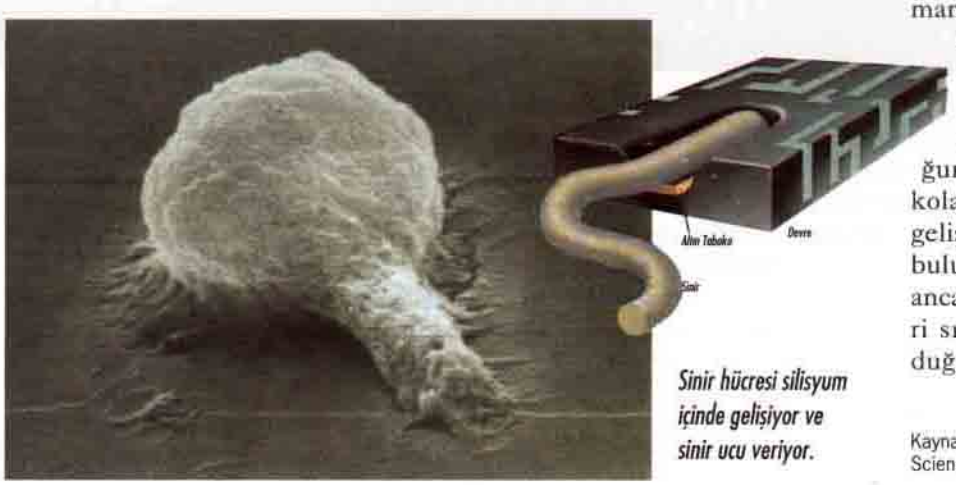
Münih'teki Max-Planck Enstitüsü'nden Peter Fromherz, bu tür bir elektronik devrenin silisyum tabakasına yerleştirdiği canlı sinir hücresiyle, devrenin elektrodları arasında temas kurmayı başardı. Elektrodlar bir süre hücreyi uyarmayı sürdürdüler, ancak iletişim önce zayıfladı sonra da kesildi. Çünkü sinir, "yabancı"dan korunmak için zamanla kasılıyor ve büzülmeye başlıyordu. Tavuk gözünün retinasından alınan bir parça sinir dokusuyla yapılan bir başka deneyde de, hücrelerin yaklaşık yarısı elektrodlarla temasa geçmeyi reddettiler.



Bilim, canlı sinir hücresiyle elektroniğin uyumlu buluşmasını gerçekleştirmekten henüz uzak, ancak umutsuz değil. Yapay retina tabakasına yönelik çalışmalar bunun bir örneği (üstteki şema). Üzerinde elektrodlar bulunan ve silisyum ya da polimerden yapılmış çok ince bir zar, retina tabakası üzerine yerleştirilir(4). Bir gözlüğe monte edilmiş ışık sinyalleri alıcısı(1), bu sinyalleri bir verici(2) kanalıyla, gözün içine yerleştirilmiş alıcıya(3), kodlanmış elektrik akımı halinde ulaştırır. Bu bilgi, retina'ya yerleştirilmiş silisyum zarının elektrodları aracılığıyla da görme sinirine(5) uyarı olarak aktarılır. Bu yolla, görme özürlü birinin, ışık huzmesi ya da bazı ışıklı noktaları görebildiği kanıtlanmıştır. Geriye iki sorun kalıyor. İlki, göze yerleştirilen yabancı maddelerin organda yapacağı tahribatın önlenmesi ve dokunun bunları reddetmemesinin sağlanması. İkinci ise, elektrodlara, daha çok sayıda sinir hücresiyle iletişim kurabilecek "uyarı güç ve yoğunluğunu" kazandırmak.

Bunlar da başarılınca, "BİYONİK ADAM"ımız artık görüyor olacak. Estetik cerrahi ise, nasıl olsa artık sınır tanımıyor!.. Bilim de öyle...

Bu yazıda anlatılanlar, hayal gücünüzün sınırlarını biraz zorlamış olabilir, çünkü bazı teknik ve yöntemler şimdilik sadece araştırma - deneme aşamasında. Bir zamanlar araştırma konusu olan bazıları ise, bugün artık olağan operasyonlara dönüşmüş durumda. Bu yüzden, bugün insanoğlunun refah ve mutluluğuna katkı yapan küçük günlük kolaylıklardan en ileri teknolojik gelişmelere kadar hemen her yeni buluşun, yaratıcı ve bilime inanan ancak "hayal dünyası geniş, düşleri sınır tanımayan"ların eseri olduğu unutulmamalı.



Sinir hücresi silisyum içinde gelişiyor ve sinir ucu veriyor.

Kunter Kunt

Kaynak
Science et Vie, Aralık 1994

Cerrahide Teleoperasyon, Robotlar ve Sanal Ortam



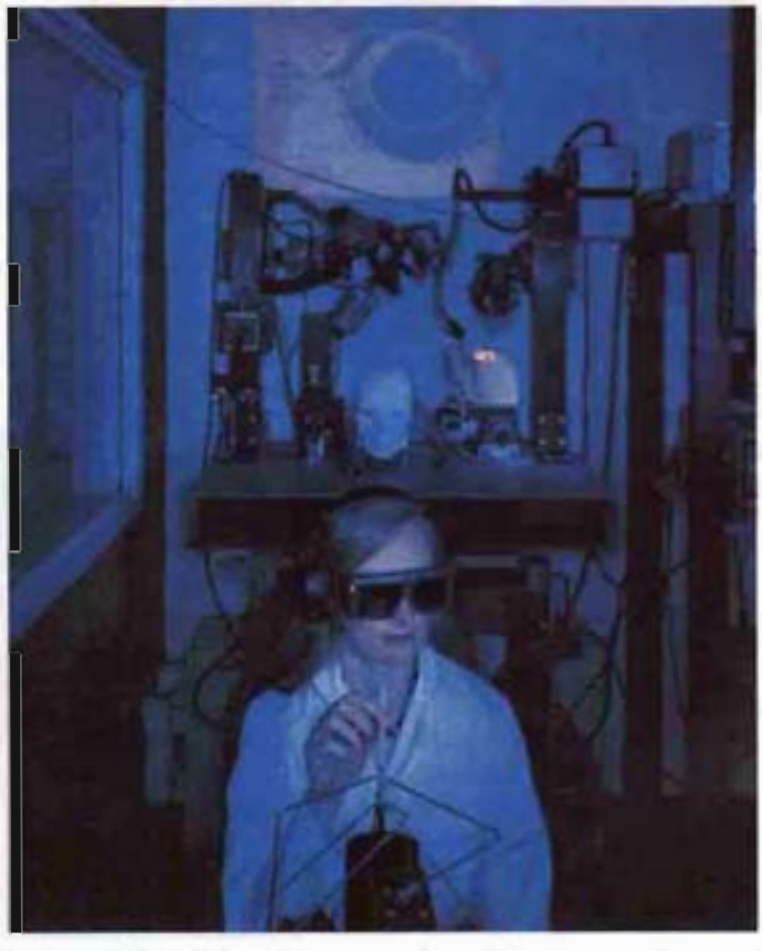
Cerrahi dünyası hızla gelişen "minimal invazif" tekniklerle bir devrim yaşamaktadır. Bu gelişmelerden en çok etkilenen dallardan biri, kuşkusuz gastrointestinal (mide- barsak sistemi) cerrahidir. Ameliyat travmasını azaltan ve ameliyat sonrası iyileşme dönemini kısaltan laparoskopik cerrahi, gastrointestinal cerrahiye yepyeni bir boyut getirmiştir.

Yaman Tekant
İÜ. İstanbul Tıp Fakültesi

BU TEKNİKTE ameliyat, eskisi gibi karında geniş kesilerden yapılmak yerine, çapları 0.5 ila 1 cm arasında değişen birkaç küçük delikten içeri yerleştirilen aletler yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Cerrah göbekteki delikten karına ilerletilen 1 cm çapındaki laparoskop dediğimiz bir kameradan televizyon ekranına yansıyan görüntüye bakarak karın içindeki girişimini uygulamaktadır. Açılan yaraların çok küçük olması sayesinde ameliyat sonrası ağrı, yara ve akciğer enfeksiyonu riski azalmakta ve hasta çok kısa sürede evine ve işine dönebilmektedir. Örneğin en sık yapılan ameliyatlardan biri olan safra kesesi ameliyatı, laparoskopik cerrahi olanağı olan merkezlerde artık hemen hemen yalnızca bu yöntemle yapılmakta ve hasta ertesi gün taburcu edilmektedir. Bu teknik, henüz safra kesesi ameliyatlarındaki kadar yaygın uygulanmamakla birlikte ülser, apandisit, fıtık gibi ameliyatlarda kullanılmakta ve henüz araştırma safhasında olmasına karşın daha pek çok cerrahi girişimde yavaş yavaş yerini almaktadır.

Yeni gelişen bu teknoloji, hastaların ameliyat sonrası dönemlerini rahatlatmak ve "bıçak" korku-

sunu yenerek cerrahiye duyulan antipatiyi azaltmakla birlikte cerrahın işini önemli ölçüde güçleştiren gelişmelerdir. Herşeyden önce cerrah, klasik eğitiminden edindiği birçok alışkanlığı değiştirmek durumundadır. Geleneksel açık cerrahide cerrah, büyük ölçüde ellerini kullanarak dokular ve organların değerlendirmesini yapmakta ve hastalığın boyutlarını inceleyerek uygulayacağı ameliyat hakkında karar vermektedir. Oysa minimal invazif cerrahi dediğimiz endoskopik cerrahide parmaklarla dokunma hissi mümkün olmamaktadır. Bir başka önemli fark, televizyon ekranındaki görüntünün iki-boyutlu olması nedeniyle stereoskopik görüntünün kalmaması ve derinlik hissinin azalmasıdır. Görüntünün ameliyat alanından farklı bir alanda olması ve ameliyat alanını gösteren kameranın genellikle asistanlardan biri tarafından yönlendirilmesi, cerrahın tam olarak odaklamak istediği görüntü ve uzaklık ayarının her an istediği gibi olmamasına neden olabilmektedir. Tüm bu faktörlere bir de parmak hareketlerinin aletin ucuna açık cerrahidekinden farklı şekilde yansıması da eklenince, ameliyatın hatasız bir şekilde tamamlanması güçleşmektedir. Bu da, gerek uzun süreli eğitim ve gerekse teknolojik gelişmelerle aşılabilecek bir durumdur.



İşte minimal invazif cerrahi tekniklerinin uygulanabilirliğini artırmak ve hata payını azaltmak amacıyla cerrahi aletlerin geliştirilmesi için yapılan araştırmalar hızla sürmektedir. Bu amaca ulaşabilmek için özellikle robotların kullanılması üzerine çalışmalar, dünyanın bazı gelişmiş merkezlerinde yürütülmektedir. Bugün mevcut olan teknolojik düzeyde elbetteki robotların cerrahın yerini alması düşünülemez. Ancak bilindiği gibi şimdiden değişik tıp dallarında bazı basit, fakat titizlikle yapılması gereken birkaç girişim robotlar tarafından gerçekleştirilebilmiştir. Yine son zamanlarda robotlar üretral yolla prostat ameliyatını yapabilecek şekilde programlanmışlar veya bazı kemik kırıklarını çivilerle kaynaştırabilmişlerdir. Böyle matematik olarak hesaplanabilen girişimler,robotun bilgi işlem merkezine programlanabilmektedir. Peki robotlar bu nispeten basit girişimlere ne kazandırmaktadırlar? Robotlar, matematiksel hesap gerektiren fiziksel parametrelerin bulunduğu girişimleri insanlardan çok daha doğru ve istikrarlı bir şekilde yapabilmektedirler. Örneğin belli bir noktada lazer yanığının derinliğini veya uyluk kemiği başına çakılacak çivinin açısını hesaplamada insanların programlanmış bir robot kadar net olmaları güçtür. Ancak hemen belirtmek gerekir ki katın cerrahisindeki girişimlerin çoğunda matematiksel kesinlikten çok, cerrahın anatomik bulgulara ve o andaki verilere göre karar verme ve hareket etme yeteneği daha önemlidir; bunun da bir robota programlanması çok daha güçtür. Dolayısıyla robotların karında endoskopik cerrahi uygulaması, ulaşılması çok daha güç bir gelişmedir.

Endoskopik cerrahide robotlardan faydalanma, öncelikle robot asistanlar geliştirilmesi çalışmaları ile başladı. Böyle bir aletin laparoskop ve kamerayı tutan asistanın yerini alması ve cerrahın çalıştığı ameliyat alanını odaklaması hedeflendi; çünkü kameramanın sürekli yüksek bir konsantrasyon içinde bulunması ve kendi görüşü ne olursa olsun cerrahın emirlerini yerine getirmesi gerekmektedir. Bu da yetişmiş bir cerrah yerine robot için daha uygun bir görevdir. Bu konuda geliştirilebilecek en basit düşünce elle ayarlanarak istenen pozisyona sabitlenebilen bir mekanik alet idi. Bu tür pek çok robot asistan şimdi piyasada satılmaktadır. Üzerinde çalışmalar süren ikinci nesil ise, gerçek bir robotik kol olup, elektronik olarak hareket eden ve cerrah tarafından kontrol edilebilen bir alettir. Singapur'da bir grup araştırmacı tarafından üzerinde çalışılan model, bir PUMA (sınıf 1) robotik kolun bir laparoskopu tutabilecek şekilde geliştirilmesi ve programlanmasıdır. Bu robot önceden koordinatları belirlenmiş alanda hareket edebilecek ve ani hareketlerle organlara zarar vermeksizin saniyede 5 mm ilerleyebilecek ve hareketleri bir ayak pedalı veya "joystick" aracılığıyla kontrol edilebilecektir. Bu modelin daha ileri şekli ise sesle harekete geçirilebilecektir. Böylece robot kameraman ile fiziksel iletişimi sonucu,cerrahın dikkatinin dağılması engellenmiş olacaktır. Bu robot "sol", "sağ", "yaklaş", "geri" ve "dur" gibi bazı sesli komutları algılayarak hareket edecektir. İngiltere'de bir grup, bu modelin hareket için daha fazla eklemi olan daha karmaşık bir şekli üzerinde çalışmalar sürdürmektedir. Sonraki evrelerde geliştirilebilecek akıllı robot, asistanlara ne yapmaları gerektiği bile söylenmeden, cerrahın çalıştığı bölgeyi takip ederek görüntüyü odaklayabilecektir. Bunun elde edilebilmesi için cer-



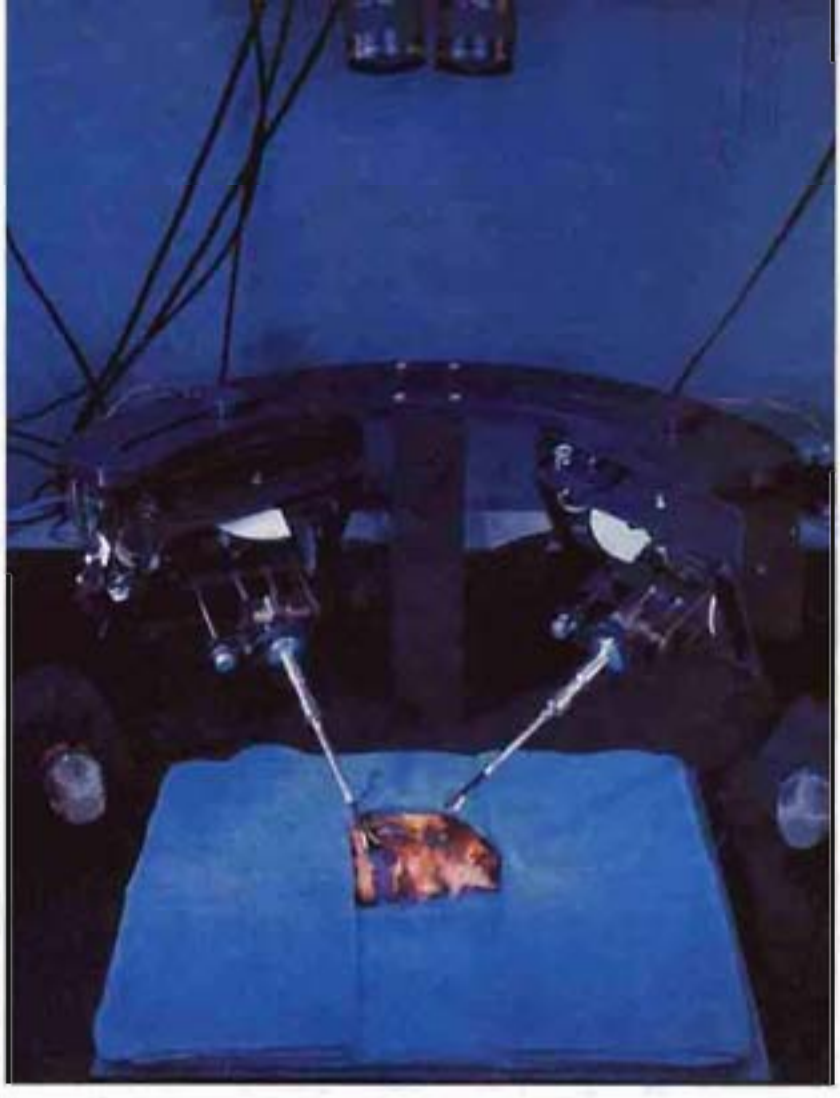
rahın kullandığı aletlerin ucuna ultrasonik dalga yayacak cihazlar yerleştirilerek bu dalgaların laparoskopa monte edilmiş bir algılayıcı tarafından algılanarak odaklanacak noktayı robota iletmesi ve robotun aletlerin çalıştığı bölgeyi izlemesi sağlanabilir. Kesin olan birşey varsa o da, bir asistanın yapabileceği işleri robota yaptırabilecek teknolojinin mevcut olduğu ve kısa zamanda daha da gelişeceğidir. Bu gelişmeler sonucunda cerrah, örneğin bir safra kesesi ameliyatını robot asistanların yardımıyla tek başına gerçekleştirebilecektir.

Minimal invazif cerrahide aletlerin karın açılmadan karnın içinde manipülasyonları gerekmektedir. Bugün için bu işlem karın içine küçük deliklerden ilerletilen ve ucu karın içinde, ancak kontrolleri karın dışında olan ince uzun aletlerle yapılmaktadır. Bu nedenle de ergonomik oldukları söylenemez. Bu güçlüğü ortadan kaldırmak için ameliyat alanı ile kontrol mekanizması arasına bir robot yerleştirmenin pek çok avantajı olacaktır. Herşeyden önce robot bugünkü ergonomik olmayan aletlere oranla çok daha ince hareketler yapabilir; sonra kontrol mekanizmasının kullanımı da cerrah için çok daha kolay olabilir. Herşeyden önemlisi bu sistem, gerçek uzaktan kumandalı ameliyat için bir basamak olacaktır. Bu sistemde cerrahın ameliyat sırasında hastanın yanıbaşında olması gerekmeyecek; ameliyatı ister ameliyathanede, ister evde, uçakta veya başka bir şehirde olsun, önündeki bir kontrol panelinden gerçekleştirebilecektir. Elektronik bağlantı, telefon kablosu, uydu veya modemlerle sağlanabilir. Bu uzaktan kumandalı ameliyata kısaca "teleoperasyon" denmektedir ve burada amaçlanan, cerrahın yeteneklerini ve yapabileceklerini geliştirmektir. Ameliyatın kontrolu tamamen cerrahtadır ve hiçbir zaman robotun insiyatifinde değildir. Geliştirilmekte olan bu sanal ortamda cerrahın, kumanda tablosu önünde hastanın vücudunun üç boyutlu görüntüsü içine doğru yaptığı manipülasyonlar bilgisayarlar aracılığıyla gerçek hastanın bulunduğu ameliyathanede robotların elindeki aletlere milimi milimine yansıyacak ve ameliyat gerçekleşecektir.

Cerrahide sanal ortam ve teleoperasyonun düşünce babası California'da bir askeri endoskopik cerrah olan Rick Satava'dır. Satava'ya göre, bu teknolojinin zamanı artık gelmiştir. Bu gelişme, bilgisayar teknolojisi ile robotların, fiberoptik komünikasyonların, sanal gerçeğin, yüksek teknoloji görüntüleme araçlarının ve cerrahinin birleşmesidir. Cerrahın el hareketinden, dokunduğu dokudan aldığı duyuya ve karnın görüntüsüne kadar gerekli herşey elektronik bilgi halinde bilgisayara yüklenerek istenen herhangi bir yerde tekrar oluşturulabilir.

Satava'nın California'da SRI Uluslararası Araştırma Laboratuvarı'nda bir elektrik mühendisi olan Green ile birlikte geliştirdikleri bir robot manipülatör, neşter tutarak kesi yapabilmekte, bir iğneden iplik geçirebilmekte ve dikiş atabilmektedir. Bu robot halen minimal invazif cerrahi içinde uyarlanmakta olan bir teleoperasyon sisteminin uç noktasını oluşturmaktadır. Ameliyat sahası üç-boyutlu bir kamera tarafından görüntülenmekte ve bir başka mekanda bulunan cerraha mikrofon ve algılayıcılar aracılığıyla duyusal "geri besleme" verilmektedir. Cerrah bu robota uzaktan kumanda ederek dokuları tutabilmekte, dokunma hissini kendi eliyle tutuyormuşcasına alabilmekte ve yine açık cerrahide olduğu ölçüde büyük bir rahatlık ve çabukluk içinde, adeta ameliyatı doğrudan kendisi yapıyormuşcasına gerçekleştirebilmektedir. Bu oldukça etkileyici prototipin minimal invazif cerrahiye uyarlanacak robotik manipülatörü üzerinde çalışmalar sürmektedir. Sonunda kompleks laparoskopik girişimler dahi, cerrah adeta ameliyathanede hastasını ameliyat ediyormuşcasına, açık cerrahideki hareket rahatlığı içinde tüm motor, görsel ve dokunma duyularını canlandıran teleoperasyon çalışma merkezinden gerçekleştirilebilecektir. Green ve Satava'nın geliştirdiği iki çalışma modülünden biri gerçek ameliyatın yapıldığı ve robotik manipülatörün bulunduğu modül, diğeri ise çarpıcı ölçüde gerçekçi sanal ortamın bulunduğu operatör modülüdür. Cerrah, sanal çalışma ortamına uzanarak ameliyatı adeta hemen önünde yapıyormuşcasına, gerçek gibi gördüğü ve hissettiği cerrahi aletleri tutmakta ve ameliyatı rahat ve güvenli hareketlerle yapmaktadır. Burada cerrahın





gerçekte tuttuğu aletler sadece elle tutacak bölümlerinin bulunduğu yarım aletlerdir ve cerrah aletlerin devamını hemen önündeki konsolda hastanın karnında görmekte ve hissetmektedir. Minimal invazif cerrahide robotik uygulamalar ve sanal ortam teknolojileri üzerine araştırma programlarının sürdürüldüğü bir başka merkez ise Roma Üniversitesi Cerrahi Kürsüsü. Bu merkezin Milan Politecnico ile ortak yürüttüğü bir programda, teleoperasyon sistemlerinin geliştirilmesi üzerine çalışılmaktadır. 1992 yılında Roma'da yapılan bir cerrahi toplantısında, aralarında 600 km olan bu iki şehir arasında yapılan deneyde, Milano'da bulunan cerrahi teletransmisyon ile Roma'da bir denek üzerinde 1 cm'lik küçük bir cilt kesisi yapılabilmiştir. Robot kesiyi yaptıktan sonra, tekrar eski pozisyonuna dönmüştür. Her iki çalışma merkezinde kullanılan cihazlar şöyle idi: Milano'daki kumanda merkezinde bir bilgisayar, modem, monitörler ve kumanda tablosu; Roma'daki ameliyat odasında ise bilgisayar, modem, üç kamera, monitör, robot (IBM SCARA) ve robot kontrol cihazı.

Cerrahide sanal ortamın birçok yan gelişmeye de olanak sağlayacağı açıktır. Bunların en önemlilerinden biri cerrahi eğitimin kolaylaştırılmasıdır. Cerrahlar kadavra ve insan yerine bilgisayarlar tarafından geliştirilecek sanal kadavralar üzerinde cerrahi simülatörler aracılığıyla pratik yapabilecek ve yeteneklerini geliştirebileceklerdir. Bu, tıpkı bir pilotun uçuş simülatöründe uçmayı öğrenmesi gibi birşey; daha açık bir ifadeyle cerrahiyi kimsenin hayatını riske atmadan öğrenmek. Massachusetts Institute of Technology'den Ian Hunter, böyle bir sanal gerçek cerrahi eğitim sistemi üzerine çalışmaktadır. Bu sistemde cerrah, bilgisayardan çıkan üç-boyutlu, renkli görüntüler üzerinde defalarca ameliyat yapabilecektir. Hatta Satava'nın deyimiyle, ileride radyografi, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüler gibi tanısal enformasyon da bu bilgisayar programına eklenerek istenen anatomi ve hastalığa özel model geliştirmek mümkün olacaktır. Böylece cerrahlar yapacakları ameliyattan önceki gece sanal hastaları üzerinde ameliyatı gerçekleştirip, ertesi gün de gerçek hasta üzerinde uygulayabileceklerdir.

Makrorobotların cerrahide uygulama alanına girmelerinden belki de çok daha heyecan verici bir gelişme, mikrorobotların kullanılmasıdır. Mikrorobotlar birçok yeni gelişmeye olanak sağlamaktadırlar. Bu minyatür robotlarla insan vücudunun daha önce kimsenin ulaşamadığı noktalarına ulaşılabilir. Uygulama alanları ise dolaşım sistemi için algılama cihazlarından ilaç uygulama sistemlerine, yardımcı pompalara, toplardamar ve hatta kalp kapakçıklarına, kendini yenileyen filtrelere ve hareketli, tanıya ve tedaviye yönelik endoskoplara kadar gidebilir. Gastrointestinal cerrahlar açısından en ilginç ve yakın gelecekte gerçekleşmesi en olası gelişme robot endoskop olacaktır. Bu konudaki çalışma 1991 yılında Singapur Ulusal Üniversitesi Cerrahi Kliniği'nden Dr. Peter Goh önderliğinde bir ekip ile Nanyang Teknik Üniversitesi Elektronik ve Elektrik Mühendisliği Bölümü'nden Dr. Krishnan'ın işbirliği ile başlatılmıştır.

Geleneksel endoskoplar, 1-1,5 m uzunluğunda ve yaklaşık 1 cm genişliğinde bükülebilir tüpler olup gastroskop dediğimiz endoskop ile ağızdan girerek yemek borusu, mide ve onikiparmak barsağı, kolonoskop ile ise makat yoluyla kalın barsakları inceleme ve bazı tedavi edici girişimler yapma olanağı bulunmaktadır. Ancak özellikle kolonoskopide cerrah ve gastroenterologlar halen aşılması gereken bazı problemlerle karşı karşıya bulunmaktadırlar. Herşeyden önce işlem, gerekli ilaçlar kullanılmasına rağmen, bazen hastalar için ağrılı olabilmektedir. Bazı hastalarda kalın barsaklar daha uzun ve kıvrımlıdır; incelemesi güçtür, bu da işlemin uzamasına neden olmaktadır. Endoskopistin yetişmesi için uzun süreli eğitime ihtiyaç vardır ve en tecrübeli ellerde bile çok az da olsa barsak delinmesi riski mevcuttur. Robotik endoskopi ile bu problemlerin pek çoğu çözülebilir. Herşeyden önce geleneksel kolonoskopide dışarıdan manipulasyon ve itirmeden ötürü kalın barsaklarda gerilme sonucu ortaya çıkan ağrı yaklaşık 4 cm uzunluğunda ve 2 cm eninde olacak minik robotun ilerlemesi sırasında oluşmayacak; böylece de hastanın sedasyonuna gerek kalmayacaktır. Robot makata yerleştirildikten sonra hasta üstünü örtüp kitap okuyabilir veya televizyon seyredebilir. Ayrıca makatın işlem boyunca açık kalması gerekmeyecek ve hasta için psikolojik olarak rahatsız edici bir durum daha ortadan kalkacaktır. Endoskopist de işlem sürerken zamanını başka bir iş için değerlendirebilir ve videoya çekilmiş görüntüleri daha sonra izleyebilir. Yapay



zekaya sahip olacak robot endoskop, hastalıklı bölgeleri tespit edip olası tanıları da sıralayacaktır.

Singapur'da robot ve bilgisayar teknolojisinin tanısal kolonoskopiye uyarlanmasıyla geliştirilmekte olan proje için dört aşama öngörülmüştür. Tamamlanmış olan ilk aşamada, robotun teorik modeli geliştirilmiş ve kalın barsaklar içindeki seyiri için bilgisayar simülasyonu gerçekleştirilmiştir. Bunun için CAD (bilgisayar yardımıyla çizim) ile kalın barsakların üç-boyutlu bilgisayar modeli ve CAM (bilgisayar yardımıyla üretim) ile de fiziksel modeli geliştirilmiştir. Bunlar "software"in programlanması ve deneysel aracın test edilmesi için kullanılmıştır. İkinci aşamada ise değişik şekil ve materyal kullanılarak aracın fiziksel prototipleri geliştirilmiştir.

Aracın baş kısmında yüksek-performans CCD çip kamera bulunmaktadır ve başlangıçta tünel konfigürasyonunu arayarak boşluğa doğru ilerlemesi için programlanacaktır. Ultrason ve kızılötesi algılayıcılar aracılığıyla obstrüksiyonları tespit edecek veya bilgisayar görüntüsü kullanarak kıvrım ve köşeleri algılayacaktır. Üzerinde ayrıca ışık ve güç kaynağı bulunacak, aspirasyon, irrigasyon ve hava verme yetenekleri olacaktır. Bu olanakların bir bölümü dışarıdan ince elastik kablolarla sağlanacaktır. Bu kablo aynı zamanda aracın herhangi bir nedenle barsak içinde bozulması durumuna karşı geri çekilebilmesi için de bir emniyet mekanizması olacak, ayrıca kendi başına geçmekte zorlanabileceği güç bir dönüş veya köşe olduğu durumlarda robotun dışarıdan manipülasyonuna da olanak verecektir. Robotun boyutunu saptamada belirleyici faktörlerden biri, motorun ve pillerin boyutudur. Son zamanlarda Massachusetts Institute of Technology'de Anita Flynn tarafından geliştirilen elektrostatik ve piezoelekt-

Geleceğin Cerrahı Robotlar mı Olacak?

Metin Çakmakçı
İÜ. Tıp Fakültesi

Birkaç yıl öncesine kadar robot cerrahlar ancak bilimkurgu romanları ve filmlerine konu olabilecekken, bugün "geleceğin cerrahı robotlar mı olacak?" sorusunu ciddi olarak düşünmek gerekiyor. Bugün, laboratuvarda da olsa, robot cerrahlar ile yapılan, oldukça ileri uygulamalar olduğu bir gerçek; henüz kendi başlarına ameliyat yapmıyorlar, ama neredeyse yapacaklar.

Makinelerin yaptığı ameliyatlar için bir örnek, *gerçek bir cerrahın denetimindeki bir makinenin* ameliyatı gerçekleştirmesidir. Hastadan binlerce kilometre uzaklıkta, bir kumanda aygıtının içinde oturan "insan-cerrah", ellerini, daha doğrusu parmaklarını birtakım özel, hareketli yuvalara sokup önündeki üç boyutlu ekran(lar)a bakıp hastayı "görüntüde" ameliyat edecek; asıl işi, daha doğrusu komutların aynısını da gerçek hastanın üzerinde çevirmen bir bilgisayar yardımıyla ötedeki "demir-cerrah" yapacaktır. Bu iş artık bir varsayım değil; insanda denenmek için gün sayıyor. İnsanoğlu bu özellikteki makineler yapmayı, aradaki iletişim sistemlerini kurmayı ve gerekli bilgisayar teknolojisi ile bunları ilişkilendirmeyi öğrenmiş durumda. Bununla birlikte gelecekte, başta ameliyathaneler olmak üzere hastanelerin mimari yapıları, örgütlenmeleri, teknik altyapı ve donanımlarında, hatta genel olarak hastane kavramlarında çok önemli değişimlerin gerçekleşeceği kesin. Cerrah ve diğer sağlık personelinin eğitimi ve bunlardan beklenen beceriler de çok farklı olacak. Bir tarafta görüntü sistemleri ve cerrahi el aletlerindeki gelişme ve değişim, diğer tarafta robot sistemler ve mikromakinelerdeki gelişim, robot cerrahisinin temellerini oluşturacaktır. Başlangıçta, üçüncü boyutun bu tür telemekanik sistemler ile yitiriliyor olması önemli bir eksiklik oluştururken, bugün iki kamera sistemi ve gerekli optik yanılsamalar kullanılarak gerçek cerraha üç boyutlu sanal bir görüntü sağlamak olanaklı. Hatta mekanik cerrahın "kollarına" yerleştirilen pozisyon ve güç algılayıcıları *ile ameliyatı yapan insana görüntüdeki* dokunun yumuşaklığı, sertliği, yüzey yapısı gibi, dokunun ancak ele alındığında duyulabilecek birtakım özelliklerini yansıtmak da olanaklı. Hatta, karşılıklı bilgi alışverişine ses iletişimini de eklerseniz, kumanda aygıtının içindeki cerrah, kendini hastanın karnında bile sanabilecektir. Bu kadar ayrıntılı bilgi, görüntünün sunulması ve ince iş yapılabilmesine karşın, her ameliyatın planlandığı gibi gitmediği, hatta pek az ameliyatın öngörülmüş olduğu şekliyle sonuçlandığı bir sorun olarak ortada durmaktadır. Ameliyat sırasında farkedilen sürpriz bulgular ve ortaya çıkabilecek komplikasyonlar ile uzaktan başedilebilecek mi? Ya iki kameraya da kritik bir anda kan sıçrarsa ve görüntü kaybolursa ya da robotun kolundaki devre tam açılmış olan barsağı dikecekken yedeği ile birlikte yanarsa...

Yukarıda tanımlanan ve "uzaktan cerrahi" de denilebilen bu teknoloji, ulaşılamayacak yer ve uzaklıktaki hastalardaki cerrahi girişimler için gerekli olabilir. Bu sayede ana merkezlerdeki cerrahlar, hizmetlerini uzak yerleşim yerlerindeki hastalara, yıllar süren uzay yolculuklarının personel ve yolcularına ya da savaşta yaralanan cephedeki askerlere sunma olanağına kavuşabilirler.

Kuşkusuz, bu teknolojiyi anlamlı olarak kullanmak için mutlaka uzakta olmak da gerekmeyecek, robot cerrahisinin amacı yalnız uzaktaki insanları sağlığına kavuşturmak değil. Bugün için insan elinin beceremediği, gözünün seçemediği duyarlılıktaki ve bu nedenle yapılamayan *çok ince girişimler için de bu tür robot* yardımcılar işe yarayabilecektir. Halen kullanmakta olduğumuz ameliyat mikroskopları bize hastalıklı organ ya da dokunun oldukça ayrıntılı bir görüntüsünü verebilmektedir. Ama, bu ayrıntılı görüşle cerrah kendi elini ve küçük de olsa eli ile tuttuğu aletleri kullanarak ameliyat yapmaktadır. Elinin küçücük titremesini mikroskopun oküllerinden ya da monitörün ekranından deprem oluyormuşcasına seyretmektedir. Bu durumda, arada, cerrahın el hareketlerini de orantılı olarak küçülten ve titreşimleri emebilen bir elektromekanik düzenek olsa ameliyatın daha kolaylaşacağı, bugün yapılamayan bazı göz, iç kulak ya da beyin ameliyatlarının yapılabileceği varsayılabilir. Bu konudaki deneysel uygulamalar hızla ve somut adımlarla gerçeğe dönüşmektedir.

Cerrahi eğitim de robot sistemlerden yararlanabilecektir. Cerrahi asistanı ilk fıtık ameliyatını gerçek bir hasta üzerinde yapmaktansa

rik ultrasonik mikromotorlar yeni olanaklar sağlayabilir. Bu motorların 1 mm den küçük olan boyutları en büyük avantajlarıdır ancak itici güçleri yeterli olmayabilir. Araştırmanın üçüncü aşaması robotun büyükbaş denek hayvanlarında denenmesi ve son bölümü de insanlarda uygulaması olacaktır.

Tabii ki robotların ve teleoperasyonun günlük hayatımızı etkilemesi için daha çok araştırma ve zamana ihtiyaç vardır. Örneğin deneysel olarak sanal ortam ve teleoperasyon ile henüz bir tek ameliyat bile baştan sona gerçekleştirilmiş değildir. Ya da robot kolonoskop henüz bir denek hayvanının kalın barsağını bir uçtan bir uca katetmiş değildir. Ancak geleceğin bu teknolojilerinin ülkemiz koşullarında da getirebileceği birçok kolaylık vardır. Ülkemizin birçok üera köşesinde ve küçük illerinde bazı özel eğitim gerektiren ameliyatları yapabilecek cerrah bulunmamaktadır ve bu konularda eğitim ver-





menin de güçlükleri ortadadır. Cerrahiyi enformasyon çağının bir parçası haline getirecek bu gelişmelerle uzmanlık bu yörelerdeki hastaların ve doktorların ayağına, uzmanı oraya taşımadan, getirilebilir. O yörelerde çalışan cerrahlar da gerektiği anda konunun uzmanı ile temasa geçip, onu ameliyathanesine getirebilir. Aynı şekilde travmalarda birçok yaralının büyük bir merkeze taşınması sırasında yolda öldüğü bilinmektedir. Periferik merkezlerde bulunabilecek teleoperasyon imkanı, birçok yaralıyı kurtarabilir. Ayrıca ülkemizde de tıp öğrencisi ve asistan eğitimini kolaylaştırabilir, anatomi derslerinde kadavra sıkıntısını ortadan kaldırabilir. Endoskopi imkanı ülkemizin ancak büyük şehirleri ile belli başlı fakültelerinde mevcuttur ve eğitim imkanları son derece kısıtlıdır. Robot kolonoskop, hizmeti yaygınlaştırabilir. Elbette bu tür olanakların yaygınlaşabilmesi için öncelikle maliyetlerinin hastanelerin alabileceği düzeye inmesi gerekecektir.

Tüm bu teknolojik fantezilerin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği, bütün gelişmelere karşın, tartışma konusudur. Ancak bilgisayar ve robotik teknolojinin bu derece hızlı geliştiği günümüzde bugün hayal olan birçok şey, kısa süre sonra gerçeğe dönüşebilir. Unutulmamalı ki minimal invazif cerrahinin bugün ulaştığı düzey de bundan on yıl kadar önce sadece bir fantezi idi.

geliştirilmiş ve - kimi yalnızca deneysel ortamda da olsa - kullanılmıştır.

Bunlar güzel de, gerçekten "robotların" kendi başlarına ameliyat yaptığını görecek miyiz? Yani, işlemin denetiminin bir insan - cerrahın dışına çıktığı, makinenin karar verip durumu göre ameliyatı yönlendirebildiği işlemler gerçek olabilecek mi? Kimbilir! Küçücük mikroroboların vücudumuzun hastalıklı hücrelerini onarıp dışarı çıkabilecekleri konusunda deneysel uygulamalar artık laboratuvarlarda var. Yine de düşünün; bütün bu teknolojik dev adımlara karşın, siz olsaydınız bir makineye, üstelik kendi kendine karar verebilen "akıllı" bir makineye ameliyat olur muydunuz? Eh bir de bu ortamda anesteziste de - cerraha onunla yapma ve uygulama rutinleri daha kolay olacağından - kollan demirden, kafası 80X86'lardan oluşan bir makine olacağını da hesaba katın. Tam derin anesteziye dalmak üzereyken size mutlaka güzel şeyler de söyleyecektir; hatta o zamana kadar sesindeki metalik ton da düzeltilmiş olabilir. "İnsanî" yanlışlar yapmayacaksa da bütün bu sistem, yeterince güvenilir olabilecek, doğru kararlar verebilecek mi? Bakalım gelecek ne gösterecek; ama şimdilik bırakalım onlar hemcinslerini onarsın, biz de bizimkileri ameliyat edelim.

"gerçekte yapıyormuşçasına" bir cerrahi simülatöründe aynı işi yapabilir. İstediği kadar yeniden deneyebilir, yanlışları düzeltip yeniden yapabilir; cerrahiyi hastaya gerek kalmadan ve kimseye zarar vermeden öğrenebilir. Deneyimli bir cerrah ise, zor ve olağandışı bir hastada hastalığın tomografisini, sintigrafik, manyetik ve henüz bilmediğimiz başka üç boyutlu radyolojik görüntülerini ve yanında anatomik kesitleri kullanarak ekranda önce en kolay yaklaşımı seçip, hastalığa nasıl ulaşacağını belirleyecek ve ameliyatın yapılabilirliğini sınayabilecektir.

Bugün için hastalanmış safra kesesinin karnı geniş olarak açmadan alınması, erkeklerdeki prostatın transüretral üriner yollarından girerek) çıkarılması için, kalça protezi konmadan önce kemiklerdeki yuvaların açılması, orta kulağa girmek için kafatası kemiğindeki pencerenin açılması ve benzeri birkaç cerrahi işlemin tümü ya da bir kısmı için robot sistemler

Kaynaklar

Besant, C., Ristic, M., Grimble, A., B., et al., "Camera Control For Laparoscopic Surgery By Speech Recognizing Robot: Constant Attention And Better Use Of Personnel", Abstracts of the Third World Congress of Endoscopic Surgery, 5, 1992.

Flynn, A., M., Tavkar, L., S., Mart, S., F., et al., "Piezoelectric Micromotors And Microrobots", Journal of Microelectromechanical Systems, say 1, 1992.

Goh, H., Tekant, Y., Krishnan S., M., "Future Developments In High-Technology Abdominal Surgery: Ultrasound, Stereo Imaging, Robotics", Baillere's Clincal Gastroenterology, Aralık 1993.

Green, P., Satava, R., Hill, J., Simon, I., "Telepresence: Advanced Teleoperator Technology For Minimally Invasive Surgery", Abstracts of the Third World Congress of Endoscopic Surgery, 704, 1992.

Krishnan, S., M., Goh, P., "Computer-aided Geometric Modelling Of The Large Intestine As Visualized During Colonoscopy", Abstract Book of Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons (SAGES) Scientific Meeting, Washington, D.C., April 1992.

Krishnan, S., M., Goh, P., Tekant, Y., Rauff, A., "Design Considerations Of A New Generation Endoscope Using Robotics And Computer Vision Technology", Abstracts of the Third World Congress of Endoscopic Surgery, 276, 1993.

Taubes, G., "Surgery In Cyberspace", Discover, Aralık 1994.



Ne Çok Büyük, Ne Çok Küçük Mezoskopik

Pascal "...ve, (insan) kendisini Doğa'nın sunduğu maddesel şekilde, Sonsuzluk ve Hiçlik uçurumları arasına iliştirilmiş görünce bu mucizevi hazinelere tanıklık ederek titreyecek..." derken Gulliver'in Lilliput ve Brobdingnag'ta yaşadığı şaşkınlık, merak ve korkuya mı işaret ediyordu bilemiyoruz. Fakat fizikçiler, Sonsuzluk ve Hiçlik uçurumları arasındaki bilinmeyen bölgede en az onlar kadar büyüleyici bir manzara ile karşılaştıklarında korku ile titremek ve suskun kalmak yerine, bu yeni 'evren'in kucağına bıraktılar kendilerini. Şimdi, Makroskopik ve Mikroskopik dünyaların kesişim noktasında yepyeni ufuklara uzanan bir kapı aralanıyor bilimadamlarının önünde. Mezoskopik fizik, sunduğu temel buluşlar ve vaadettiği teknolojik yeniliklerle, gelecek yüzyıla imzasını atmaya hazırlanıyor...

Erkan Tekman
Bilkent Ün. Fizik Bölümü

BİLİM tarihinin köklü ve önemli dönüm noktalarından biri, evrenin iki değişik düzeyde algılanması ve çözümlenmesi düşüncesinin ortaya çıkışıdır. Daha ilk çağlarda insanoğlu, gözüyle görebildiği doğanın ardında (daha doğrusu içinde) göremediği, fakat dolaylı yollarla algılayabileceği ikinci bir doğanın varlığını duyumsamıştı. Doğa bilimlerinin gelişmesi ile bu ayrımın ne kadar yerinde olduğu ortaya çıktı.

Görünen büyükler dünyasının çoğu gizi, bilimin emin adımları karşısında ancak 19. yüzyıl sonlarına kadar dayanabildi. Artık insanlar, doğayı oldukça iyi anlayabiliyorlar, hatta bu bilgilerini bilimle elele yürüyen teknoloji sayesinde kullanılabilir ürünlere dönüştürme yollarını da buluyorlardı. Sıra, kaçınılmaz olarak, çok daha az anlayabildiğimiz doğanın içine gelmişti. Yirminci yüzyılın doğuşu bu konuda da müjdeler getirdi: Kuantum mekaniği gelişmekteydi ve artık göremediğimiz küçükler dünyası da bilimin yetkinlik sınırları içine giriyordu.

Kuantum mekaniği yalnızca görünmeyen dünyayı insanların ayaklarının altına sermekle kalmadı, yüzyıllarca birikimi ile oluşmuş klasik mekaniğin pekçok öğretisini de -en azından küçükler dünyası sınırları içerisinde- yerle bir etti. Klasik fiziğin parçacık ve dalga diye ikiye ayırdığı enerji taşıyan etmenleri birbirine karıştırdı, bunların aslında aynı şeyler olduğunu gösterdi. Daha da ileri giderek aslında parçacık diye birşey olmadığını, bizim çağlardır parçacık dediğimiz şey-

lerin dalganın özel bir durumu olduğunu öne sürdü. Dalgalar da bu kargaşadan paylarını aldılar. Klasik kuramın aksine, dalga enerjileri sürekli olarak değişemiyor, ancak kuantum denen temel birimin katları olabiliyordu. Kuantum fiziği, din adamlarını da klasik fizikçiler kadar endişelendirecek şekilde, evrende herşeyin belirginlik (determinizm) yerine olasılık kurallarına göre yer bulabildiğini yüzümüze vurdu. Kuantum mekaniğinin deneysel temelleri oldukça sağlam olduğundan bugün de geçerliliğini -hem de gittikçe güçlenerek- sürdürüyor. Yoksa bu derece kökten önermelerle yüklü bir kuram kısa sürede bilim tarihinin çöplüğünü boylardı.

Öte yandan klasik fiziğin günümüzde hâlâ geçerli bir bilim sayılması şaşırtıcı değil mi? Hayır, değil. Çünkü doğa gerçekten, eskilerin düşündüğü gibi, büyüklerin ve küçüklerin dünyası olarak tanımlanan iki parçadan oluşmakta. Büyükler dünyası, teknik deyim ile makroskopik evren, genelde klasik fizik kurallarına uygun işliyor ve günlük yaşamımızda kuantum etkilerini hesaba katmamız gerekmiyor. Gözle göremediğimiz küçükler dünyası, yani mikroskopik evren ise tümüyle kuantum fiziğinin emri altında. Mikro'dan makro'ya geçişte ise kuantum mekaniği aynen klasik kuramlara dönüşüyor. Bu gözlemin ardından fizikçiler onlarca yıl bu iki evrenden birini seçip çalışmalarını gönül rahatlığı ile bu evrene hükmeden fizik kurallarını kullanarak yaptılar.

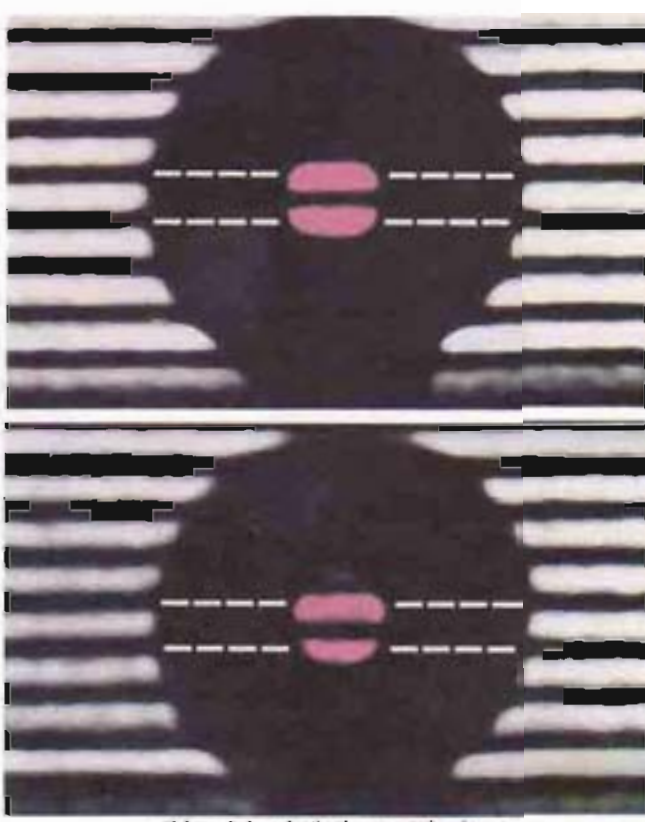
Makroskopik ve mikroskopik evrenler arasında kalan bölge uzun süre pek kimsenin ilgisini çekmemişti. Kuantum fiziğinden klasik fiziğe düzgün ve sürekli bir geçiş çok da cazip bir araştırma konusu değildi. Fizikçiler bu geçiş bölgesinin tekdüzeliğinden ve tahmin edilebilirliğinden uzak durup makro ve mikro evrenlerde yeni atılımlar yapmayı tercih ettiler. Ta ki yirmi yıl öncesine kadar! Sharvin ve Sharvin'in temel bir kuantum olayı olan Aharonov-Bohm etkisini gözlemek amacıyla yaptıkları deney bu öngörünün ne kadar yanlış olduğunu ortaya çıkardı.

Aharonov-Bohm etkisi kuantum mekaniğin temel örneklerinden biridir. Çok sıkı sarılmış bir bobin kullanarak, yalnızca bobinin içine hapsolacak şekilde, bir manyetik akı oluşturduğumuzu varsayalım. Klasik olarak bu bobin etrafında dolanan bir elektron herhangi bir elektromanyetik kuvvet hissetmeyecek ve sonuçta manyetik akıdan kesinlikle etkilenmeyecektir. Oysa kuantum mekaniğine göre elektron dalga fonksiyonunun fazı bobinin sağından ya da solundan geçmesine bağlı olarak, manyetik akı ile orantılı bir şekilde artacak ya da azalacaktır. Bobinin iki yanından geçen dalgalar yeniden bir araya geldiklerinde farklı fazları nedeniyle bir girişim deseni oluşturacaklardır. İşte size şaşırtıcı bir kuantum etkisi daha: Elektronun davranışını, üzerine klasik olarak hiçbir kuvvet etkimeden değiştirmek olası! 1959'da Aharonov ve Bohm'un kuramsal çalışması ile ortaya atılan bu girişim etkisi, bu iki fizikçinin adları ile anılmakta.

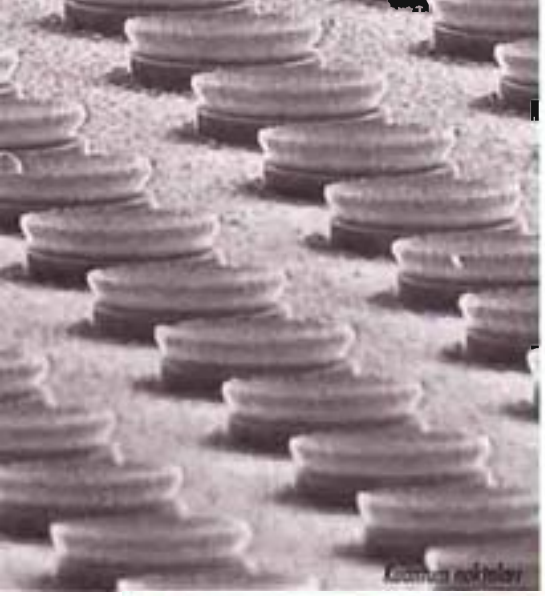
Aharonov-Bohm etkisi, kuramsal öngörünün ertesinde boşlukta elektron demetleri kullanılarak gözlendi. Parçacık-dalga ikiliğinin yeni bir sağlaması sayılan bu deneylerin ardından fizikçiler aynı olayı katı-hal yapıları ile gözlemeyi hedeflediler. 1975'de Sharvin ve Sharvin, çok ince iletken bir silindirin direncini manyetik alanın fonksiyonu olarak ölçtüklerinde görmeyi umdukları Aharonov-Bohm etkisi yerine son derece ilginç yeni sonuçlarla karşılaştılar. İzleyen yıllar, bu etkilerin nedenlerinin ve Aharonov-Bohm etkisinin neden görülemediğinin anlaşılması ile geçti. Mezoskopik fiziğin en harika kuramlarından biri olan zayıf yerelleşme kuramı işte bu dönemde, 1980'lerin başlarında ortaya atıldı. Zayıf yerelleşme kuramının Sharvin ve Sharvin deneyinin açıklanması ve ilgisiz gibi görünen, fakat bir süredir açıklama bekleyen diğer bazı deneysel sonuçların anlaşılması yolunda gösterdiği başarı bir anda yoğun madde fizikçilerinin ilgisini topladı.

Zayıf yerelleşme kuramını makroskopik ve mikroskopik kuramlardan farklı kılan şey neydi? Zayıf yerelleşme, basitçe, düzensiz bir katıda elektronların iletim özelliklerini düzensizliklerden saçılmaları aracılığı ile açıklayan bir modeldir. Basit kavramlarla oluşturulan ilk betimlemede elektronları bir yandan klasik mekanikteki gibi nokta parçacıkları olarak düşünmek ve zaman içinde belli yörüngeler üzerinde hareket ettiklerini varsaymak, öte yandan da bir dalga özelliği olan fazlarını hesaba katmak ve girişim yapabileceklerini de düşünmek gerekiyordu. Yani elektronun aynı anda hem bir parçacık (klasik), hem de bir dalga (kuantum) gibi davrandığını kabullenmek!

Zayıf yerelleşme etkileri yalnızca makroskopik ile mikroskopik boyutlar arasında bir bölgede ortaya çıkıyordu kuramsal olarak. Daha büyük örneklerde kuantum özellikler tamamen yok oluyor ve klasik sonuçlara ulaşılıyor; daha küçük örnekler ise tümüyle kuantum kurallarına uyuyorlar ve parçacıkların yerini artık dalgalar alıyordu. Oysa ortalar dünyası ne makroskopik ne de mikroskopik evrenlere benziyordu! Daha doğru bir deyişle, makro ve mikro özellikler bu orta evrende daha önceden



Elektron holografisi ile Aharonov-Bohm deneyi



tahmin edildiği gibi yavaşça karışmıyorlar, tüm belirginlikleri ile birarada bulunabiliyorlardı. Aynı anda hem klasik, hem de kuantum! Bir yandan makroskopik, bir yandan mikroskopik! Ortalar dünyası açık bir şekilde fizikte özel yerini istiyordu. İsim yine Yunancadan geldi: mezoskopik. (Makro=büyük ile mikro=küçük arasına da olsa olsa mezo=orta yakışırdı.) Sıra bu yeni fizik aleminin sırlarını keşfetmeye gelmişti. Bu konuda ne fizikçiler yaratıcı fikir yokluğu çekti-

ler, ne de bakır mezoskopik alanı onlara yeni problemler sunmakta cimri davrandı.

Öncelikle Aharonov-Bohm etkisini katı-hal yapıları ile gözlemek hedef alındı. Sharvin ve Sharvin deneyinin oldukça basit sayılabilecek tekniği, çeşitli sorunları da birlikte getiriyordu. Sharvin'lerin makroskopik denebilecek ölçekte bir örnek kullanarak mezoskopik bazı özellikleri bulabilmeleri her ne kadar ilginç olsa ve deneysel fizik açısından bir başarı sa-

Mezoskopik Teknolojisi

İsmet İ. Kaya
Bilkent Ün. Fizik Bölümü

Mezoskopik deneylerinde kullanılan aygıtlar, ya yalıtkan bir örnek yüzeyinde metal ile oluşturulmuş, ya da yarıiletken malzemelerde iki-boyutlu elektron gazı kullanılarak elde edilmiş dar çizgiler, halkalar ve kollardan oluşur. Her iki yöntem de bir mikrondan çok daha ufak ölçeklerde ayrıntıları olan bir şeklin bir yüzey üzerine aktarılmasını gerektirir. Bu iş için, fotoğraf tab etmeye oldukça benzeyen, litografi tekniği kullanılmaktadır.

Litografi üç aşamada uygulanan bir tekniktir. Önce rezist adı verilen kimyasal ile kaplanan yüzeye istenen şeklin ışık, elektron ya da iyon demetleri kullanılarak işlenmesi; ardından rezistin kimyasal bir süreç sonunda aşındırılarak yüzey üzerinde bir maske oluşturulması; ve son olarak da kimyasal ya da fiziksel bir süreç yardımı ile mezoskopik yapının bu maske aracılığı ile yüzeye kazınması.

Mikroelektronik teknolojisinde, çok hızlı işlemlenebilmesi nedeniyle, optik litografi kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemle rezist üzerine pozlanabilecek ayrıntılar, kırınım sınırı nedeniyle, ışığın dalga boyunun çok altına inemezler. Yani bu teknikle kullanılabilen ışığın (morötesi ışık) 0.2 mikrondan daha küçük bir bölgeye odaklanması imkansızdır. Oysa mezoskopik olguların gözlendiği boyutlar 0.1 mikron ya da daha küçüktür. Dalga boyu çok daha kısa olan X-ışınlarında da, çözümlenememiş teknolojik problemler nedeniyle, henüz beklenen büyüklüklere yaklaşılamamıştır.

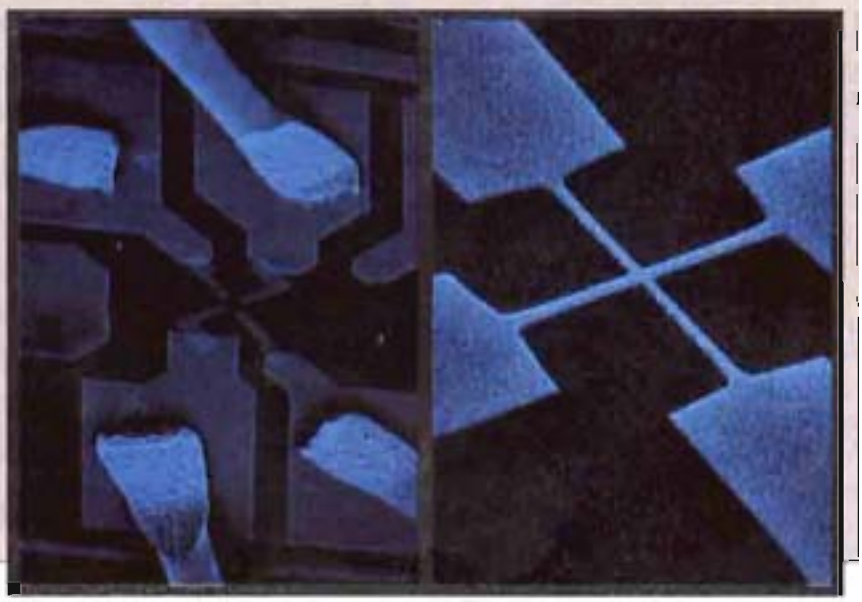
Şu anda 10 nm (yüzde bir mikron) limitine ulaşabilen tek yöntem elektron-demeti litografisidir. Elektronların üstünlüğü dalga boylarının çok kısa olmasıdır. Örneğin 10,000 volt gerilim ile hızlandırılan bir elektronun dalga boyu 0.1 angströmdür (yüzbinde bir mikron). Dolayısıyla, optik litografide karşılaşılan kırınım sınırı, elektronlar kullanıldığında ortadan kalkmaktadır. E-demeti litografisinde ayrım gücünü belirleyen faktör, kullanılan rezist moleküllerinin büyüklüğü olmaktadır. Örneğin, en iyi ayrımı elde edilen PMMA (polimetilmetakrilet) moleküllerinin büyüklüğü 10nm civarındadır. Daha iyi ayrımlar elde etmek rezist kimyasının geliştirmesine bağlıdır.

Tipik bir e-demeti litografi sisteminde bir elektron kaynağından (ısıtılmış bir tungsten flaman) saçılan elektronlar, uygulanan elektrik alanı ile (10-100 kV) hızlandırılırlar. Oluşan elektron demeti manyetik mercekler ve elektrostatik saptırıcılar yardımıyla bir noktaya odaklanır. Bu noktanın büyüklüğü 1nm civarındadır. İki boyutlu herhangi bir şekil e-demetini nokta nokta hareket ettirerek ve demet açma/kapama denetiminin yardımıyla rezisti birkaç mikrosaniye pozlandırarak yüzeye aktarılır.

E-demeti sistemleri aslında taramalı elektron mikroskoplarında (TEM) kullanılanların hemen hemen aynısıdır. Elektron mikroskoplarında yüzeyden saçılan elektronların yoğunluğu bir detektör yardımıyla ölçülmekte ve bu yöntemle yüzeydeki detaylar incelenebilmektedir. Hazır e-demeti sistemleri birkaç milyon dolar gibi fiyatlarla satıldığı için, varolan taramalı elektron mikroskoplarını bu işe uygun hale dönüştürmek sıkça kullanılan yöntemdir. Bunun için TEM'e bazı elektronik donanımla bir bilgisayar arabirimi eklemek ve sistemi denetleyen bir program yazmak yeterlidir.

Rezist üzerinde şeklin tanımlanması işlemin sadece bir aşamasıdır. Rezist geliştirildikten sonra bu şekli yüzeye aktarmak gerekmektedir. Bu da kimyasal veya plazma ile aşındırma ya da kaldırma teknikleri kullanılarak yapılır. Aşındırma işleminde yüzeydeki rezist geliştirildikten sonra yarıiletken malzemeye kimyasal olarak etki eden bir çözeltiye daldırılır. Rezistin bulunduğu yerlerde yüzey korunur, diğer yerlerde ise yarıiletken aşındırılmış olur. Kaldırmada ise geliştirilmiş rezist kaplı yüzey ince bir metal filmiyle kaplanır. Daha sonra tüm rezist çözülerek yüzeyden ayrılır ve beraberinde rezistin üzerindeki metal filmi de götürür. Geriye yalnızca rezist olmayan yerlerdeki metal, yüzeye yapışmış olarak kalır.

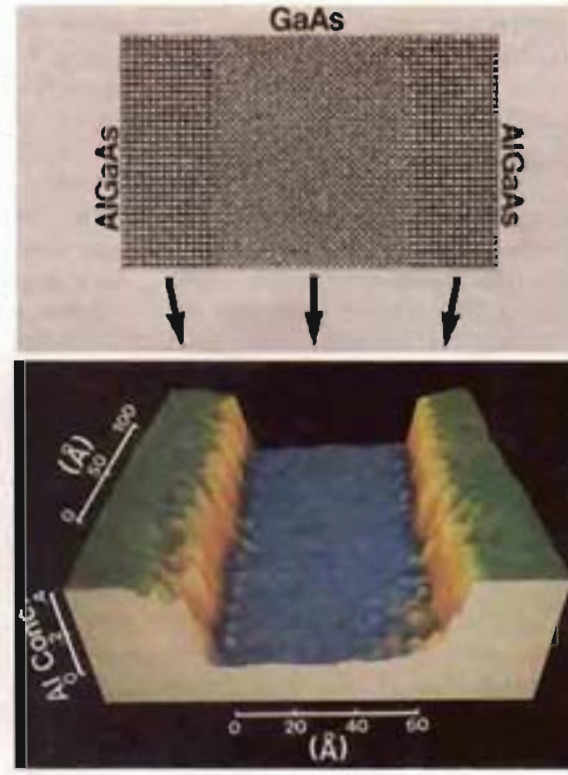
Sıcak-nokta transistörü diye adlandırdığımız aşağıda görülen yapı e-demeti litografi yöntemi kullanılarak geliştirilmiştir. Buradaki çapraz tellerin kalınlığı 0.2 mikrondur. Bu yapı çok küçük boyutlarda ve düşük sıcaklıklarda (-265 derece) metallerin doğrusal olmayan çapraz dirençlerinin araştırılmasında kullanılmaktadır. Mezoskopik boyutlarda e-demeti litografisi yoluyla elde ettiğimiz ve edeceğimiz yapıları kullanarak bu yeni bilimi daha biz de katkılarda bulunmayı planlıyoruz.



yılsa da, mezoskopik boyutlarda aynı yöntemi kullanarak güvenilir ve ayrıntılı sonuçlar elde etmek oldukça zordu. Bu sorunlardan kurtulmak için, uzun süredir kullanımda olan, mikroelektronik teknolojisinden yararlanmak çok daha anlamlı bir çözüm olacaktı. Mezoskopik fizikçiler 1970'lerin sonlarından başlayarak litografi tekniklerini kullanmaya ve geliştirmeye başladılar. Aharonov-Bohm etkisinin katı-hal yapılarda gözlenmesi, yalıtkan yüzeyler üzerine çizilmiş mikron-altı boyutta ince metal filmlerden oluşan devreler kullanarak mümkün olabildi.

Bu başarının ardından çeşitli yapılar üretilerek yeni deneyler yapıldı. Bazı deneylerle mezoskopik ile makroskopik ve mikroskopik dünyalar arasındaki derin farklılıklar iyice belirginleşiyordu. Bir örnek verelim: Makroskopik ölçekte birbirinin aynısı iki telin dirençlerinin de aynı olacağını biliyoruz. Kavramsal olarak aynı sonuç mikroskopik ölçekte de geçerli. Oysa mezoskopik boyuta indiğimizde birbirinin aynısı iki tel için farklı iki direnç elde ediliyordu. Dahası bu tellerin dirençleri, elektron yoğunluğunun ya da manyetik alan gücünün fonksiyonu olarak ölçüldüğünde her tel için parmak izi niteliğinde dalgalanmalar gözleniyordu. Evrensel iletkenlik dalgalanmaları olarak adlandırılan bu parmak izlerinin tel boyunca ilerleyen elektron dalgalarının oluşturduğu girişim etkilerinin bir sonucu olduğu kuramsal olarak gösterildi. Mezoskopik ölçekte fiziksel özellikler her tel için farklıydı ve, makroskopik ya da mikroskopik fizikte görmeye alışmadığımız, bu örneğe bağlı özellikler mezoskopik dünyaya özgü bir olguydu.

Bunun yanında kuantum mekaniğinin daha önceleri deneysel olarak sınanması mümkün olmamış bazı öngörüleri, mezoskopik yapılar yardımı ile kolaylıkla denenebiliyordu. Yine tellerden bir örnek verelim: Klasik fiziğe göre devremizde akım yolu dışında yapacağımız bir değişiklik (bir teli direncini ölçtüğümüz devreye tek bir noktadan değdirmek gibi) direnci etkilemez. Oysa kuantum mekaniğine göre elektron dalgaları, akım yolu üzerinde olsun, olmasın tüm devreye ulaşabilmektedirler. Bu nedenle akım yolu dışında yapılacak bir değişiklik kaçınılmaz olarak dalga fonksiyonunu ve dolayısıyla da devrenin direncini değiştirecektir (mezoskopiğin yerel olmama özelliğinin bir sonucu). Bu tip deneyler mezoskopik yapılar kullanarak gerçekleştirildi ve kuantum mekaniğine tamamen uygun sonuçlar elde edildi. 1980'lerin ortalarında mezoskopik fizik, artık hem deneysel çalışmalarının tartışılmaz duyarlılığı ve etkileyici sonuçları, hem de kuramsal modellerinin deneyi açıklamadaki başarısı ve etkileyici biçemleri sayesinde yadsınmaz bir saygınlığa ulaşmıştı.



Kuantum kuyusu (Elektron mikroskobu görüntüsü)

Mezoskopik fiziğin önemi anlaşıldıktan sonra gittikçe artan sayıda fizikçi bu yeni alanda araştırma yapmaya başladı. Her yeni buluş en azından daha öncekiler kadar ilginç ve heyecanlandırıcı oluyordu. Bunlar arasında, en önemlilerinden ve mezoskopik fizikçileri en uzun süre uğraşturanlarından biri de, kalıcı akımlar problemi idi. Kulik'in daha 1970'te, mezoskopiğin bilim dünyasına girmesinden onbeş yıl kadar önce, kuramsal olarak öngördüğü kalıcı akımlar, mezoskopik yapıların mikroskopik yapılara benzerliğini vurgulayan önemli örneklerden biridir. Bir atomda elektronlar belirli açısal momentum değerlerine sahip özdurumlarda bulunurlar. Açısal momentum bu ölçekte bir akıma karşılık gelir ve elektron durum değiştirmedikçe bu akım çekirdek etrafında döner. Gerçi bildiğimiz anlamda bir elektron akışı yoktur, fakat bu dönen akım oluşturduğu manyetik moment aracılığı ile kendisini belli eder. Bir Aharonov-Bohm halkasını büyükçe bir atoma benzetmek olası. Atomlarda olduğu gibi Aharonov-Bohm halkasında da, yalnızca kuantum dalga fonksiyonları yapının davranışını belirlemektedir. Sonuçta Aharonov-Bohm halkalarında da kalıcı akımlar oluşturmak söz konusu olmalıdır.

Mezoskopiğin ilk zamanlarında sıkça değinilen kalıcı akımlar problemi, herkese oldukça şaşırtıcı geliyordu. Çünkü bu akımı oluşturmak ve sürekliliğini sağlamak için dışarıdan enerji vermek gerekmiyordu. Makroskopik boyutlarda görmeye alıştığımız kayıplar burada yoktu. Bu haliyle Aharonov-Bohm halkası sıfır-kayıplı bir üstüniletken halkayı andırıyordu. Uzun kuramsal çalışmalar sonunda yukarıda sözettiğimiz Aharonov-Bohm halkası-atom benzerliği ortaya çıkarıldı ve kalıcı akımlar şüpheye yer vermeyecek şekilde kabul görmeye başladılar. Bu olgunun deneysel gözlemi ise öngörülmesinden yirmi yıl kadar sonra, yalnızca birkaç yıl önce gerçekleşti.

Şu ana kadar bahsettiğimiz deneylerde kullanılan metal filmlerle oluşturulan mezoskopik yapılar, yapılabilecek deneylere oldukça ciddi bir sınırlama getiriyordu. Bunun nedeni, metal film büyütmenin bir tek-kristal yerine, çok-kristalli ve düzensiz bir yapı oluşturmasıydı. Bu düzensiz yapıda ilerleyen elektronlar, sık sık yapı bozuklukları, yabancı atomlar ve kristal titreşimleri ile çarpışarak saçılıyorlardı. Bu çarpışmalar bazen elektron dalga fonksiyonunun fazını tümden yitirmesine yol açıyor ve dolayısıyla

mezoskopik etkilerin temelinde yatan kuantum mekanik girişim etkileri ortadan kalkıyordu. Daha önemlisi, metallerde yüksek elektron yoğunluğu nedeniyle kuantum mekanik dalga boyları çok ufak, hemen hemen atomlararası uzaklık düzeyindeydi. Bu da mezoskopikte oldukça önemli yer tutan kuantum-büyüklük etkilerinin gözlenebileceği kadar ufak yapıların oluşturulmasını olanaksız kılıyordu. Kısacası, yalnızca doğanın sunduğu malzemeleri kullanarak çok fazla yol almak olası değildi.

Yariletken ve mikroelektronik teknolojisinin neredeyse on yıldır kullanmakta olduğu yapay malzemelere dayalı düşük-boyutlu yapılarla, hem çarpışmaların olumsuz etkisini oldukça azaltmak, hem de kuantum mekanik dalga boylarını ayarlayarak büyüklük etkilerini ön plana çıkarmak olasıydı. Nitekim 1980'lerin ortasından başlayarak düşük-boyutlu yariletken yapıların kullanıldığı mezoskopik uygulamaları yaygınlaştı.

Yariletkenlerde elektronlar metallerdekine göre farklı davranırlar: Elektronların alabilecekleri enerjiler sürekli değildir, elektronlarla tama-

Kuantum Nokta Bağlantısı

Erkan Tekman
Bilkent Ün. Fizik Bölümü

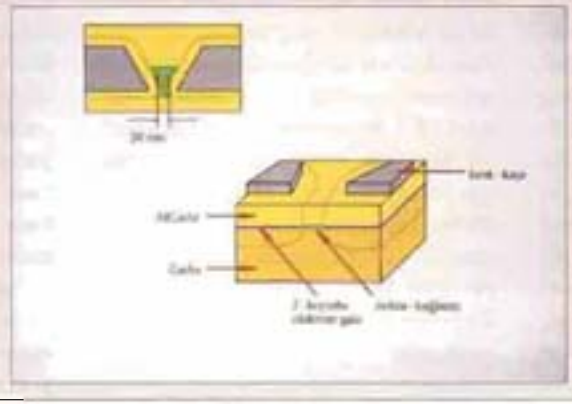
"Mezoskopik fizik ile uğraşmaya Philips Elektronik'in Hollanda'daki araştırma laboratuvarında çalışırken başladım. O zamanlar kendimize sorduğumuz temel soru şuydu: Bir bilgisayar yongasının boyutu şu anlardan yüz kat daha ufak olsaydı neler olurdu? Bu teknolojik soru çok sayıda temel bilimsel buluşa yol açtı. Philips'teki ekibimiz Delft Teknik Üniversitesi'nden bir grup ile işbirliği yaparak 1987'de kısa ve dar bir telden (bir "nokta bağlantı") geçen akımın telin kesit alanı ufaltıldıkça basamaklar halinde azaldığını gösterdi. Bu tümüyle beklenmedik bir sonuçtu. Basamaklı azalma yalnızca telin genişliği elektronun kuantum mekanik dalga boyundan çok büyük olmadığında gerçekleşiyordu, bu yüzden bu yapıya "kuantum nokta bağlantısı" adını verdik. Daha sonra bu etkinin optik ve üstüniletkenlikte benzerlerinin olduğunu buldu. Optik benzer birkaç yıl önce gözlendi. Üstüniletken benzer ise henüz laboratuvarda gözlenemedi. Şu anda tüm dünyada pekçok grup, bir "üstüniletken kuantum nokta bağlantısı" elde etmeye ve üstünakımda basamaklı azalmayı gözlemeye çalışıyorlar. Fakat henüz hiçbiri başarı sağlayamadı." Bunlar, mezoskopik fiziğe son yıllardaki popülerliğini kazandıran, kuantum nokta bağlantısı deneylerini gerçekleştiren gruptan Prof. Carlo Beenakker'in (Lorentz Enstitüsü, Leiden Üniversitesi, Hollanda) sözleri.

Klasik fizikte herhangi bir iletkenin direnci Ohm yasasından yola çıkarak hesaplanır. Örneğin, dikdörtgenler prizması şeklinde bir iletken için direnç, prizmanın uzunluğu ve malzemenin özdirenci ile doğrn, kesit alanı ile ters orantılıdır: $R=\rho L/A$.

Çok küçük boyutta bir iletkenin direncini ölçmek için, devre bağlantılarını yaptığımız tellerin örnekten daha büyük olması gerekir. Tellerin bildiğimiz klasik kurallara uygun rol oynamasını istiyoruz, aksi halde örnek yerine tellerin özelliklerini incelemiş oluruz. Bu durumda iki klasik iletken arasındaki bağlantının direncini ölçmek tek çıkar yol oluyor. Bağlantının makroskopik ölçekte küçük olmasını istiyoruz doğal olarak. Bu nedenle bu tip yapılara nokta bağlantı diyoruz.

Nokta bağlantının uzunluğu ve kesitinin boyutları elektron ortalama serbest yolundan (elektronun iki çarpışma arasında kateettiği ortalama uzaklık) daha ufak ise direncini hesaplamak için özdirencini kullanamayız. Bunun yerine yarı-klasik bir yaklaşım kullanarak elektronun bağlantıdan geçerken yaptığı çarpışmaları (bir ya da birkaç tane) gözönünde bulundurmak gerekir. Klasik olarak direncin bağlantı çevresinde yaklaşık ortalama serbest yol çapında bir bölgede oluştuğunu düşünürsek direnç ortalama serbest yoldan, yani özdirençten bağımsız olur. Yarı-klasik yaklaşım tam sonucu verir: $R=h\lambda^2/2\pi e^2A$. Burada λ elektronun kuantum mekanik dalga boyu, e elektron yükü ve h kuantum mekaniğinin temel sabiti olan Planck sabitidir. İlk olarak Sharvin tarafından 1965'te ortaya atılan bu sonuç Sharvin direnci olarak anılır.

Sharvin modelinin önemli bir çıkarımı vardır: Nokta bağlantı çok kısa olduğundan elektronlar büyük olasılıkla kanaldan herhangi bir çarpışma yapmadan geçerler, yani bağlantının kendisi dirençsizdir. Ölçülen direnç bağlantının kendisine değil, iki yanındaki teller ile birleştiği eklemlere aittir. Buradan mezoskopik boyutlarda basit devre kurallarının geçersiz olduğunu buluruz. Çünkü beklentimiz toplam direncin tel dirençleri ile (çok küçük, çünkü teller çok geniş) bağlantı direncinin (sıfır) toplamı olması yönündeyken bundan çok farklı bir sonuca, Sharvin direncine ulaşıyoruz.



Sharvin direncine yarı-klasik bir yaklaşım ile ulaştık. Çünkü bağlantı boyutları elektron serbest yolundan daha ufak olsa da, elektron dalga boyundan çok çok büyüktü. Yani elektronun dalga özelliğini kullanmamız gerekmedi. Nokta bağlantıyı daha da küçültüp elektron dalga boyu boyutlarına indirirsek çok daha ilginç sonuçlarla karşılaşırız. Elektron özenerjileri bu yapıda bantlar halinde ortaya çıkar ve elektron enerjisi bu bantlardan yalnızca belli sayıdakinin iletimde kullanılmasına yetecek kadardır. Bant sayısı ancak elektron enerjisini arttırdığımızda ya da kanalı genişlettiğimizde yeni bir bant kullanılmaya başlanırsa artar.

Dalga fonksiyonlarını Landauer formülünde kullandığımızda kuantum nokta bağlantısının direncini buluruz: $R=h/2e^2N$. Bu sonuç Sharvin direncinden çok daha ilginçtir. Çünkü, kullanılan bant sayısı N bir tamsayıdır. Bu şekilde Sharvin direncinin alanla ölçeklenme özelliği kuantum durumunda tamamen ortadan kalkar, elektron enerjisini ya da kanal genişliğini değiştirdiğimizde basamaklı olarak değişen bir direnç buluruz. Bu olaya nokta bağlantıda direncin kuantalaşması diyoruz. Daha ilginci, bulduğumuz direnç temel fizik sabitleri cinsinden verilmektedir, yani $h/2e^2$ bir direnç kuantumudur. Nokta bağlantı geometrisi ve malzemesi ile tek bağlantı elektron bant sayısı yokeylar.

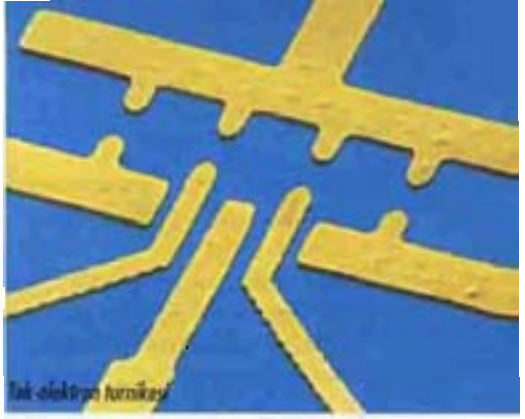
Nokta bağlantı tipi iletkenler için üç direnç ifadesi bulduk: Ohm yasasından elde edilen klasik sonuç, Sharvin direnci ve tümüyle kuantum mekaniğinden elde edilen kuantalaşmış direnç. Bunlardan temel olanı kuantalaşmış dirençtir, daha büyük bağlantı boyutlarında bu ifadeden hareketle hem Sharvin direncini ve hem de klasik direnci elde etmek olasıdır. Yine beklenen sonuca ulaştık: Kuantum sonuçunun geçerliliği ve makroskopik boyuta düzgün bir geçiş. Ara bölgede elde ettiğimiz bulunuların bu son ifadeden çok daha ilginç olduğuna sanırım hepiniz katılıyorsunuz. İşte bu yüzden binlerce bilimadamı mezoskopik evrende sürdürüyorlar çalışmalarını...

men doldurulmuş değerlik bandı ile boş durumdaki iletkenlik bandı arasında elektron tarafından iletimde kullanılamayacak bir yasak enerji aralığı vardır. Değişik yariiletkenlerin yasak enerji aralıkları da farklıdır. İki yariiletken doğrudan birbirine değdirildiğinde, bu yasak enerji aralıkları termodinamik dengeyi sağlayacak şekilde birbirleri ile hizalanırlar. Elektronların iletkenlik bandı daha yüksek bir enerjide kalan yariiletkende bulunmaları ek bir enerji gerektirecektir, yani bu yariiletken bir potansiyel engeli haline gelmiştir. Bu şekilde değişik yariiletkenler elektronlar için potansiyel kuyuları ve engelleri oluşturur. İnceçik (birkaç on atom kalınlığında) yariiletkenlerin iskambil kağıtları gibi üstüste dizilmesi ile elektronlar için değişik potansiyel şekilleri oluşturmak olasıdır. Bu da yasak enerji aralığı mühendisliğinin çalışma alanı. Artık fizikçiler doğada bulunan malzemelerle sınırlı değiller, istedikleri özelliklere sahip yapay kristalleri laboratuvarlarda üretebiliyorlar.

Bu tip yariiletken yapıların en basiti ve en yaygın kullanılanı iki-boyutlu elektron gazıdır. İki farklı yariiletkenin düzlemsel arayüzünde oluşan potansiyel kuyusu elektronları oldukça ince bir tabakaya hapseder. Uygun tasarlanmış bir iki-boyutlu elektron gazı yapısında elektronlar çok az çarpışma ile karşılaşarak uzun mesafeler katedebilir. Öte yandan elektronların dalga boyları yariiletkenin katkılanma miktarı ile belirlendiğinden kuantum-büyüklük etkilerini ön plana çıkaracak tasarımlar yapmak oldukça kolaydır.

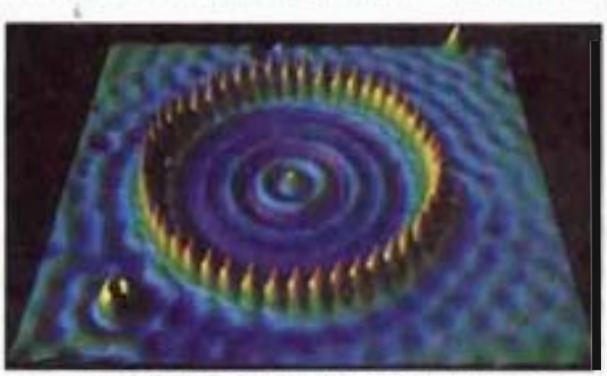
Bugün mezoskopik deneylerinde çoğunlukla kuantum kuyularından yararlanıyor. Artık metal tellerin temel görevi, bu iki-boyutlu elektron gazı içerisinde mezoskopik ölçekte devrelerin ve aygıtların oluşturulmasına yardımcı olmak. Negatif gerilim uygulanmış metal bir tel, iki-boyutlu elektron gazı üzerine yerleştirilirse (elektronlar elektrostatik itme nedeniyle telden uzak durmak isteyeceklerinden) elektron gazı içerisinde, telin tam altında elektrondan arındırılmış yalıtkan bir bölge oluşur. Bu yolla elektron gazı içinde, aynen metal filmlerde olduğu gibi mezoskopik devreler ve aygıtlar oluşturmak mümkündür. Bu teknik, bir öncekine göre daha karmaşık ve zor da olsa, sunduğu yeni imkanlar nedeniyle son derece güçlüdür. Bu tip çalışmalar doruk noktasına 1988'de kuantalaşmış direnç deneyleri ile ulaştılar. Elektron gazını kırık-kapı adı verilen yöntemle bir doğru boyunca arındırıp -iki taraftaki serbest bölgeler arasında- elektron dalga boyu mertebesinde dar bir açıklık bırakırsak bir kuantum nokta bağlantısı elde ederiz. kuantum nokta bağlantısının direnci iletime katkıda bulunan enerji bandı sayısı ile belirlenir ve kuantalaşmış durumdadır. Bu ilginç özelliğin deneyle gözlenmesi ve ayrıntılı kuramsal açıklaması, mezoskopik fizik çevrelerinde büyük heyecan ile karşılandı. Çünkü, bu deney sayesinde mezoskopiğin temel direklerinden sayılan Landauer formülünün sınanması mümkün olabilmişti.

Biliyoruz ki, elektron dalgaları mikroskopik ölçekte anlamlıdır. Öte yandan bir direnç ölçümü için örneği kaynak, voltmetre vb. makroskopik büyüklükteki elektronik aletlere bağlamak gerekmektedir. Böyle bir ölçümün kuramsal incelenmesi mikroskopik çokluklarla (dalga fonksiyonu) makroskopik çokluklar (gerilim farkı, akım, vb.) arasında bir bağıntı kurulmasını gerektirir. Bu bağıntı, mezoskopik fiziğin doğuşundan çok önce, 1957'de Landauer tarafından önerildi. Landauer'in adıyla anılan basit bir formülle ifade edilebilen bu bağıntı, kuantum nokta bağlantıları üretilene kadar çok duyarlı bir şekilde deneylerle karşılaştırılamamış ve güvenilirliği hep şüpheli görülmüştü. Mezoskopik deneyler Landauer formülü ile elde edilen sonucu verdiklerinde, kuşkusuz önemli bir kuramsal boşluk da sağlam bir şekilde doldurulmuş oldu.


Tek elektron tunnikası

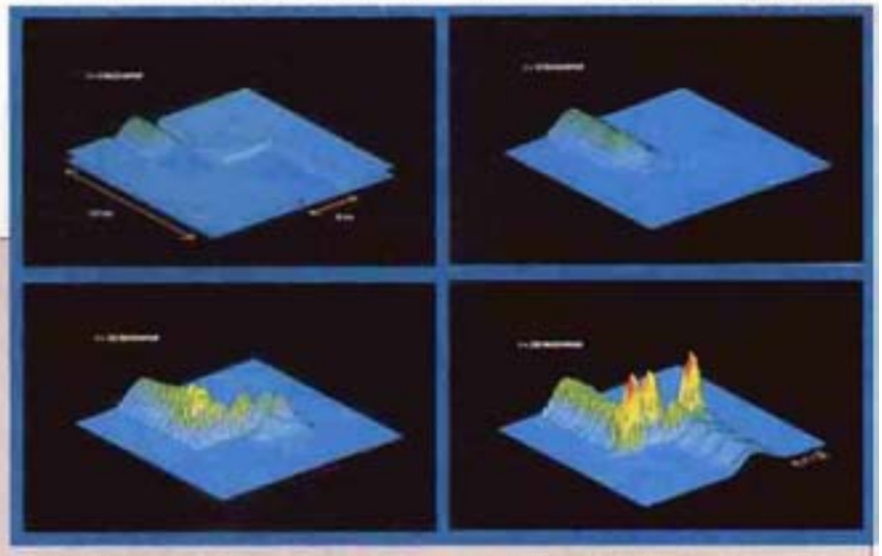
Hassas litografi yöntemleri ve iki-boyutlu elektron gazı kullanarak değişik mezoskopik yapılar oluşturmayı başaran deneyciler, gün geçtikçe daha iddialı projeler üretmeye başladılar. Bunların en önemlilerinden birisi kuantum noktalarıdır. Elektron gazında bir bölgeyi çepeçevre arındırarak elektronları sıfır-boyutlu bir bölgeye hapsedebiliriz. Sıfır-boyutlu bu adacık kuantum noktası diye anılır. Bir kuantum noktası, normalde çevresinden yalıtılmış durumdadır. Fakat çeperlerindeki potansiyel eşiği biraz alçaltılırsa çok ilginç birşey gözlenir: Klasik olarak elektronun nokta dışına çıkması mümkün değildir, çünkü potansiyel eşiği enerjisinden daha yüksektir. Oysa kuantum mekaniğine göre elektron, çok ufak bir olasılıkla da olsa, dışarıya sızabilir. Bunu yaparken potansiyel tepesini tırmanarak aşmak yerine sanki bir tünel oluşturarak dışarı geçer. Bu olaya kuantum mekanik tünelleme etkisi diyoruz.

Bir kuantum noktası elektronların tünelleyebileceği birer engelle iki elektron havuzuna bağlanırsa mezoskopik fiziğin yine oldukça ilginç bir başka olgusunu elde ederiz. Elektron havuzlarından kuantum noktasına tünelleyen tek bir elektron bile, Coulomb etkileşimi nedeniyle, sistemin enerjisini artıracaktır. Bunun sonucu olarak, ufak enerjili elektronların tünellemesi engellenir. Ancak adacıkla havuzlar arasına sonlu bir gerilim uygulandığında tünelleme olayını başlatmak mümkün olur. Bu olaya tünellemenin Coulomb engellenmesi denmektedir. Daha da önemlisi, gerilim tünelleme eşiğini geçtiğinde elektronlar bir musluğun damlamasını an-


Zenon atomlarıyla oluşturulmuş havuzda elektron dalgaları (TTM görüntüsü)

dıracak şekilde teker teker tünellemeye başlarlar. Tek-elektron tünellemesi denilen bu olay 1969'da çok farklı bir yapıda, metal granülleri içeren bir yalıtkandan inelastik elektron tünellemesi gözlenirken bulundu. 1980'lerin sonlarına kadar metal temelli litografi ile üretilen tek-elektron aygıtları, son beş yıldır düşük boyutlu yarıiletken yapılar kullanılarak elde ediliyor ve bu sayede çok daha ayrıntılı deneyler yapılabiliyor. Özellikle Likharev'in çalışmaları sonucu, önerilen çok sayıda tek-elektron aygıtı birer birer üretilerek gelecek yüzyılda nükroelektronik teknolojisinin emrine girmeye hazırlanıyorlar.

Mezoskopik fiziğin teknoloji ile ilişkisi yalnızca tek-elektronik ile sınırlı kalmıyor. Son hedef, malzemeleri atom ya da molekül düzeyinde kontrollu bir şekilde değiştirmekte kullanılacak gereçlerin yapılması. Bu yeni teknolojinin kendi başına bir adı dahi var: Nanoteknoloji. Nanometre (milyonda bir milimetre) boyutunda çalışacak piller, anahtarlar, transistörler şimdiden tasarlanmakta ve çok özel laboratuvar koşullarında çalışanları üretilmekte. Nanobilim ve nanoteknoloji yalnızca fiziğin bir alt-dalı değil. Bilimadamları molekül düzeyinde kontrollu işlemler yapmayı başarabildiklerinde, malzeme biliminin



Bilgisayarda Mezoskopik

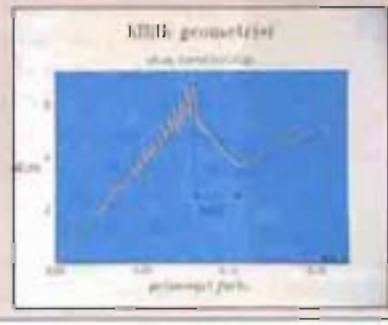
M. İhsan Ecemiş
Bilkent Ün. Fizik Bölümü

"... Alice içindekini tatmaya cesaret etti, tadınca da pek güzel buldu. Onun için hemen içip bitirdi. 'Bana garip birşeyler oluyor!' dedi. 'Sanki bir dürbün gibi kısalıyorum.' " Alice, harikalar diyarında bu sözleri söylerken sihirli şuruptan biraz daha fazla içip de mezoskopik boyutlara kadar küçülüp bir kuantum telinin içine girebilseydi acaba neler görecekti? Günümüzde, bilgisayar benzetişimleriyle (simülasyon) bu sorunun cevabını arıyoruz.

Eğer bir kuantum teli kadar küçülseniz artık klasik mekaniğin temeli olan Newton yasalarına uymak zorunda değilsiniz. Bir parçacık yerine -denizdekiler gibi- dalga özelliği gösterdiğinizden kuantum mekaniğinin yapıtaşı olan Schrödinger denklemine göre hareket etmelisiniz. Bu denklemde elektronlar parçacık yerine birer dalga fonksiyonu olarak alınıyor ve dalgalar gibi hareket ediyorlar. Dalga fonksiyonunun genliğinin büyük olduğu yerlerde elektronların bulunma olasılığı yüksek, küçük olduğu yerlerde ise bu olasılık düşük oluyor.

Schrödinger denklemi ile incelenebilecek en basit mezoskopik geometrilerden biri kırık geometrisidir. İki kuantum telinin biraz kaydırılmış olarak uç uca eklenmiş haline benzeyen kırık şekli, geçtiğimiz yıllarda yurtdışında bir grup tarafından araştırma laboratuvarlarında üretilmiş fakat elektronik özellikleri henüz tam olarak saptanmamıştır. Deneylerin henüz yapılamadığı, analitik yöntemlerin ise yanıt vermekten çok uzak olduğu bu gibi basit ve pratik problemlerde bilgisayarın, deney ile kuram arasındaki yolun orta yerindeki olağan rolünü oynamasının tam zamanıdır.

Yeni geliştirmiş olduğumuz bir yöntem, böyle bir sistemin bilgisayar benzetişiminin kişisel bilgisayarlarla bile yapılmasını mümkün kılmıştır. Yukarıdaki şekilde belli bir enerjideki elektron demetinin kırık geometrisine gönderilişinin zamana bağlı benzetişimini görüyorsunuz. İlk resimde dalga fonksiyonunun yanı sıra kırığın kanala benzeyen potansiyeli de gösterilmiştir. Böyle bir sisteme potansiyel farkı uygulamakla, kuantum tellerinden birini yukarıya kaldırmış gibi olursunuz. Kanalınızın içinden su gibi akan elektronlar, siz potansiyel farkını arttırıp vokuşu dikleştirdikçe, daha hızlı akıp daha çok elektrik akımı taşıyorlar. Fakat potansiyel farkını arttırmaya devam ederseniz beklenmedik bir şeyle karşılaşıyorsunuz: Sistemden geçen akım azalıyor! Buna sebep, akarken daha çok hızlanan elektronların kırık bölgesine geldiklerinde adeta önlerine çıkan viraja alamayıp kırık bölgesini geçememeleridir. kuantumun açıklaması ise elektronların dalga özelliklerinden dolayı yıkıcı girişime uğrayıp kırıkta bir çeşit rezonans durumu oluşturmaları. Böyle potansiyel farkı arttığı halde akımın azalması olayına negatif-diferansiyel-direnç adını veriyoruz. Potansiyel farkını arttırmaya devam ettiğimizde akımın tekrar artma eğiliminde olduğunu görüyoruz. Elektronik özellik olarak çok önemli olan bu negatif direnç bölgesinin yerini ve genişliğini ayarlamak ise kırığımızın geometrisini değiştirmekle mümkün olabiliyor.



Benzetişimimize, elektronların -aynı yüklerinden dolayı- birbirlerini itmelerine yol açan Coulomb etkileşimini de kattığımızda geometrimizin önemi daha da artıyor. Kırığın karşılıklı iki köşesine çarparak bu bölgeden çıkamayan -adeta hapsolan- bir elektron, arkadan gelen elektronları iterek onların da kırıktan geçmelerine engel olabilir. Bu durumda akım oldukça azalır. Fakat potansiyel farkını arttırdığımızda, enerjisi daha fazla olan bir elektron bu elektronu iterek hapsolduğu yerden kurtarıp akımda çok ani bir artışa yol açabilir. "Ani" kelimesi en çok birkaç yüz femtosaniyeye (saniyenin milyon kere milyarda biri) karşılık gelmektedir ki böylesine yavaş bir etkiye bu kadar hızlı bir tepki, gelecekte mezoskopik boyutlardaki elektronik aletlerin ulaşabilecekleri hızları bize en iyi şekilde göstermektedir.

1948'de transistörün icadıyla gerçekleşen teknoloji devriminin bir ikincisi, önümüzdeki on-on beş yıllık zaman sonunda mezoskopik yapıların araştırma laboratuvarlarından çıkıp günlük hayatımıza girmesiyle olacaktır. Bilgisayarlar sayesinde daha hızlı bilgisayarlar... Mezoskopiğin harikalar diyarının kapılarını aralayan fizikçilerle, onlara yardım eden bilgisayarlar, elektronik dünyasının gelecekte ulaşacağı akıl almaz hız ve boyutları müjdelerken, aralarındaki karşılıklı desteği de en iyi şekilde gözler önüne sermekteler.

den biyoloji ve tıbba, kimyadan bilgisayar mühendisliğine pekçok bilim ve mühendislik dalı bu yeni araçları kullanarak yepyeni teknikler geliştirebilecekler. 21. yüzyılın en önemli bilimsel atılımlarından birisi belki de insanlığın atom ve molekülleri teker teker kontrollü altına alması olacak.

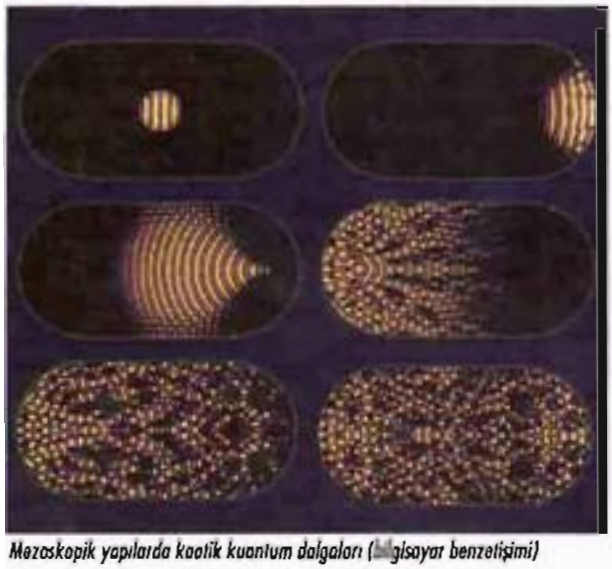
Nanoteknolojinin şu ana kadar gerçekleştirilen en önemli atılımlarından biri, tek bir atomun hareketi ile çalışan elektrik anahtarı. Eigler ve arkadaşlarının yıllar süren çalışmalar sonucunda ortaya çıkardıkları bu ilginç anahtar Taramalı Tünelleme Mikroskobu'nu (TTM) kullanıyor. Taramalı tünelleme mikroskobunun bilim dünyasına girişi 1983'te olmuş; Binnig ve Rohrer tek tek atomları ayırdedebilen bu mikroskobu buluşları nedeniyle 1986'da Nobel Fizik Ödülü'nü almışlardı. Taramalı tünelleme mikroskobunun ilk zamanlarından başlayarak, bu aleti yalnızca bir mikroskop olarak görmenin yanlış olduğu, aynı zamanda çok küçük boyutlarda çalışabilen bir yüzey değiştirme aracı olarak da kullanılabileceği düşünülmekteydi.

1990 yılında Eigler ve çalışma arkadaşları, o ana kadar bilim dünyasının imkansız bulduğu bir olayı gerçekleştirdiler. Atomları, adeta oynarcasına, tek tek istenilen yerlere dizmek, bu yolla şekiller çizmek, onların deneyinden önce hayal bile edilemezdi. Taramalı tünelleme mikroskobunu kullanarak nikel yüzeyine bağlanmış zenon atomlarını kontrollü olarak hareket ettirmeyi Eigler ve grubu başardılar.

Olay bu kadarla da kalmadı. Aynı grup 1991 yılında, dünyanın en küçük elektrik aygıtını da yaptı. Metal yüzeyi üzerinde bulunan bir zenon atomuna mikroskobun iğnesi, arada 0.5 nanometrelik bir aralık olacak şekilde yaklaştırıldı. Bu durumda iğne ile metal arasına pozitif bir gerilim uygulayınca zenon metal yüzeyinden ayrılarak iğnenin ucuna yapışıyordu. Zenon atomunun yerinin değişmesiyle birlikte metalle iğne arasındaki elektrik akımı da değişiyordu. İğne ile metal arasına bu kez negatif bir gerilim uygulayınca zenon atomu tekrar metal yüzeyine dönüyor ve elektrik akımı da eski değerini alıyordu. Bu, atomsal boyutta bir devre anahtarından başka birşey değildi! Atom ya metal yüzeyine ya da iğneye yapıştırılarak akımın iki farklı değer alması sağlanıyordu.

Teknolojik kullanımı yanında, bilimsel yararları da çok bu yöntemin. Örneğin atomları bir halka çevresine dizerek oluşturulan bir havuzdaki elektron dalga fonksiyonları bu yöntemle gözlendi. Bu sayede kuantum mekanik ders kitaplarında örnek olarak kullanılan yapıları oluşturmak ve kuantum mekaniğini ilk kez doğrudan gözlenebilir duruma getirmek, artık deneysel fiziğin sunabileceği olanaklar arasına girdi.

Fizikçilerin mezoskopik dünyadaki gezintileri son hızla devam ediyor. Gün geçmiyor ki bilimsel bir toplantı ya da dergide mezoskopik alanında yeni bir buluş duyurulmasın. Öyle ki, artık bu konularla uğraşanlar kendilerini fizikçi diye değil de mezoskopik fizikçi diye adlandırır oldular. Bu araştırmalar bir yandan kuantum mekaniğini daha iyi anlamamıza yardım ederken, bir yandan da gelecek yüzyılda kullanacağımız yeni teknolojileri oluşturmaya yöneliyorlar. Mezoskopik fiziğin bugünlere gelmesinde öncülük yapan araştırmacıların bu konudaki görüşleri şöyle:



Mezoskopik yapılarda kaotik kuantum dalgaları (bilgisayar benzetişimi)

"Mezoskopik fizikte çalışmaktan hoşlanıyorum, çünkü bu alan düşlerimiz ve yaratıcılığımız için hemen hemen sınırsız bir oyun alanı sunuyor. Kuantum mekaniğinin bulunmasından bu yana ilk kez ilgilendiğimiz etkileri güçlendirecek yapılar tasarlayabiliyoruz. Mezoskopik fizik bildiğim tüm diğer dallardan daha fazla kurum ve deneyin içiçe girdiği ve elele çalıştığı bir alan; ve bir süre daha böyle kalacağına inanıyorum. Bence bu alan genç araştırmacılara benzersiz olanaklar sunuyor."

Markus Büttiker

"1992'den beri mezoskopik fizikteki araştırma çalışmalarımı Hollanda'da, Leiden Üniversitesi'nde sürdürmekteyim. Beni ve öğrencilerimi bu alana çeken şey mezoskopik dünyanın hem günlük kayatımızın makroskopik dünyasından, hem de atom ve moleküllerin mikroskopik dünyasından umulmadık şekilde farklı olması. Mezoskopik dünyada derlediğimiz yolun bizi geleceğin bilgisayarının yeni çalışma prensiplerine ulaştıracağını umuyoruz. ya sonra ise, bu yolun kendisi meraklımızı tatmin için bol bol problemler sunuyor bize."

Carlo Beenakker

"Mezoskopik fizik, atom ve moleküllerin kuantum mekaniğini laboratuvarlarda ürettiğimiz aygıtlarla yeniden keşfettiğimiz mezoskopik fiziği de kapsıyor. Ufak aygıtlar yapma isteği bize bu temel soruları tanmanın yanında mezoskopik fiziğin büyüleyici dünyasına girebilmemiz için gerekli deneyleri yapabilmemizi sağlayan araçları da sağlıyor. Mezoskopik fizikle uğraşan çoğu araştırmacı kısa zamanda bu alanın bizi yeni elektronik aygıtlara ulaştıracağını sanıyor. Ne yazık ki bu o kadar kolay olmayacak. Aygıtları daha ufaltıkça yapım süreçleri sırasında çok daha zor denetlenebilir bir duruma gelmeleri kaçınılmaz. Ayrıca bu aygıtların çok sayıda bir arada bulunacakları tümleşik devreler ise şu anda kullanılanlar kadar güvenilir ve denetlenebilir olmalılar. Kısacası, her minyatürleştirme atılımı daha pahalı üretim ve test yöntemleri gerektiriyor. Bu parasal zorluklar minyatürleştirmeyi yavaşlatacak etkenler, fizik ya da tasarımdaki güçlükler değil! Bu ilerlemenin duracağı anlamına gelmiyor, fakat devre boyutlarının küçültme yanında yeni ve daha çok olanaklar barındıran bir yöntem bulmamız gerektiğine işaret ediyor."

Rolf Landauer

Gözünüzü mezoskopik fizikten ayırmayın! Bu alanın insanlığa sunacağı -bilgi olsun, teknik olsun- daha çok şeyler var...

Kaynaklar

"Nanoscale and Ultrafast Devices", Physics Today, Şubat 1990

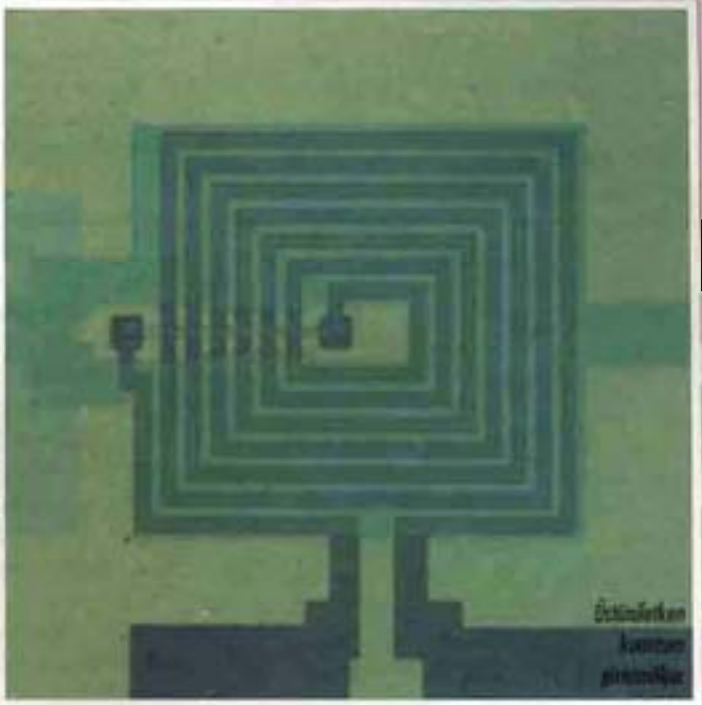
"Optics of Nanostructures", Physics Today, Haziran 1993

M'Buttiker, B.L., Lee, P.A., Webb, R.A. "Mesoscopic Phenomena in Solids", Amsterdam, 1991

Reed, M., Kirk, W., "Nanostructures and Mesoscopic Systems", San Diego, 1991

Mezoskopikte İki Kilometre Taşı

İgor O. Kulik
Düşük Sıcaklıklar Enstitüsü, Ukrayna
Bilkent Ün. Fizik Bölümü



Yaklaşık yirmibeş yıldır yoğun madde fiziğinin çeşitli alanlarında araştırmalarını yürüten İgor O. Kulik, mezoskopik fiziğin bazı önemli problemlerine de katkıda bulunmuştur. Bu problemlerden, mezoskopik yapılarda kalıcı akımlar ve tek-elektron tünellemesi olayları hem vaadettikleri teknolojik uygulamalar, hem de içerdikleri kavramsal yenilikler nedeniyle özellikle son yıllarda çok sayıda araştırmaya konu oluyorlar...

Mezoskopik Kalıcı Akımlar

Çevresinden yalıtılmış iletken bir halkada, bir kaynağa gereksinim duymadan, sonsuza dek bir akım akabilir mi? Sağduyumuz bunun mümkün olamayacağını söylüyor bize. Herhangi bir sabit akım, sürücü bir kuvvet (gerilim farkı) gerektirir; ancak bu sayede çarpışmalar ile yitirdiği enerjiyi yenileyebilir. Tabii ki iletken yerine bir üstüniletken kullanırsak (üstüniletkenlerde çarpışmalar yoluyla bir enerji kaybı olmadığı için) bir kalıcı akım bulabiliriz, bunu kuramsal ve deneysel olarak biliyoruz. Şaşırtıcı, fakat mezoskopik boyutlarda üstüniletken olmayan halkalar için de kayıpsız akım olasıdır!

1970'de Aharonov-Bohm etkisinin nükleoelektronik yapılarda gözlenmesi olasılığını araştırırken beklenmedik şekilde kalıcı akım sonuçları ile karşı karşıya buldum kendimi. Bulgularımı Chenogolovka'da bir Landau "çay" seminerinde açıkladığımda, bazı ünlü fizikçiler de dahil olmak üzere, kuşku ile karşılandım. Bazıları "Doğru değil, çünkü doğru olamaz!" diyerek itiraz ediyorlardı. Sonuçlarının doğruluğundan hiç kuşkulanmadım, ve neyse ki bir süre sonra kalıcı akımların varlığını yadsıyan kimse kalmadı. Fakat hâlâ kafalarda "Neden? Nasıl olabilir?" soruları dolaşıyordu.

1980'lerin ortasında Imry, Büttiker ve Landauer manyetik alana yerleştirilmiş düzensiz bir AB halkası ile çözümlerini çok iyi bildiğimiz periyodik potansiyel problemi arasında bire-bir benzerlik olduğuna kanıtlayarak kalıcı akımlar olayına açıklık getirdiler. Prof. Markus Büttiker (Cenevre Üniversitesi, Kuramsal Fizik Bölümü) bu önemli katkılarının öyküsünü şöyle anlatıyor: *"Sonradan mezoskopik fizik diye adlandırılan alana girişim 1980 sonbaharında Rolf Landauer'in ofisinde kısa bir felsefi tartışma ile oldu. Landauer tahtaya tel bir halkasında bir potansiyel çeşidi olan, geri kalan kısmında elektronların serbestçe hareket edebileceği bir halka çizerek sordu: Bu halkayı zamanda doğrusal artan bir manyetik alan içine yerleştirsek nasıl davranır? Bu soruya o sırada uğraştığım soliton'ların istatistik mekaniği problemini terkedecek kadar ilginç buldum. Bir ay çok iyi çalışarak problemi çözdüm, ama sonuç oldukça karmaşıktı. Landauer fazla etkilenmedi. Sonuçlar bir yıl masanın çekmecelerinde unutuldu. Sonra yeniden bu probleme döndüğümde üstüniletken halkalarla olan benzerliği farkettim. Bir yıl daha geçti ve kendimizi Landauer'le birlikte Joseph Imry'nin yüksek manyetik alanda Oxford'da düzenlediği bir seminerinde bulduk. Bu konuşmadan sonra, üçümüz güçbirliği edersek kısa sürede düzensiz mezoskopik halkalarda kalıcı akımları tartışan bir makale hazırladık. Bu çalışma ufak yapılarda örnek-bağımlı özellikler üzerindeki araştırmaların başlangıcını oluşturdu. Bundan sonraki on yıl konuda çokçok kuramsal çalışmayı da birlikte getirdi ve onları deneyler izledi."*



Aharonov-Bohm etkisi ile çalışan anahtar

Kalıcı akımların deneysel olarak gözlenmesi ise daha uzun sürdü. Ancak 1991'de kalıcı akımların yarattığı manyetik moment doğrudan gözlenebildi ve kuşkuya yer vermeyecek şekilde kalıcı akımlar mezoskopik fizik konuları arasında yerini aldı.

Kalıcı akımlar olayının fiziğine gelirsek: İletken bir AB halkasını manyetik alana yerleştirdiğimizi varsayalım. Elektron dalga fonksiyonlarının manyetik alan nedeniyle kazandıkları faz, bir açısal momentum oluşturacak, bu da halka çevresinde bir akım akmasına neden olacaktır. Bu akım, bildiğimiz akımların aksine bir gerilim farkı yardımıyla oluşmamaktadır, yani dışarıdan enerji verilmeden ortaya çıkmaktadır. Akımın oluşması anlaşılmakla birlikte, bu akımın kalıcı olması hala sağduyuya ters geliyor. Normalde akımın çarpışmalarla azalmasını ve dış manyetik alanın halkaya sürekli enerji pompalamasını bekleriz. Oysa halusettiğimiz akım, bir kez akmaya başladığında, dışarıdan enerjiye gereksinim duymaz. Bu kalıcılığı anlamak için yeniden kuantum mekaniğine başvurmak gerekiyor.

Klasik mekanik, atomların kararlı yapılar oluşturduklarını açıklayamaz. Artı yüklü çekirdek etrafındaki yörüngelerde dolaşan elektronlar, ışımında bulunmak ve sonunda çekirdeğe düşmek zorundalardır klasik olarak. Ancak kuantum mekanik parçacıkların rastgele enerji değerlerine sahip olamayacaklarını ve yalnızca belirli özenerjilere karşılık gelen kuantum durumlarında bulunabileceklerini göstermesinden sonra atomların kararlılığı anlaşılabildi. Elektron iki özenerji arasında bir enerjiye sahip olamayacağından, ışıma yoluyla enerjisini yavaş yavaş azaltamıyordu. Ancak bir özenerjiden diğerine atlaması mümkündü.

Mezoskopik boyutta iletken halkaları da birer atom olarak düşünebiliriz. Gerçi bunlar, bildiğimiz

atomlarla karşılaştırıldığında son derece büyüktürler. Fakat, bu halkalar da, aynı atomlar gibi kuantum mekaniği ilkelerine uygun hareket ederler. Bir AB halkasında yalnızca belirli ürdürumların olası olduğunu düşünürsek, elektronların ancak bir üzenerjiden diğerine geçiş yapabilecekleri sonucuna varırız. Yani, manyetik alan etkisi ile oluşan akım halka boyunca çarpışmalar etkisi ile rastgele dağılamaz. Bir anlamda kuantum etkileri ile bu akım halkaya zorla tanımlanmış gibidir, onu değiştirebilecek tek etken manyetik alanın değiştirilmesidir. Halka istediği kadar çok çarpışma merkezi içersin, kuantum mekanik dalga fonksiyonlarından söz etmek anlamlı olduğu sürece bu akımlar bozulmaz ve kalıcıdırlar!

AB halkaları ve kalıcı akımların temel fizik açısından önemleri yanında teknolojik kullanımları da olası. Çok geniş bir spektrumda manyetik alanı AB halkaları yardımı ile (hem de akı kuantumu derecesinde bir yaklaşıklıkla) ölçmek olası, şöyle ki, kalıcı akımlar manyetik alandaki çok ufak değişikliklerle önemli miktarda değişebiliyorlar. Zaten şimdilerde üstünileten halkalar hassas manyetik alan ölçümlerinde kullanılmaktalar. Bu aygıtlar üstünileten kuantum girişimölçeri (SQUID) olarak anılıyorlar. Üstünileten kardeşleri SQUID'lerin yanında yakında "normal iletken kuantum girişimölçerleri" görürsek şaşmayalım. Tabii ki NQUID'lerin temel fizik kurallarını ve mikroelektronik uygulamalarını görmek için daha çok çalışmamız gerekiyor.

Tek-Elektron Tünellemesi

Geleneksel transistörlerde her zaman makroskopik büyüklükte bir akım yaratabilecek çokluktaki (yüzmilyonlarca) elektron ile ilgileniriz. Şimdi transistörün boyutlarını ve bu sayede tünelleme olayına katılan elektron sayısını ufaltığımızı düşünelim. Sonuç: Tünelleme olayında değişiklik olur mu? Yanıt evettir ve bizi mezoskopik fiziğin yeni bir alanına, elektronların birer birer tünellemesine yapağı tek-elektron tünellemesi olayına ulaştırır.

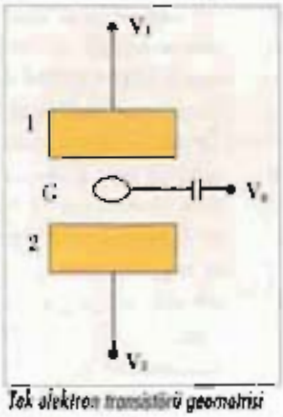
Tek-elektron tünellemesi, 1969 yılında gerçekleştirilen iki deney ile bilim dünyasına gülelerini açtı. Bu deneylerden birini Ford Araştırma Laboratuvarından Dr. Robert Jaklevic gerçekleştirmişti. Jaklevic o çalışmaları ile ilgili olarak şunları söylüyor: *"Elektrik akımı taşıyan bildiğimiz elektronik aygıtlar var: teller, dirençler, diyotlar, transistörler vb. Bu devre elemanlarını yüklemek için çok sayıda elektron gerekli. Yıllar önce, 1969'da, biz ve bir başka grup elektronların çok ufak iletken parçacıklar içeren bir devreden belli bir eşik gerilimenin altında akamadığını bulduk. Gerilim bu eşik değerdi artınca akım basamaklar halinde artıyordu. Bildiğimiz devre elemanları bu özelliğe sahip değillerdi! Daha sonra bunun küçük parçacıkların yüklenmesi sonucu olduğunu öğrendik ve Coulomb engellenmesi terimi ortaya çıktı. Coulomb merdiveni mezoskopik fiziğin çarpıcı ve mükemmel bir örneğidir ve elektron yükünün doğrudan gözlenmesine olanak sağlıyordu. Günümüzde Coulomb engellenmesi olayına dayanarak yapılan elektronik aygıtlar küçük boyutları ve düşük enerji kaçamakları ile geleceğin bilgisayarına temel oluşturmak konusunda iddialı bir konumdalar. Gerçi bunlar henüz deneysel laboratuvar aygıtları ve çözülmesi gereken çeşitli sorunları var, fakat gelişmeler sürecek ve geleceğin yüzyılın elektronik teknolojisinin bir parçası da tek-elektronik olacak."*



Tek-elektron transistörünün kuantum enerji spektrumu

İki iletken elektrod arasına çok küçük bir metal adacık yerleştirelim. Elektronun 1'den 2'ye geçmesi için iki olası senaryo vardır: 1'den 2'ye doğrudan tünelleme ve önce 1'den G'ye, sonra da G'den 2'ye ardışık tünelleme. İkinci yolun gerçekleşme olasılığının daha fazla olduğu kolaylıkla görülebilir. Bu, bir taşla iki kuş vurmak yerine (doğrudan) iki kuşu iki ayrı taşla vurmaya (ardışık) benzer. Bununla birlikte ardışık tünelleme için elektron yükünün sonlu olmasından kaynaklanan bir engel vardır.

Tek bir elektronun tünelleyerek G'ye ulaşması sonucu oluşan yüklenme adacığın enerjisini artırır. Bu yüklenme enerjisi adacığın boyutu küçüldükçe daha da büyür. Örneğin, mikron boyutunda bir adacık için yüklenme enerjisi birkaç milivolt'luk bir gerilime karşılık gelir ki, bu değer ihmal edilemeyecek kadar büyüktür. Görülüyor ki ardışık tünellemenin gerçekleşebilmesi için elektrona en azından yüklenme enerjisi kadar ek enerji sağlamak, yani iki elektrod arasına en azından belli bir gerilim farkı uygulamak gerekmektedir. Yüklenme nedeniyle tünellemenin ancak belirli gerilim farkının üzerinde oluşması olayına tünellemenin Coulomb engellenmesi denir. Kuramsal hesaplar Coulomb engellenmesinin elektronların tek tek tünellemesi gerçeğinden ortaya çıktığını gösterir, kesirli elektron tünellemesi olası değildir! Bu olay iyice sıkıştırılmış bir metalin damlamasını andırır: damla belli bir büyüklüğe erişmeden musluktan ayrılamaz ve damlalar hep aynı büyüklüktedirler. Daha da ilginci Coulomb engellenmesi aşıldıktan sonra akım, gerilimin doğrusal bir fonksiyonu olarak artmaz, basamaklar halinde değişir. Bu basamaklardan her biri G adacığına yeni bir elektron tünellemesine karşılık gelir ve sonuçta oluşan akım-gerilim eğrisi Coulomb merdiveni olarak anılır.



Tek elektron transistörü geometrisi

G adacığına dışarıdan V_g gerilimi uygulayarak yüklenme enerjisinin etkisini değiştirmek mümkün olabilir. Bu şekilde elde edeceğimiz üç bağlantılı aygıt tek-elektron transistörü (TET) olarak adlandırılır. Dışarıdan uygulanan gerilim iki elektrod arasındaki akımı kontrol ettiği gibi G adacığı üzerinde birikmiş yükü de belirler. Bu yük e/2, 3e/2, 5e/2, ... değerlerini aldığında yüklenme enerjisinin etkisi tümüyle yok olur ve 1 ile 2 arasındaki bağlantı son derece geçirgen bir hal alır. Farklı yük değerleri için ise Coulomb engellenmesi nedeniyle bağlantı yalıtkan haldedir. Kısacası TET tek bir elektron değişimi ile "açık" ve "kapalı" konumlar arasında gidip gelmektedir.

G adacığına uygulanan V_g geriliminin f frekansında bir sinyal ile modüle ettiğimizde yine oldukça ilginç mezoskopik olaylardan turnike etkisini elde ederiz. Modülasyon genliği uygun ayarlandığında TET her saniyede f kez "açık" konumuna gelir, bu arada tek bir elektron transistörden geçer ve aynı anda TET tekrar "kapalı" konumuna döner. Aynen bir kayıraktaki insanların bir turnikeden sabit hızla teker teker geçmeleri gibi!

Tek-elektronik aygıtlarının, günlük yaşamda kullanılan elektronik cihazlarda yerlerini alabilmeleri için daha pekçok sorunun üstesinden gelinmesi gerekiyor. Şu anda ancak çok düşük sıcaklıklarda çalışan TET'ler yapmak olası. Sıcaklık arttıkça artan ısıl görültü, kabul edilebilir ortamlarda, tek-elektron etkilerinin tamamen yok olmasına yol açıyor. Oda sıcaklığında çalışan TET yapabilmek için bugünkü mikroelektronik teknolojisinden on kat daha ufak yapım yöntemlerini geliştirmek gerekli. Sorunlar sonunda da bitmiyor, bu kadar ufak adacıklarda artık elektronları parçacık olarak kabullenmek olası değil. Elektronların dalga özellikleri ile yüklenme enerjilerini birlikte ele alacak kuramsal çalışmalar da henüz çok gelişmiş değil. Kısacası tek-elektroniğin ticari elektronik tekniklerine katılması için daha katedilmesi gereken uzun bir yol var. Fakat bilim adamlarının yoğun çalışmalarının zaman içinde bu engellerin de üstesinden gelmeleri kaçınılmaz.

Balonlar İş Başında



Stratosferin içinde gezinmek ve elektron serpiştirmek yoluyla balonların klorini temizleyebileceği ve ozon deliğini kapayabileceği düşünülüyor.

OTUZ-KIRK kilometre yukarımızda ince bir ozon tabakası, bizi güneşin öldürücü morötesi ışınımlarından koruyor. Yaklaşık 20 yıldır bilimadamları, insan yapısı kimyasalların bu koruyucu tabakaya zarar vermekte olduğunu biliyorlar. Ozon tahribatı devam ettikçe, daha fazla morötesi ışın atmosfere girecek ve cilt kanseri riskini artırarak, mikroskopik deniz yaşamı ile tahıllara zarar verecek. Bu tehditin ciddiyetini göz önüne alan uluslararası toplum; 1996'da, ozon tabakasına zarar veren kloroflorokarbon (KFK) gazının üretimini yasaklama konusunda fikir birliğine vardı. Ne var ki sorun yine de çözülmüş olmayacak.

UCLA'dan bir fizikçi olan Alfred Wong, "atmosfere yayılmış olan KFK'nin etkileri 40 ila 100 yıl daha sürecektir. O nedenle şimdi yapmaya çalıştıklarımız, hemen işe yaramayacaktır," diye belirtiyor görüşlerini.

Sorun önümüzdeki uzun yıllar boyunca kötüleşmeye devam edeceğinden Wong, atmosferin kendi kendini onarması için beklemek gerektiği görüşünde değil. Kendisi, dört yıl süren laboratuvar deneylerinin sonucuna dayanarak, ozon tahribatını durduracağına inandığı bir şema hazırlamış. Buna göre 20 dolayında balondan oluşan bir filonun, Güney Kutbu üzerindeki stratosfere, yani ozon tükenmesinin en yoğun olduğu bölgeye gönderilmesi planlanıyor. Her bir balondan, elektrik tellerinden oluşan, futbol sahası büyüklüğünde birer perde sarkacak. Wong, havadan daha hafif olan bu filonun, laboratuvar testlerinde olduğu gibi, küresel ölçüde başarılı olmasını umuyor.

Laboratuvar ortamından stratosfere geçiş, oldukça büyük bir atılım; ancak Wong, ölçek ne olursa olsun temel deney elemanlarının gerçek hayata geçirilebilir nitelikte olduğunu düşünüyor. Önceleri aeresol spreylerde kullanılan ve soğutucularda hâlâ kullanılmakta olan KFK'lar, atmosferde bulunuyor ve stratosfere geçmedikleri sürece nisbeten daha az tehlike arzediyorlar. Stratosfere geçtiklerinde, güneşten gelen enerji KFK moleküllerini parçalar. Parçalanma sonucu oluşan ürünlerden biri, elektron eksiği olan, yüksek derecede reaktif bir atom; klorindir. Klorin, üç oksijen atomu içeren ozona temas ettiğinde, oksijen



atomlarından birini ayırmak yoluyla ozona zarar verir. Daha sonra da çaldığı oksijen atomuyla bir klorin oksit molekülü oluşturarak elektron eksiğini giderir.

Wong'un önerisi, klorinin elektron koparma eğilimini yeniden yönlendirmek şeklinde. Wong, UCLA'daki laboratuvarında stratosferik gazların bir karışımını içeren telefon kabini büyüklüğünde bir bölmede, stratosfer ortamının simülasyonunu elde ediyor. 140 watt'lık bir cıva lambası da, minyatür güneş görevi görüyor. Birkaç yüz ml. KFK bölmeye enjekte edildiğinde, lambadan gelen morötesi ışık KFK'ları parçalayarak klorin oluşturuyor. Klorin, bölmede bulunan ozonun yaklaşık yüzde 60'ını, ortalama altı dakika içinde yok ediyor. Sonra da Wong, hasarı telafi etmek için içeri giriyor.

Kullandığı yöntem oldukça açık: Bölmeye negatif yükler pompalayarak klorin atomlarının elektron eksikliği giderilir ve ozona zarar vermeleri önlenmiş olur. Çünkü klorin kendine bir elektron sağladıktan sonra ozonla tepkimeye girmez. Deneme bölmesinde Wong, ozona verilen zararı durdurmayı başardı ve aynı şekilde gerçek dünyada da başarı elde edeceğinden emin. Bu noktada, yaklaşık 40 m yükseklikte stratosferin içinde dolaşacak olan; her biri 90 m uzunluğunda insansız balonlar devreye giriyor. Tel perdelerde elektrik üretmek için balonlarda güneş panelleri de bulunacak. Yeterince yüksek voltaj verildiğinde - yaklaşık 3 000 volt - elektronlar telleri aşarak atmosfere girecekler. Güneş kaynaklı ışınım da, elektronların tellerden çıkmasını sağlayacak. Klorin atomları balonlarla taşınırken bu serbest elektronları alacak ve ozon gibi hareketsiz hale gelecek. Balonların pozitif yüklü tellerden oluşan ikinci bir levha taşımaları halinde, ortamdaki klorin de temizlenecek. Her biri iki-üç ton klorin temizledikten sonra güneş gücüyle çalışan, radyo kontrollü bu balonlar yere indirilecek ve klorin yüklü telleri değiştirildikten sonra tekrar yukarı gönderilecekler. Wong, 20 balondan oluşan filosunun 400 milyon dolar karşılığında, yılda 300 ila 1 000 ton klorini temizleyebileceğini tasarlıyor. Bu da atmosferde mevcut klorin miktarının yüzde 10'u ile 30'u arası bir miktarı temsil ediyor.

Plan işe yarayacak mı? MIT'den bir atmosfer fizikçisi olan Earle Williams, temelde fikrin oldukça parlak olduğu görüşünde. Uygulamaya geçirme aşamasının zor olduğunu; ancak ilke olarak işe yarayacak olan basit bir fikrin denemeye değer olduğunu da belirtiyor.

Diğer araştırmacılar bu konuda daha kuşkucu davranıyorlar. University of Caroline'da atmosfer kimyacısı olan Ralph Cicerone, "Wong'un gerçekleştirmeye çalıştığı şey, yalnızca küçük ölçekte yapılabilir; çünkü gerçek atmosferdeki zorluklar kolayca aşılamaz gibi geliyor bana," diyor. Cicerone'un bu gibi zorluklarla oldukça fazla deneyimi olmuş. 1991'de propan enjekte etmek yoluyla deliği kapatmak üzere bir proje hazırlamış. Ne var ki 1991'de bilinmeyen iki kimyasal reaksiyonun geçen yıl stratosferde görülmesi sonucu bütün plan alt üst olmuş. Bugün Cicerone, ozona propan enjekte etmenin hiçbir işe yaramayacağını; hatta durumu daha da kötüleştirebileceğini anlamış. Dolayısıyla aynı sürprizin Wong'un başına da gelebileceğini düşünüyor. O'na göre Wong'un planındaki sorunlardan biri, atmosferde bulunan diğer gazların, özellikle nitratların ve sülfatların, elektronları klorinden daha önce yakalayabilecek olmaları şeklindeki olasılık. Böylelikle elektronlar asla hedeflerine ulaşamayabilirler. Wong ise daha büyük çeşitlilikte molekülün elektron eksikliğini gidermek için tek yapması gerekenin, atmosfere daha fazla elektron göndermek olduğunu söylüyor. Ne var ki bunun atmosferin kimyasında ne gibi yan etkilere yol açabileceğini belirlemeye de çalışmamış.

Cicerone gibi kişilerin, beklenmeyen durumlardan söz ederken, aslında yersiz itirazlarda bulunduklarını düşünen Wong, "bu her deney için geçerlidir," diyor. Her durumda proje, tam ölçekli bir deneme için hazır değil; ancak Wong, atmosferde küçük bir deney yapmak istiyor. Roket motorları ozonda küçük, geçici deliklere neden oluyorlar. "Böyle küçük bir deliği kapatabileceğimi gösterirsem, olumlu bir başlangıç yapmış olurum," diyor Wong ve sürdürüyor. "Laboratuvar deneylerini henüz tamamladık. Artık gerçek ortamda deneme yapmaya hazırız; ancak adım adım."



Tim Folger
Discover Ekim 1994
Çeviri: Miyase Göktepeli



Avrupa Birliği'nde Petrol ve Doğalgaz Teknolojisi

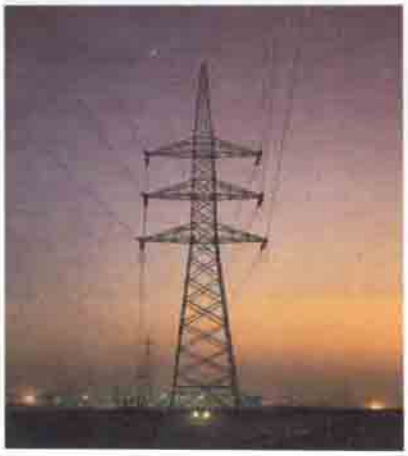
Petrol ve doğalgaz 21. yüzyılda da Avrupa'nın enerji gereksiniminin yarısından fazlasını karşılamaya devam edecek. Üretim teknolojilerinin geliştirilmesi Avrupa'yı petrol ve doğalgaz ithalatına bağımlılıktan bir ölçüde kurtaracağı gibi, bu sanayi sektörü önemli oranda gelişecek ve çevre daha az zarar görecek.

AVRUPA'DA 19. yüzyıl sonları ile 20. yüzyıl başlarında temel enerji kaynağını kömür oluşturuyordu. Kömür üreten bölgeler demir-çelik sanayii ile olan yakın ilişki sonucunda sanayileşmede merkezi konuma gelmişlerdi. Kömür kaynağı olmayan Avrupa ülkeleri için ise pek bir şans kalmamıştı. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Avrupa ülkelerini biraraya getiren temel sebep de kömür ve çelik üretimindeki çıkarların birleştirilmesiydi. Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu'nun 1951 yılında kurulmasının ardından, 1957'de üye ülkelerin yaşam standartlarının yükseltilmesi ve nükleer sanayiinin hızla kurularak büyümesi ilkesinden hareketle Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu kuruldu. Bu iki topluluğun ortak noktası ekonomik büyümeyle doğru orantılı olan enerjinin ortak ve rasyonel şekilde kullanılarak üye ülke insanlarının yaşam düzeyinin yükseltilmesiydi.

2. Dünya Savaşından hemen sonra Ortadoğu'daki petrol kaynaklarının ortaya çıkmasıyla önem sıralamasında kömür, başta olan yerini petrole bıraktı.

1960'ların ekonomik patlaması ve otomotiv sanayiinin büyük önem kazanması sonucunda, petrol vazgeçilmez enerji kaynağı oldu. 1974 ve 1979 yıllarındaki petrol krizleri, en önemlisi doğalgaz olan ikame enerji kaynaklarının devreye girmesine yol açtı.

Avrupa Toplulukları (AT) bünyesinde ortak bir enerji politikası oluşturulması fikri ilk kez bu kriz sırasında ortaya çıktı. O zamana kadar ortak bir global enerji politikasından bahsedilmemişti. AT Konseyi 17 Aralık 1974 tarihinde aldığı bir karar ile 1985 yılına kadar enerji hedeflerini saptadı. Bu hedefler, belirli aralıklarla yenilendi. Şu anda Komisyon, 2010 yılına kadar enerji hedeflerini belirlemiş durumdadır.



Petrol ve Doğalgaz

Petrol bugün Avrupa Birliği'nin (AB) toplam enerji tüketiminin yaklaşık %45'ini oluşturuyor. Doğalgaz da eklendiğinde AB'nin toplam enerji gereksiniminin 2/3'sinin bu iki kaynaktan karşılandığı ortaya çıkmaktadır.Petrolün çıkarılmasında kullanılan teknoloji geliştirilmedikçe Avrupa'nın 21. yüzyılda petrol ve doğalgaz ithalatına olan bağımlılığının giderek artması olasılığı vardır. Bu nedenle 1990'dan bu yana Avrupa petrol ve doğalgaz teknolojisine olan yatırıma büyük ölçüde hız verdi.

Doğalgaza olan gereksinim günümüzde hızla artıyor. Bunun en önemli sebepleri, 1973'de yaşanan petrol krizi ve doğalgazın çevreye daha az zarar vermesi. Yapılan tahminlere göre 2010 yılında Avrupa'nın enerji tüketiminin %25'i doğalgaz tarafından karşılanacak. Doğalgaza olan talep 2005 yılında 1990 yılındaki gereksinimin %50 fazlası olacak. Üretimin %30 oranında artması bekleniyorsa da, artan gereksinimi karşılamak için 2010 yılında yaklaşık %60 oranında doğalgaz ithal edilecek. Toplulukta en çok doğalgaz üreten ülkeler İngiltere ve Hollanda. Üretici ülkeler büyük petrol firmalarıyla sürekli işbirliği halinde çalışıyorlar. Doğalgaz üretimi çok gelişmiş nakil hatları gerektirdiği için üye ülkelerde nakil ve dağıtım monopolleri kurulmuş. Bu yüzden de doğalgaz üretiminde Avrupa Topluluğunun rekabet kuralları uygulanmıyor.

1950 başları ile 1970 sonları arasında AB'nin petrol gereksinimi %10'dan yaklaşık %55'e yükseldi. Ancak 1973-1979 arasında yaşanan petrol fiyat şokunda bu ihtiyaç %45'lere kadar düştü. Güvenlik ve çevreyle ilgili sorunların da ortaya çıkması petrolün üretimi ve araştırılması için daha etkili teknolojik çözümlere yönelmeyi gerektirdi.



Petrol Teknolojisi

1950'lerin ortalarına kadar Avrupa'nın petrol ve doğalgaz sanayii fazla gelişmemişti. 1959 yılında Shell ve Esso şirketlerinin Friesland - Groningen'de dev doğalgaz yatakları bulduğunu açıklamasıyla durum değişti. Araştırma, Kuzey Denizi'nin güney kıyılarına kadar genişletildi ve daha önce Venezuela'nın Maracaibo Gölü ile Meksika Körfezi'nin sığ ve tehlikesiz sularında gerçekleştirilmiş olan sondaj teknolojisi sayesinde Kuzey Denizi ve Atlantik arasında nakil yapıldı.

1969 yılına kadar araştırma, Kuzey Denizi'nin en derin yeri 30 m. olan sığ sularında yapıldı; burası kıyıya oldukça yakındı. 1972'de alınan lisanslarla İskoçya ve Norveç arasındaki derin denizler araştırmaya açıldı ve dev petrol sahaları keşfedildi. Bu sahalara yarısı deniz altında bulunan ve 200 metreye kadar gidebilen sondaj makineleriyle ulaşıldı. Bunlar deniz kıyısından 300 km kadar uzakta çalışabiliyorlardı ve günlük kiraları 100 bin dolardan fazlaydı. 1970'li yıllarda Kuzey Denizindeki petrol araştırmaları için deniz üzerinde Big Ben veya Eyfel Kulesinden daha büyük 130 platform inşa edilmişti. (Bunlardan 2000 yılına kadar muhtemelen 100 tane daha yapılması düşünülüyor). Bu platformların 8 tanesinin inşasında beton, geri kalanında da çelik kullanıldı. Bazıları 200 metreden yüksek, bazıları ise yüzbinlerce ton ağırlığa sahipti.

Deniz dibinde petrol üretimi yenilikleri doğurdu. Derinliklere dev platformların yerleştirilmesi ekonomik olmadığından sondaj, üretim ve yerleşim için gerekli olan aletler çelik ve temel üzerinde yekpare bir yapıya oturtuldu. Ayrıştırıcı sistemlerden gaz türbinlerine kadar herşey yeniden tasarlandı; yeni su ve gaz enjeksiyon sistemleri, güvenlik vanaları geliştirildi. Avrupa'da teknoloji açısından İngiltere ve henüz AB üyesi olmayan Norveç bir numaraya yükseldiler.









Türkiye ve Dünyada Petrol Sondaj Çalışmaları

Tulga Ulaş
Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı

Sondaj faaliyetlerinin incelenmesi kişiyi dolaylı olarak petrol tüketim ve üretim değerlerinin incelenmesine zorlamaktadır. Türkiye'nin toplam enerji tüketimi 1975-1993 yılları arasında %122 artış göstererek 27.4 milyon ton petrol eşdeğerinden 61 milyon ton petrol eşdeğerine yükselmiştir. Bunun 27 milyon tonu petrolden, 4,5 tonu doğal gazdan karşılanmaktadır. 1993 yılındaki 27 milyon ton petrol tüketiminin ancak 3.8 milyon tonu yerli üretimden karşılanabilmiştir. 4,5 milyon ton doğalgaz tüketiminin ise ancak %3'ü yerli üretimden temin edilmektedir.

Bu verilerden de anlaşılacağı gibi, doğal hidrokarbonlara olan ihtiyacımız önemli boyutlardadır. İleriki yıllarda tüketim eğiliminin aynı kalması halinde dahi Türkiye'nin hidrokarbon ithaline yapmak zorunda kalacağı ödemeler ülkemizi iyice zor duruma düşürebilecektir. Türkiye'de petrol aramalarına 1934 yılından itibaren başlanmış, ancak özellikle 1993 yılından itibaren açılan kuyu sayısında bir azalma görülmüştür. Bazı ülkelerin sondajları incelendiğinde Tablo 2) petrol ve doğalgazca zengin ülkelerdeki faaliyetin yüksekliği dikkati çekmektedir. Türkiye'de 1976 yılından beri Karadeniz, Marmara, Ege Denizi ve Akdeniz'de 10 adet deniz sondajı yapılmış olup, bunlardan sadece 1988 senesinde açılan K. Marmara-1 kuyusunda ekonomik gaz tesbiti yapılmıştır. Türkiye'nin üç tarafı denizlerle çevrili olmasına ve su derinliği bakımından Doğu Karadeniz hariç diğerleri elverişli olmasına karşın deniz sondajlarının oldukça az olduğu görülmektedir. Türkiye kara sondajını kendi kuleleri ve personeli ile yapabilmektedir ve bu konuda yeterli ekipman ve yetişmiş elemana sahiptir. Deniz sondajları ve sahalarının geliştirilmesi ise çok özel ekipman, malzeme ve eğitilmiş personel grupları gerektirdiğinden bu hizmetler ve malzemeler şimdiye kadar yurt dışı firmalara ihale edilmek yoluyla temin edilmiştir. Ancak Türkiye'nin devlet petrol ve gaz arama üretim şirketi olan Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı'nın bu konuya önümüzdeki yıllarda daha çok önem vereceği ve yatırımlarını daha büyük oranlarda deniz aramalarına ayıracağı ümit edilmelidir. Kuzey Marmara, İskenderun Körfezi ve Akçakoca açıklarında yapılan sondajlarda umut verici neticeler alınmıştır. Ayrıca komşumuz Bulgaristan'ın Karadeniz'de son zamanlarda bir keşifte bulunduğu ve arama sondajlarına devam edeceği haber alınmıştır.

Türkiye'nin yurt dışı aramalarına önem vermesi dikkat çekmekte ve desteklenmektedir. Bunun yanında son zamanlarda Kilis yöresi ile Trakya Çerkezköy civarındaki bulgular, yurt içi aramaların aynı anlayışla devam ettirilmesi halinde, ülkemizin petrol ve doğal gaz imkanları hakkındaki düşünceleri olumlu yönde değiştirecek niteliktedir. Ancak bu aşamada petrol ve doğal gaz aramalarında dünyanın sayılı bazı petrol şirketlerinin yaptıkları harcamalara göz atmakta yarar vardır.

Petrol ve gaz arama üretim kuyuları açılmasına 1993 yılında dünya çapında 52.9 milyar US $ harcanmış olup, 1994 yılında bu miktar yaklaşık 54.8 milyar US $'a çıkmıştır. Bu bilgiler Salomon Bros Inc. Firması tarafından 296 petrol şirketinin taranmasıyla elde edilmiş ve bastırılmıştır. Adı geçen şirketlerden bazılarının dünyanın çeşitli bölgelerindeki arama ve üretim harcamalarına bakacak olursak; Marathon, 1993 yılı içinde 1 milyar US $ harcamış, 1994 yılında da 895 milyon US $'a yaklaşmıştır. Amoco şirketinin ABD dışı harcamaları (Çin, Meksika, Rusya) 1994 yılı bütçesinde 3 milyar US $ olarak planlanmış ancak 1,08 milyar US $ olarak gerçekleşmiştir. Elf Aquitaine ise ABD dışı yatırımlarının 3,3 milyar US $ olacağını açıklamıştır. Bu arada yine aynı raporda Agip SPA Şirketi 1994 yılı harcamalar planındaki azalmayı Kazakistan'daki döviz değişim sorunlarına ve programının teknik olarak hazır bulunması ancak Rusya'nın müdahaleleri ile politik bir sorun haline gelmesine bağlamıştır. Diğer taraftan Arjantin petrol sektöründeki özelleşme sonucu etkilerini yıllık açılan kuyu sayısındaki ve ruhsat alanlarındaki artış olarak göstermiştir. Arjantin'in 1985 yılındaki petrol aramalarına açık ruhsat alanı 69 500 mil2 iken 1993 yılında bu rakam 306 000 mil2'ye çıkmıştır. Açılan kuyu sayısı ise 1993 yılında 534 olup, 1994'de 550'ye çıkmıştır. Şüphesiz bu yeni ruhsatlarda yapılacak jeolojik ve sismik çalışmalar sonucu kuyu sayısı çok daha artabilecektir.

Bu genel çerçeve içinde Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO)'nın da son birkaç yılda Türkiye'de petrol arama ve üretim kuyuları için yaptığı harcamalar US $ olarak büyük ölçüde düşüş göstermiştir. Bu, TPAO'nun gelir gider tablolarındaki bozulmalarla da ilgili olabileceği için nedenleri üzerinde düşünülmesi ve Türkiye'nin petrol potansiyelini doğrudan ilgilendirdiğinden gerekli tedbirlerin süratle alınmasını zorunlu kılan bir konudur.

Aletlerin çoğu, büyük Amerikan şirketlerinden sağlandıysa da Avrupa'da da yeni teknolojiler geliştirildi. Fransız Comex firması derin sondajda dünya lideri oldu. Hollandalı Heerema ağır yük taşıyan vinçlerde, Galler Bölgesi'nden Simon Petroleum Technology jeolojik danışmanlıkta, İtalyan Tecnomare boru döşeme ve deniz dibi mühendisliğinde, Alman Deutag ise sondaj makinelerinde lider oldu.

Türkiye'de Yapılan Sondajlar

Yıllar	Kuyu Sayısı (Adet)	Metraj (m)
1934-55	76	99.197
1956-90	2320	1.589.903
1991	80	153.820
1992	57	124.969
1993	63	106.015
1994	49	89.093
Toplam	2645	5.241.852

Diğer Bazı Ülkelerde Yapılan Sondajlar

Ülke Adı	Kara		Deniz	
	1993	1994	1993	1994
İtalya	63	82	32	47
Yunanistan	-	-	3	1
Avustralya	14	16	-	-
Hollanda	43	51	24	26
Almanya	27	25	1	1
Norveç	-	-	105	126
İngiltere	6	6	256	242
Rusya Fed.	9901	8700	-	-
Polonya	110	100	1	1
Romanya	604	446	10	14
Arjantin	534	550	-	-
Brezilya	358	422	80	61
İran	113	133	17	19
Suudi Arabistan	236	233	42	45
Bahreyn	14	21	-	-
Suriye	103	100	-	-
Pakistan	52	55	-	-
Yeni Zelanda	15	14	4	3

Sondaj ve üretim teknolojisindeki zorluklar bugün giderilmiş durumda. En büyük zorluk, daha derinlerden (1300 metre ötesinden) üretim yapma araştırmalarında ortaya çıkıyor. 1000-1300 m derinlikten öteye araştırma henüz yapılamadığından yeni teknolojilere gerek var. Çıkarılan hidrokarbonun (petrol + gaz) gaz, petrol, su ve kum olarak ayrıştırılması ve ölçüm teknikleri açısından teknoloji oldukça ileri düzeyde. Çıkarılan hidrokarbon kıyıya götürülmeden önce platform üzerinde önce petrol, su ve gaz olarak ayrıştırılıyor. Deniz üzerinde kurulan bu platformlar sayesinde, işlem kıyıya götürülmeden önce bitirildiği için, maliyet de düşmüş oluyor. Fakat su üstünde üretim yapan bu sistemlerin yanısıra daha derin sulardan üretim yapabilme olanağı sağlayan sualtı üretim sistemleri de geliştirilmiştir.Petrolün bazen tek katmandan gelmeyip farklı katmanlardan da üretildiği durumlarda petrol çok üretimli bir sisteme (multi-production system) tabi tutulabiliyor. Teknik sorunlar çözülebilirse petrol şirketleri çok daha derinlerde petrol arayabilecekler.Son yıllarda İskoçya'daki National Engineering Laboratory petrol, su, hava ve nitrojenin tek boru içinde birleştirildiği bir sirkülasyon sistemi geliştirdi. Bu sistem sayesinde borulardaki düzensiz akış gideriliyor ve bu testten sonra gaz, petrol ve su birbirinden ayrılıyor.

Doğalgaz Teknolojisi

İlk bakışta gaz ve petrol teknolojisi aynı gibi görünse de, araştırma ve üretim yöntemleri farklılıklar gösterir. Örneğin araştırma aşamasında doğalgaz, doğrudan sismik araştırmalara karşı petrolden daha duyarlıdır. Üretim aşamasında depo (rezervuar) enjeksiyonuna çok nadir gereksinildiğinden süreç daha basittir.



Doğalgaz teknolojisinde en önemli gelişmeler boru hatları ve nakil konusunda gerçekleşmiştir. Cezayir'i İtalya'ya bağlayan Trans-Med boru hattı 610 metrelik derinliklere ulaşır ve Avrupa teknolojisinin en iyi örneklerinden biridir. Doğalgaz boru hatları Sibirya'dan Avrupa'ya kadar da ulaştırılmıştır. Gazın denizyoluyla naklinde kullanılan gemiler (LNG) ise çok yüksek teknolojiyle donatılmaktadır.

Avrupalı teknisyenler sıvılaştırma konusunda da yeni teknolojilere yöneliyorlar. Şu andaki sıvılaştırma teknolojisine getirilecek alternatifler, kıyıya yakın sıvılaştırma istasyonları, yükleme boruları ve hortum sistemleri ile gaz haline getirme istasyonlarının geliştirilmesidir. Yapılan tahminlere göre bu teknolojilerin geliştirilmesiyle maliyet %20-30 oranında düşecektir.

Gelecekteki Durum

Sahaların ekonomik biçimde işletilmesi ve araştırılması bu sistemlerin geliştirilmesine duyulan gereksinimi giderek artırmaktadır. Eğer Kuzey Denizi gelecek yıllarda da verimli olmaya devam ederse tasarım, mühendislik, nakil ve operasyonlarda teknolojik gelişme kaçınılmaz olacaktır. AB'de bu yeni teknolojilerin daha yaratıcı ve değişime daha elverişli olduklarını kanıtlayan küçük ve orta ölçekli işletmeler tarafından gerçekleştirileceği düşünülmektedir.

Institut Français de Petrole tarafından yapılan yayımlanmamış bir araştırmaya göre Avrupa'nın petrol ve gaz üretiminde araç ve gereç endüstrisi dünya piyasasının %40'ına ulaşmıştır ve 80 milyar doları aşmaktadır.

Yeni teknolojiler Avrupa'nın sadece kendi gereksinimini karşılayabilmesi açısından değil, aynı zamanda Avrupa'nın ihracat yapabilmesi açısından da önemlidir. Ne var ki, son yıllarda büyük petrol şirketleri için işletmenin önem kazanması sebebiyle yeni teknolojilere verdikleri destek büyük ölçüde azalmıştır. Sonuç olarak AB yeni teknolojilerin desteklenmesinde aktif rol oynamak durumundadır. Petrol ve doğalgaz teknolojisindeki yatırımları sayesinde daha ileri teknolojik yenilikler aracılığıyla Avrupa'nın marjinal sahalardaki üretim masrafları düşürülecek ve rezervleri artırılacak, bu alandaki konumu güçlenecek ve bu önemli sanayi sektörünün daha fazla gelişmesi sağlanacak; istikrarlı ekonomik büyümenin sürdürülebilir hale getirilmesiyle global çevre korunacak ve geliştirilecektir. Tüm bu amaçların gerçekleştirilmesi, dünya petrol fiyatlarının cazip hale getirilmesine bağlıdır. Aksi halde hiçbir Avrupa devletinin petrol ve gaz teknolojisine yatırıma yönelmeyeceği bir gerçektir.



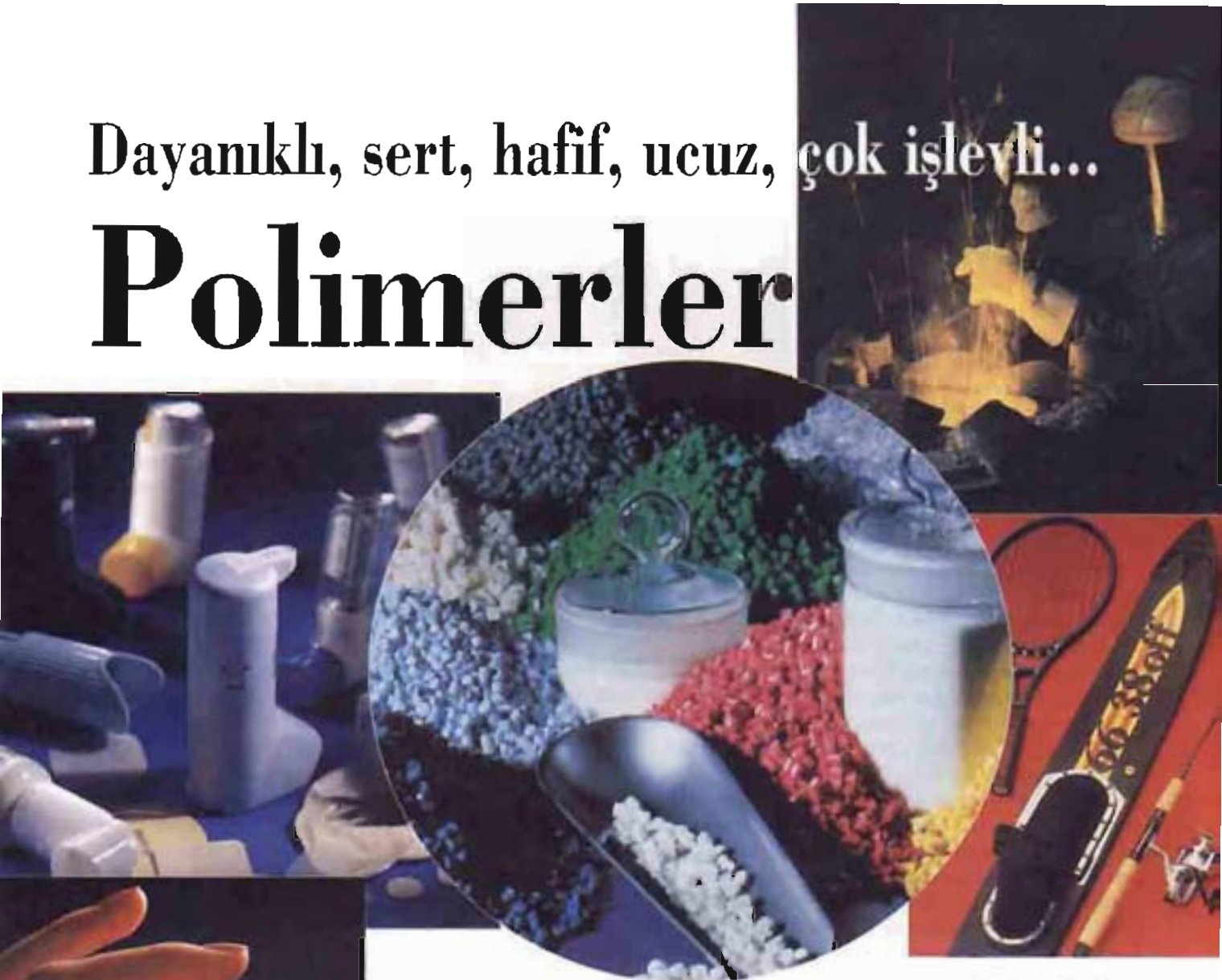


Yaprak Renda
Konu Danışmanı
Vahit Kuzuoğlu (TPAO)

Kaynaklar
Bell, John. "Death of an Oil Platform" New Scientist, 27.2.1986, No: 1497, p. 36-40.
Crook, Jeff. "Meter measures oil flow at the bottom of the sea" New Scientist, 7.9.1991, No: 1785, p. 32.
Ec Commission, Oil and Gas Technology, January 1994, p. 3-15.
Sancar, S. Avrupa Topluluğu Enerji Politikası, 1990, s. 1-2.
Slot, P. J. S"Energy and Competition", Common Market Law Review, vol. 31, no. 3, June 1994, p. 516-519.

Dayanıklı, sert, hafif, ucuz, çok işlevli...

Polimerler



İnsanoğlu, yüzyıllardır yeni ve geliştirilmiş özellikleri bulunan malzemelerin hayali ve özlemi içindedir. Bu malzemelerin, çelikten daha hafif ve dayanıklı olması; gerektiğinde bakırdan çok daha iyi iletkenlik göstermesi beklenmektedir. Yirminci yüzyılın sonlarına yaklaştığımız bugünlerde, böyle "harika" bir malzemenin pek de ütopya olmadığı, halen uygulanan bazı örneklerden anlaşılmaktadır. Bu "harika" malzeme, polimerlerden oluşmaktadır.

Güneri Akovalı
ODTÜ Kimya Bölümü

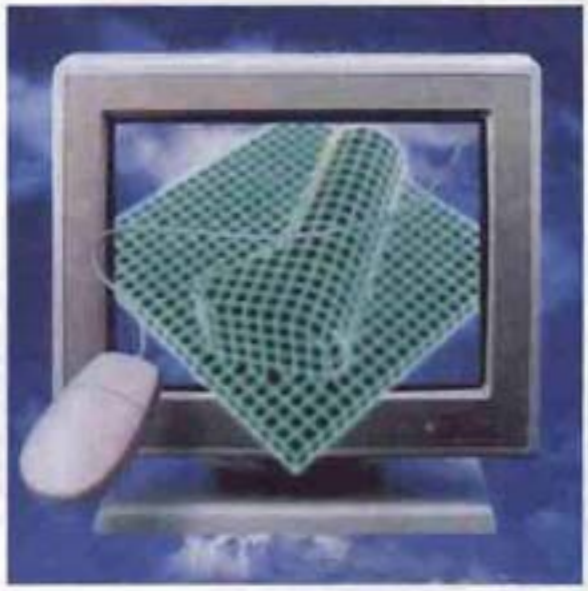
DOĞAYA dikkatlice bakıldığında, polimere dayalı malzemelerin doğa tarafından da tercih edildiği ve "el üstünde" tutulduğu görülecektir. Bu konuda verilebilecek birçok örnek arasında insan vücut yapısını oluşturan proteinlerin yanında doğada bolca yer alan selüloz ilk akla gelen örnekler arsında. Doğada, yaşamın başlangıcından beri yer almakta olan bu "doğal polimer" örneklerinin tanımlanmaları ve yapısal olarak anlaşılmalarının yanı sıra benzerlerinin "sentetik olarak" üretilmeye başlanması, ancak 1800'lü yıllarda mümkün olabilmiştir. Bugün, ağırlıklı olarak polimerleri kullanmakta olan uzay veya elektronik sanayiinin başlıca varolma nedeni, şüphesiz bu "harika malzeme" dir. En yaygın olarak kullanılan ve yakın çevremizde tanıdığımız örneklerinin yanı sıra, polimer malzemenin çeşitli ve çok değişik kullanım alanları bulunmaktadır. Bunlara, plastik, lastik veya kauçuk olarak çeşitli isimler veriyoruz.

Plastik Çağı

İnsanoğlunun taş, tunç ve demir çağını yaşamasından yüzyıllar sonra "yüksek teknoloji" çağına girdiği bilinmektedir. Özellikle 1800'lü yıllarda başlayan ve alabildiğine hızla gelişen bu yeni dönemle birlikte yaşamımıza giren yepyeni maddeler

arasında plastikler, önemli bir yer tutmaktadır.1980 yılında, hacimce üretilen ve tüketilen plastik miktarının toplam metal üretim ve kullanımından fazla olduğunun anlaşılması ile, plastiklerin hayatımıza ne denli karıştığı kolaylıkla anlaşılmaktadır. Bu nedenle, bir çok bilim adamı gibi bizim de çağımıza "plastik çağı" demek; pek yanlış olmayacaktır.

Yunanca "plastikos" yani "biçim vermek"ten türeyen plastik sözcüğü, bir anlamda "elle yoğrulabilen, istenen biçimi alabilen madde" demek. Ansiklopedik anlamı ile plastik; ilgili cerrahi uygulamalarda, topoğrafya ve güzel sanatlar başta olmak üzere birçok alanda sıklıkla kullanılan bir sözcük. Ayrıca günlük hayatımızda kullandığımız "su bidonu" veya "poşet" gibi çeşitli malzemelere de, yine kısaca "plastik" diyoruz. Bu yazının amacı, malzeme olarak tanımlanan plastikleri ve bunların ana yapı taşları olan polimerleri kısaca tanıtmak olacaktır.



Plastikler, Polimerler

Plastikler, modern yaşamın vazgeçemediğimiz temel maddelerinden biridir. Plastik ansiklopedisi, "içinde dolgu maddesi, boya ve diğer çeşitli katkılar bulunan polimer malzemenin, kalıplanıp işlenmiş, kullanıma hazır şeklini" plastik olarak tanımlar. Anlaşılacağı üzere, plastiklerin ana yapı taşları; yukarıda da belirtildiği gibi, polimerlerdir ve bir plastik malzemenin temel özelliklerinin büyük ölçüde içindeki polimerlerce saptanacağını düşünmek yanlış olmayacaktır. Bir plastik malzemenin ne kadar yumuşak veya sert olacağı, mekanik özellikleri, dayanımı gibi birçok unsuru, şüphesiz malzemeyi oluşturan polimerler sınırlandırır. Böylece, yaşantımızın hemen her safhasında, çeşitli nedenlerle kullandığımız plastiklerle, bir anlamda polimerleri de bolca kullanmakta olduğumuz anlaşılıyor.

Çevremize dikkatlice bakalım: üzerinde oturduğumuz koltuk (büyük olasılıkla yapay deriden yapılmıştır ve PVC-Polivinilklorür- polimerlerini içerir), koltuğun içindeki sünger dolgu (poliüretan polimerleri), ayağımızın altındaki halı (akrilik), camdaki perdeler (poliester), gözlük kılıfı (selüloz asetat) gibi örnekler hep polimerlerden oluşmaktadır. Bu örnekleri, akabildiğine artırmak mümkündür. Petrole dayalı olarak ve insanoğlunun ürettiği bu "sentetik polimer"lerin dışında; canlılar doğasının da, yukarıda belirtildiği gibi, "doğal polimerlere" dayandığını hatırlamak yerinde olacaktır. Dolayısı ile polimerlerin egemenliği, bizzat vücudumuzdan başlayarak (yumuşak dokular, saçlar, gibi) geniş bir alana yayılmaktadır. Günümüzde, doğal ve yapay olarak toplam 30 000 civarında değişik polimer türü olduğu bilinmektedir. Biz, yakın çevremizde bunlardan ancak 5 veya 10 tanesi ile etkileşme içindeyiz ve polietilen, PVC, PET, poliester, naylon, teflon... isimleri bize bu açıdan hiç yabancı gelmeyecektir. Yukarıda sıraladığımız altı örnek için, bir seri farklı kullanım yerleri aklımıza gelmekte. Örneğin poşet için PVC veya teflon değil, polietileni kullanıyoruz. Suni deri yapımında polietilen değil, PVC ideal olarak kullanılmakta. Perdelik kumaş veya şişe olarak kullanımda ise polietilen aklımıza dahi gelmiyor, poliesterleri kullanıyoruz. Mutfaklarımızda yağ kullanmadan biftek veya yumurta pişirmek istediğimizde ise, yüzey özellikleri nedeni ile yapışmayan "teflon tava"lar kullanıyoruz. Sıralanan altı farklı polimerin, birbirinden farklı olan çeşitli uygulama ve kullanım yerleri bulunuyor. Kullanım sınırlarını ve değişik malzeme özelliklerini ise, her birini oluşturan polimerlerin farklılığı belirliyor. Bu sonuca, bilinen 30 000 farklı polimer molekülünün mevcudiyeti eklenirse; kullanım yerleri ve özellikleri farklı ne kadar büyük bir "polimer ailesinin" bulunduğu ve bunların ne kadar geniş bir "özellik yelpazesine" sahip oldukları anlaşılacaktır. Bu kadar zengin bir özellikler yelpazesine, başka hiç bir malzemede rastlanmamaktadır.

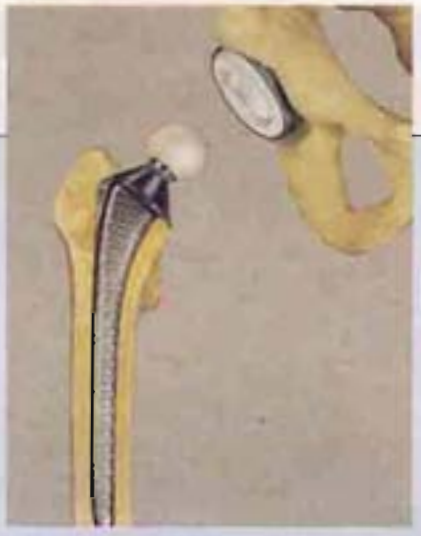
Polimer Nedir?

Polimer kelimesi, Yunanca "polimeros", yani "çok parçalı, çok bireyli" anlamındadır. Polimerler, tekrarlanır birimlerden oluşan büyük moleküller içerirler. Büyük moleküller, bu sistemlere diğerlerinden farklı birçok üstün özellik kazandırabilmektedir. Bilinen diğer malzemelerde, sistemleri oluşturan molekül veya atomlar çok daha küçük boyutlarda bulunurlar. Polimerlerde ise, bu bireylerin birbirlerine sağlam bağlarla bağlanarak uzun ve büyük moleküller oluşturmaları söz konusudur. Bu polimer molekülleri, normal molekül boyutlarından büyük olmalarına karşın yine de ışığın dalga boyundan çok küçük olduğundan, gözlenemezler. Molekül boyutları ile ilgili bir örnek verelim.Çapı, 2.5×10^{-10} m olan bir demir atomu düşünelim. Bu atomu bir nokta ile gösterelim. Aynı ölçekte, (nokta = 2.5×10^{-5} m) bir teflon molekülünü dikkate alırsak bunun büyüklüğü 127 m olacaktır. Bu dev polimer moleküllerinin oluşturduğu plastikler ise; kullanım kolaylıkları, ucuzluk ve dayanımları, kolay işlenebilme gibi özellikleri nedeni ile kağıt, karton, cam, demir, pamuk gibi ürünlerin yerini almakta, ayrıca enerji, sulama, ulaşım gibi çeşitli projelerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Polimer moleküllerine has uzun zincir yapısı nedeniyle, polimer malzemelerin yoğunlukları, bilinen diğer malzemelere kıyasla, küçüktür. Bu nedenle plastiklerde yoğunluk değerleri, genellikle 0.9 - 1.4 g/cm^3 sınırındadır. Polimer zincirine ağır elementler (örneğin, F; Florür) eklenmesi halinde ise, yoğunluk bir miktar artabilir (politetrafloro etilen polimer moleküllerinden oluşan Teflon için bu değer 2.2 dir.).



Oysa metallerde yoğunluk değerleri çok daha yüksektir (bakır için 8.9; çelikte 7.6 iken en hafif metal olarak bilinen alüminyumda 2.7 g/cm³). Bu ise, alüminyuma kıyasla, PVC (polivinilklorür) malzemenin (yoğunluk: 1.38) iki kat daha hafif olması demektir. Polietilen ile kıyaslandığında (yoğunluk: 0.91 - 0.96), bu oranın, daha da büyük olması beklenecektir. Plastik malzemelerde yoğunluğun az olması, hacim bazında düşünüldüğünde, önemli üstünlükler sağlamaktadır. Bu nedenle, ağırlığın kritik olduğu bütün sektörlerde olduğu gibi, örneğin uzay ve otomotiv sanayilerinde de plastik malzeme vazgeçilemez bir eleman olarak kullanılmaktadır. Her kilogram ağırlık azalmasının yakıt sarfiyatında önemli düşüşlere yol açtığı bilinen bu sektörlerden, örneğin otomotiv için, 1975'li yıllarda ortalama ağırlıkların 900 kg'dan 1985'lerde 760 kg ve 1992'de ise 720 kg değerlerine inmesi; şüphesiz plastik malzeme kullanımının artması ile mümkün olmuştur. Yakın gelecekte, plastik malzeme kullanımının daha da artması ile, otomobillerde ek bir100 kgdaha hafifiemenin hedeflendiğini belirtmek gerektir. Otomobillerde özellikle iç aksam ağırlıklı olmak üzere; gövde, motor-transmisyon elektrik ve kontrol ile şasi gibi yerlerde uygulanan plastiklerin toplam uygulama miktarı, günümüzde otomobil ağırlığının %10'unu geçmiştir. Plastiklerin bu özelliğinden yararlanarak otomobillerin motor bloklarının da plastikten yapılması fikrinin, yüksek ısılara dayanımlı polimer malzeme geliştirilmesi ile yakın gelecekte gerçekleşmesi olasıdır ve nitekim bu konuda bir yarış otomobilinde yapılan uygulama, kısa süreli kullanımlar için olağanüstü üstünlükler sağlamış bulunmaktadır. Hafiflik ve dayanım, aynı şekilde, uçaklarda büyük önem taşımaktadır. Karbon elyaf ile pekiştirilmiş kompozit polimer yapılar, uçak gövdesinin çeşitli



Polimerik Biyomateryaller

Vasıf Hasırcı
ODTÜ Biyoloji Bölümü

Hastalıklar ve sakatlanmalar insan vücudunu hep zarar vermiş, tıp ise bu süreçlere tanı koyma, tedavi etme ve hatta baştan engelleme yolunda çaba göstermiştir. Ancak yine de vücudun bazı kısımlarının şekil ve işlevlerini kaybetmelerine engel olunamamış, bu nedenle de bu olumsuzlukları giderme çabaları tarih boyunca hep sürmüştür.

Bu alanda somut gelişmeler ancak 1960'lardan itibaren, malzemelerde, üretim teknolojilerinde ve ameliyat tekniklerinde kritik bir düzeyin üzerine çıkılması ile sağlanmış ve biyomateryal adı verilen biyomedikal amaçlı malzemeler günlük yaşamımızda yerlerini almışlardır. Bugün bu malzemelerin kullanımı dünya piyasalarında 10 milyar doların üstünde bir ticaret hacmine ulaşmıştır.

Biyomedikal malzemelerin taşımaları gereken ilk özellik biyouyumluluktur (biocompatibility), yani vücutla doğrudan veya dolaylı yolla temas etmesi gereken bu malzemeler, toksik ve kanser yapıcı olmamalı, alerjiye yol açmamalıdır. Kanla doğrudan temas eden yapay damar, kalp kapakçığı, kalp, kateter, böbrek ve kalp-akciğer makinaları gibi kullanımlarda kanın pıhtılaştırılmamasına yönelik özellikler de biyouyumluluğa ek olarak biyomateryallerden beklenir. Biyomateryaller, ayrıca, vücutta bozunmamalı (ancak, belli kullanımlar bozunmalıdır özellikle gerektirir) ve fiziksel özellikler açısından (yoğunluk, esneklik, sertlik vb.) yerine geçeceği ya da işlevini üstleneceği dokuyla benzer olmalıdır.

Biyomateryal olarak kullanılabilecek malzeme tipleri metaller, seramikler, doğal malzemeler (canlılardan elde edilen organ, doku parçaları ya da kollajen, selüloz gibi maddeler), sentetik polimerler ve bu dört grubu az maddelerden birden fazlasının bir arada kullanılmasıyla oluşturulan kompozitlerdir. Vücudun büyük bir yüzdesinin su olduğu ve dokuların oldukça esnek (viskoelastik) bir yapıya sahip oldukları, buna karşılık metal ve seramiklerin esnek olmadıkları, sert oldukları ve özellikle yoğunluklarının suya göre çok yüksek olduğu hatırlanırsa bu malzemelerin çoğunluk biyomateryal kullanımları için iyi bir seçenek oluşturmadığı görülür. Buna karşılık sentetik polimerler yoğunluklarının dokunun değerine çok yakın olması yanında, içinde çok su tutabilen ancak mekanik gücü çok düşük hidrofilik polimerler (hidrojeller) ile hiç su tutmayan, yük kaldırmaya uygun, yüksek yoğunluklu polimerler arasında geniş bir özellikler spektrumu sunabilmektedirler. Ayrıca polimerlerin bir çok değişik kimyasal kompozisyon ve biçimde yapılabilmesi, çok değişik kaynaklardan elde edilebilmeleri (petrokimya ürünü, mikrobiyolojik kökenli, canlı dokunu kökenli), üretim teknolojisinin çok gelişmiş olması, çok sayıda ve çok karmaşık tasarımların kolaylıkla gerçekleştirilebilmesi bunların yapay doku, organ veya cihazların yapımında tercih edilmesine yol açar.

Biyomateryallerin kullanım yerleri tümden vücut dışında, kısmen vücut dışında, ya da tamamen vücut içinde olabilir.

Örneğin yapay kalp, kalp kapakçığı, kalp destek araçları, göğüs ve diş implantları, katarakt için intra oküler lensler, damarlar, organ, kalça, eklem protezleri, bazı uzun süreli ilaç salım sistemleri (özellikle doğum kontrol amaçlı), eklem protezlerinin ya da dikilmeye uygun olmayan dokuların tedavilerinde kullanılan biyolojik yapıprotezler tamamen vücut içinde kalır ve normalde bir daha çıkarılması planlanmamış biyomateryal tipleridirler.

Kalp-akciğer cihazında, hemodiyaliz sistemlerinde kullanılan polimerik membran ve kateterler, kateterler ile vücut içi bilgi toplanmaya (sıcaklık, pH, glikoz miktarı vb.) yönelik bazı biyosensörler ise vücut içi ile dışı arasında uzanmaktadır.

Kontakt lensler, yapay deri, derinin dış yüzeyinden vücut içine uzun sürelerde ve sabit düzeyde ilaç salan kontrollü ilaç salım sistemleri (nitrogliserin gibi kalp ilaçları, skopolamin gibi mide bulantısı ilaçları), göz kapağı içine yerleştirilen ilaç salım sistemleri (glikom için atropin) ya da kozmetik amaçlı yapay doku malzemeleri tamamen vücut dışı kalan polimerik biyomateryalleri oluştururlar.

Biyomedikal amaçlı polimerlerin genellikle biyolojik ortamda bozunmadan kalmaları istenirse de bazı uygulamalar bunun dışında kalır. Kalça protezinin eklem bölgesinde, seramik ve metal kısımların birbirine zarar vermesini önlemek ve sürtünmeyi azaltmak amacıyla kullanılan polimerin biçim ve yapısını hastanın kalan yaşamı boyunca koruması istenir. Beri yandan kırık tedavisi amacıyla kullanılan polimerden yapılmış bir vidanın kırık tedavi olduğunda ya da vücutta uzun süreyle ilaç (kan pıhtılaşmasını için heparin, doğum kontrolü için hormon vb.) salmak amacıyla yerleştirilen kontrollü ilaç salım sistemlerinin içerdikleri aktif madde boşalıp işlevleri sona erdiğinde kalan boş polimerik maddenin vücuttan çıkarılması gerekmemesi için vücutta yerleştirildiği noktada kendiliğinden parçalanması tercih edilir. Bu nedenle de kalça protezinde vücutta parçalanmayan, yüksek yoğunluklu polietilen kullanılırken diğer örneklerde poliaktid, poliglikolid, polihidroksibütirik asit gibi vücutta bozunan



yerlerinde ve iç aksamda giderek artan oranlarda kullanılmaktadır. Hafif ve dayanımlı kompozit polimer malzeme uygulaması, gayet kritik noktalarda (örneğin helikopter pervanelerinde) dahi halen başarı ile yapılmaktadır. Bir uçağın işletme masraflarının %55'inin yakıt giderleri olduğu bilinmektedir. Son 30 yılda uçaklarla yolcu taşıma kapasitesi ve uçağı havalandırma gücünün yaklaşık 6 kat arttığı; bunun ise uçak motor ağırlıklarını 2-3 kat büyüttüğü düşünülürse; yakın gelecekte kaldırma gücü/ağırlık oranının, askeri jet uçaklar için planlanan 10:1, 2000 yılına kadar ise 15:1 oranının ticari uçaklar için de düşünülmeye başlanacağı anlaşılır. Boeing 747'yi, 2000 yılına kadar yeni modelleri ile değiştirmek için üzerinde çalışılan "trans century subsonic transport" projesinde yeni uçaklarda %40 hafiflik esas alınmaktadır. Günümüzde ileri polimer kompozit malzemeler kullanılarak, uçak ağırlığından ortalama %25-30 kazanım mümkündür. Çelikten daha dayanımlı ve titanyumdan daha sert, hafif ve ayrıca sıcaklıkla genleşme derecesi az olabilen; sesten hızlı (örneğin Mach 3.5) uçaklarda problem yaratan yüksek yüzey sıcaklıklarından iyi izolasyon sağlamaları ile polimer kompozit kullanımı büyük avantajlar sağlamaktadır.

Polimer endüstrisinin dinamik yapıda olmasında bir diğer önemli etken de, ekonomik açıdan düşünüldüğünde şüphesiz, birim hacim bazında düşünüldüğünde, polimer üretimi için kullanılması gerekli enerji miktarıdır. Metal malzemeler için gerekli enerji ile plastik üretimi için gereken değerler arasında önemli farklar vardır ve bu değerler, plastikler lehine 2 ila 5 kez daha azdır.



Darbe dayanımlı sağlam plastik kask'lar. Bazı türleri kurşun geçirmiyor.



"Energy", Reebok tarafından geliştirilen ve özel yapısı ile %30 daha kolay kullanılan bir "koşu ayakkabısı"

Plastik malzeme kullanmanın hemen akla gelebilen diğer bazı üstünlükleri arasında, polimerlerin elektriksel yalıtkan olmaları da sayılabilir. Elektrik tellerinin etrafında yalıtkan kılıf veya elektrik düğmelerinde doğrudan yalıtkan olarak kullandığımız polimer malzemesiz bir elektronik sanayii acaba mümkün olabilir miydi? Günümüzde polimerlerin belirtilen yalıtkan/antimanyetik özelliklerinden yararlanarak çok çeşitli ve değişik uygulamalar yapılmaktadır. Bu uygulamalarda, çok küçük boyutlardan (mikroçip) büyük boyutlara kadar (polimerlerin antimanyetik özelliklerinden yararlanarak İngiliz donanması için hazırlanan mayın tarayıcı gemi gövdeleri gibi), çeşitli örnekler de bulunmaktadır.

Fotonik (Photonics), elektroniğin paraleli olan, "bilgi depolama, üretme, nakletme ve haberleşme amacı ile" elektronların yerine fotonların kullanıldığı bir bilim dalıdır ve bu konuda da yeni bazı polimerik aktif sistemler başarı ile kullanılmaya başlanmıştır. Hoechst şirketi, florpolimer/akrilik esaslı olarak geliştirdiği ve "infolit" adını verdiği yeni bir polimer optik elyafı piyasaya sürmek üzeredir. Özellikle haberleşme ve bilgisayar sektörlerinde hafifliği yanında

---

tanecik boyutuna ürünleri toksik olmayan polimerler seçilir.

Polimerlerin bunca çeşitli amaca hizmet verebilecek zenginliklerinin yanında içerdikleri bu olumsuzluğu da belirtmeden geçmemek gerekir. Bozunmamaları (vücut ortamının etkisiyle, sıcaklık ve pH nedeniyle, vb) için yapım ortamlarına konan kimyasallar yanında üretim sırasında içlerinde kalabilen bazı reaksiyon başlatıcı ürünleri ve polimerik ürünlerin üretim kolaylıkları için eklenen bazı maddeler zaman içinde vücut ortamına sızma potansiyeli taşırlar. Bu nedenle biyomedikal polimerler ve onlardan yapılan cihaz ve sistemler biyouyumluluklarını belirlemek amacıyla in situ, in vitro, in vivo ve klinik deneme protokollerine uygun olarak çok zorlayıcı koşullarda denenmektedirler.

Bazı Önemli Polimerik Biyomateryaller

Kardiyovasküler Alan

Pacemaker; kalp kapakçığı, kateter; yapay damar; intraortik balon; yapay kalp; kalp destek cihazları

Tek Kullanımlık Malzemeler

Kan toplama torbaları; kateterler; tıbbalar

Oftalmolojik Kullanımlar

Günlük yumuşak kontakt lensler; uzun süreli yumuşak kontakt lensler; tek kullanımlık (disposable) yumuşak kontakt lensler; sert kontakt lensler; sert ve gaz geçirgen kontakt lensler; intraoküler (katarakt) lensler.

İlaç Salım Sistemleri

Doğum kontrol hormonları; kalp hastalıkları ilaçları, glakoma karşı ilaçlar; antihistaminikler, analjezikler; anem için demir.

Yapay Yumuşak Doku

Deri ve yara örtüleri; göğüs protezleri; kozmetik amaçlı yanak, kulak gibi yumuşak dokular; tendon ve ligament.

Sert Doku Protezleri

Kalça protezleri; diz, omuz, bilek, dirsek, parmak eklemi protezleri.

Bazı Biyomedikal Polimerlerin Kullanımları

Polimer Tipi	Kullanım Alanları
Silikonlar	Yumuşak doku (göğüs, yanak, vb.), kan ve sıvı borularını, kalp destek cihazları, implant kaplamaları, yarı geçirgen ve yumuşak kontakt lensler, kontrollü ilaç salımı
Politetilen	Eklemler
Polimetil metakrilat	Sert kontakt lensler, intraoküler lensler, diş dolguları, kemik yapıştırıcıları
Polivinil klorür	Tıbbi borular, sıvı ve kan torbaları
Polietilen tereftalat	Kan damarları, kalp kapakçık halkası örtüsü
Poliüretanlar	Kalp destek cihazları, kanla temas yüzeyleri
Polikarbonat	Yarı geçirgen sert kontakt lensler, yapay kalp bölmeleri
Polihidroksietil metakrilat	Yumuşak kontakt lensler, yanık örtüleri, biyoelektrodlar, kontrollü ilaç salımı
Polivinil pirolidon	Kan hacmini artırıcı, yumuşak kontakt lensler
Polisiyano akrilatlar	Yumuşak ve sert doku yapıştırıcıları
Selüloz Türevleri	Yarı geçirgen kontakt lensler, membranlar, kontrollü ilaç salımı





çok küçük oranda enerji kaybına yol açtığı için geleceğin, "polimer optik elyaf" yoğun bir dönem olması beklenmelidir.

Basınca hassas, basınca maruz kaldığında bu basıncın değeri ile orantılı elektrik akımı üretebilen sistemler (Piezoelektrik sistemler), son yıllara kadar sadece seramik malzemeler kullanılarak yapılabiliyordu. Seramiklerin kırılganlığı ve şekillendirmedeki problemler nedeni ile yeni bir arayışa giren araştırmacılar, bazı polimer sistemlerinin piezoelektrik özelliklerini iyi bir şekilde taşıdıklarını bulmuşlar ve bu yeni uygulama alanı ile polimer malzemeleri; "dokunma ile hissedebilen yapay deri" geliştirerek bunların "robot"larda uygulanmasına başlamışlardır.

Sıvı kristalleri, özellikle "optoelektronik" uygulamalarında yaygın olarak kullanıyoruz. Bu bilimsel ve pratik olarak sayısız önemli özellikleri bulunan sistemleri, polimerleri kullanarak yapmak mümkün. Polimer sıvı kristaller ise, yüksek modüllü özel mühendislik plastikleri ve elyafları olarak ilgi çekiyor. Polimerik sıvı kristallerin, yine optoelektronik ve "display" amaçlı kullanımlarının daha etkin şekilde yapılmaları da olası.

1995 yılında yapılması planlanan 64 MB DRAM'larda gayet küçük (0.5 mikron = 5 x 10^{-4} mm) bilgisayar çip'leri (yongaları) nin kullanılması planlanıyor. Bu boyutlarda çip imali ve elektronik entegre devrelerinin yapılabilmesi, ancak özel polimer fotorezist malzemelerin kullanılması ile mümkün olabilecektir.



Polimer malzemelerin tıptaki uygulamaları da epey yaygındır ve artmaktadır. Vücut dokuları ile uyum sağlayabilen bazı tür polimerler, yapay organ olarak geliştirilmektedir. Örneğin "Jarvik serisi" yapay kalplerin yanısıra, ameliyat yapıştırıcıları/iplikleri, çeşitli protezler, kozmetik ve diyaliz sistemlerindeki ve "kontrollü ilaç salımı" ile ilgili uygulamaları ile polimerlerin, bu alanda da rakipsiz olduğu vurgulanmaktadır.

Polimer malzemelerin elektrik, ısı ve sese yalıtkan olması avantajı çeşitli uygulamalarda geniş ölçüde kullanılmakta iken; polimerleri tam tersine "elektriği iletken" hale getirmek de mümkündür. Kısaca "iletken polimerler" olarak tanımlanan ve son yıllarda hızla gelişmeye başlıyan bu sistemlerle, en iyi iletken olarak bilinen "bakır"dan çok daha iyi bir şekilde elektrik akımı iletilebilmektedir.

Hafif, çok etkin bir şekilde elektrik iletebilen ve dayanımlı bir polimer malzeme... İşte geleceğin yeni ve ileri polimer malzemelerinden bir diğeri!

Elektronikte Polimerler

Yusuf Yağcı
İstanbul Teknik Üniversitesi

Bugünkü modern yaşamı gerçekten "modern" hale dönüştüren kimyasal ürünlerden en önemlisi polimerlerdir. Londra Royal Kimya Derneği Başkanı Lord Todd'a "kimyanın bilime, toplumu bugüne kadar yaptığı en büyük katkı nedir?" diye sorulduğunda verdiği yanıt:

Günlük yaşamımıza en önemli etkiyi yapan polimerizasyonun geliştirilmesi, belki de kimyanın sağladığı en büyük katkıdır diye düşünüyorum. Dünya, yapay elyaflar, plastik elastomerler, vs. olmasaydı çok farklı bir yerde olardık. Elektronikte bile, elektrik yalıtımı (insulation) olmadan ne yapabilirdiniz. İşte yine polimerlere geliyorsunuz, olmuştur. Gerçekten de polimerler, birçok alanda olduğu gibi elektronikte de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Evimizdeki birçok elektronik eşyanın en önemli teknolojik yönünü polimerlerin yer aldığı entegre devreler (integrated circuits) oluşturmaktadır. Mikroçipler, dopantların silikon veya galyum arsenid gibi maddeler üzerinde yayılması ya da iyon yüklemesiyle üretilir ve transistor, diod, veya kapasitörleri oluşturur. Daha sonra alüminyum ve alaşımları gibi iletken yollarla birbirine bağlanır. Bu yolların binlercesinin yer aldığı çoklu yapıdaki geniş boyutlu entegre devreler (very large scale integrated circuits) (VLSI) bir pul büyüklüğünden küçüktür. 1970'li yılların başında silikon plakaların elektronik mikro devrelerde kullanılmak üzere geliştirilmesiyle, her yıl bir çip üzerindeki devre ve bit sayısı ikiye katlanmıştır. Bunun da doğrudan elektronik eşyanın örneğin bilgisayarın performansına ve gücüne yansıdığını her yıl piyasaya sürülen yeni cihazlarla gözlemekteyiz.

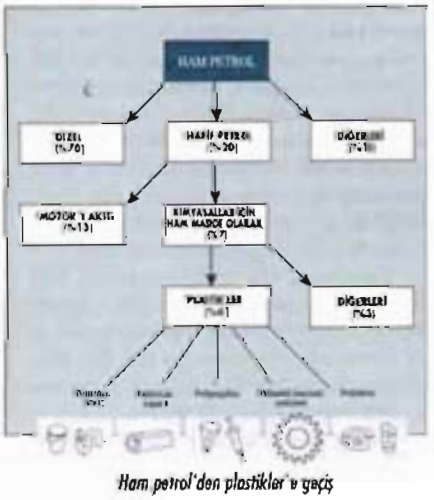
Entegre devrelerin yeri ve şeklinin belirlendiği modeller (pattern) fotorezist denen bir teknolojik işlemle sağlanır. Fotorezist, ışık etkisiyle kimyasal ve fiziksel özelliklerinin değiştiği ve yapısında ışığa duyarlı maddeleri, bağlayıcıları içeren polimerler ve polimerik sistemlerdir. Önce fotoduyarlı polimer silikon yüzey üzerine döner kaplama (spin coating) yöntemiyle kaplanır. Vakumda kurutulan katı film üzeri özel bir ışık kaynağı ile belirli bir dalga boyunda bir maske yardımıyla modele uygun şekilde belirli bölgeleri ışınlandırılır. Polimerin ve fotoduyarlı maddenin yapısına bağlı olarak ışık polimer zincirlerinin bölünmesine, parçalanmasına ya da birbiriyle bağlanmasıyla bir ağyapısının (network) oluşumuna neden olur. Her iki durumda da polimerin ışınlanan bölgelerinin ilk konuma göre özellikleri değişmiştir. Örneğin, ışınlanan bölgelerin belirli çözücületdeki çözünürlükleri değişmiştir. Daha önce çözünen polimer çözünmez hale (negatif fotorezist) veya daha önce çözünmeyen polimer çözünür veya farklı bir çözücüde çözünen hale (pozitif fotorezist) dönüşür. Böylelikle negatif veya pozitif fotorezist oluşuna göre ışınlandırılan veya ışınlandırılmayan bölgeleri bir çözücüden geçirme işlemiyle (development) sistemden uzaklaştırmak mümkündür. Daha sonra aşındırma (etching) işlemiyle polimer kaplı olmayan yüzeylere istenen görüntü aktarılır (image transfer). Fotorezist polimerik yüzeyin ortadan kaldırılmasıyla binlerce devrenin küçük bir alana sığdırılabileceği silikon yüzey ele geçer. Fotorezist sistemlerde polimerin ve kullanılan maddelerin ışığa duyarlılığı, çözücüdeki işlemin hızlandırılması, sadece ışık alan bölgelerin etkilenmesi, polimerin aşındırma işlemine dayanıklılığının artırılması gibi konularda araştırmalar yoğun bir şekilde özellikle yüksek teknolojiye dayalı firmalarda sürdürülmektedir. Bugün 0.5-25 mikron genişliğinde fotorezistler başarıyla elde edilmektedir.

Işınlandırma ile gerçekleşen çözünürlük değişikliğinin kimyasal yönünü en çok kullanılan Novalak Pozitif Rezist üzerinde açıklayalım. Bu esasla kresol - formaldehit kondensasyon polimeri olan novalak reçinesi bağlayıcı polimer, diazo naftokinon sülfonat esteri ise fotoduyarlı madde olarak kullanılır. Işınlandırma ile bu ester keten yapısına dönüşür ve reçine yapısında bulunabilecek su ile reaksiyona girerek bir karboksilik asit türevine dönüşür. Bu madde novalak reçinesinin çözünürlüğünü artırarak ışınlandırılan ve ışınlandırılmayan bölgelerde çözünürlük farklılığına neden olur. Fotorezist teknolojisinde değişik dalga boylarında ışık verebilen ışık kaynakları, lazer kaynaklarının yanısıra elektron yayını (electron beam) da kullanılmaktadır.

Dünyada ve Bizde Polimer

Dünyada günümüzde yüz milyon ton'un üzerinde bir üretim kapasitesi bulunduğu bilinen polimer endüstrisi bulunmaktadır. Uygulamaların giderek çeşitlenmesi ve gereksinimlerin artması nedeniyle; bu kapasitede devamlı bir artış olmaktadır. Ülkemizde polimer üretimi, dünya üretiminin yaklaşık %1'i kadardır. Bu miktarın yeterli olmaması ve ithale dayalı önemli bir ek polimer girdisinin bulunmasına rağmen polimer tüketimimizin kişi başına olan değerleri,dünyadaki benzer değerlerin çok altındadır (VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı ÖİK raporundan alınan sayılarla, bu değerler şöyledir:Ülkemiz: 5.63, Finlandiya: 118, ABD: 72, Japonya: 53, İtalya: 44, İspanya: 29 birim kg dir). Bu kıyaslama ise, 2000'li yıllarda plastik kullanımımızın görecelî olarak en az 5 kat artacağını vurgulamaktadır.Bir diğer anlatımla ülkemiz için yeni olarak başlamaktadır "plastik çağı"... Bütün avantaj ve sakıncaları ile birlikte. Plastik kullanmanın sakıncaları kısmında, çok eleştirilen "plastik atıklar" konusu ve "gıda ile temastaki plastik kapların zararlı olup olmadığı" konuları bulunacak şüphesiz. Bu konuları etraflı bir şekilde tartışmayı bir başka yazıya bırakırken, günümüzde plastik atıklara "içindeki kimyasallar ve enerji değerleri düşünülerek", artık "birer altın madeni" gözü ile bakıldığını kısaca belirtmek gerekir. Plastik atıkların geri kazanımı ve değerlendirilmeleri konusu, halen, araştırma yoğun olarak aktif bir alandır ve büyük ilgi çekmektedir.

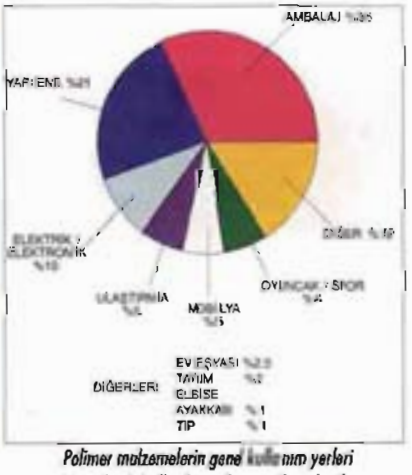




Ham petrol'den plastikler'e geçiş

Polimer Bilimi ve Teknolojisi

Dünyamızda bugün yüksek bir polimer bilim ve teknolojisi gereksinimi vardır. Son elli yıl içinde bu alanda başlayan ve gözlenen patlama seviyesindeki gelişmeler, bu bilimi belli bir düzeye getirmiştir. Bunda ise, şüphesiz; endüstriden gelen talepler ve üstün bir yaratıcılıkla sürdürülen araştırma/geliştirme (A-G) çabalarında ulaşılan sonuçların önemli payı vardır. 1920'li yıllara kadar nispeten yavaş bir tempo ile gelişen bu sektörde, "polimer"in bir bilim olarak ele alınması, gerekli bilimsel tanım ve beklentilerin belirlenip (A-G) desteklerinin sağlanmasından sonradır ki, gözlenen hızlı sürece girilmiştir. Yeni ve üstün teknolojiler gerektiren, her gün yeni örnek ve uygulamaları bulunan bu sektörde (A-G) yatırımları ve çalışmaları, özellikle büyük önem taşımaktadır. Çok kısa sürede "bir çok misli ile" geri dönebilen ve büyük kâr getirisi olan (A-G) yatırımlarının polimer sektöründe olduğu bilinmektedir. Bunda ise, uygulama ile (A-G) nın içiçe olması ve birbirini doğrudan etkilemesi önemli bir faktör olmaktadır. Polimer çalışmalarında bazen endüstri ve "deneme-sınama" bilimin önüne geçmiş ve bilim bunu daha



Polimer malzemelerin genel kullanım yerleri
(Ton olarak kullanılan miktarın %leri olarak)



Astronotların uzay yürüyüşlerinde dayanım, esneklik ve dielektrik özellikleri ile plastik malzemeler kullanılmıştır.

sonra tanımlamaya çalışmışsa da, (örneğin, sulu emülsiyonlarda ilk polimerleştirme ve ilk teflon yapma şerefi, endüstrinindir) bilimsel yaklaşımlar ve araştırma hep "önden" gitmiş ve yol göstermiştir. Yeni uygulamalar, gelişen çağımızın yeni gereksinimlerine cevap verecek üstün özellikleri bulunan polimer sistemlerinin eldesi çabaları ile bu konu, alabildiğine "bilim ve araştırma yoğun" hale gelmiştir. Bu konuda bir bilgi aktarımı yapmak gerekirse, sadece Batı'da 500 civarında periyodik polimer bilim ve teknoloji dergisi çıkmaktadır ve örneğin ABD'de her 15 günde 500-700 yeni "polimer patent"i yayımlanmaktadır.

Ülkemizde, polimer konusunda eğitim ve dünyadaki benzerleri gibi "polimer/plastik mühendisi" veya "polimer bilim ve teknologu" olarak diploma veren eğitim kurumları bulunmamaktadır. Oysa günümüzde bir Kimyacı veya Kimya Mühendisi kadar, Makine veya Metalurji Mühendisi, İnşaat Mühendisi ve Mimar plastik malzemeyi sıkça kullanmaktadır. Konunun güncelliği ve disiplinler arası olması, bu tür eğitim kurumlarının kuruluşlarını bir ölçüde zorlaştırmaktadır. Ancak ülkemizde bu uzmanlara olan gereksinim de gün geçtikçe artmaktadır.

Bu gereksinime bir ölçüde cevap verebilmek amacı ile, iki sene önce, ODTÜ'nde disiplinler arası bir "Polimer Bilim ve Teknolojisi Yüksek Lisans Programı" başlatılmıştır. Üniversite mezunu tüm teknik elemanlara açık olan bu bölüme, ODTÜ'nün başlıca Kimya - Kimya Mühendisliği - Metalurji Mühendisliği - Mühendislik Bilimleri - Makine Mühendisliği ve Gıda bölümlerinin ilgili öğretim üyeleri katkıda bulunmaktadır. 1995 yılı içinde ilk mezunlarını verecek olan bu bölümde halen, disiplinler arası şekilde koordineli çeşitli özgün Yüksek Lisans araştırma çalışmaları endüstrimizle etkileşmeli olarak yapılmaktadır. Ülkemizde polimer bilimi ve teknolojisi konusunda ilk kez diploma alacak olan mezunlarımızın, gerek bizzat uygulamada ve gerekse (A-G) çalışmalarında etkin katkılarda bulunacaklarına inanıyoruz.

Polimer Kompozitler

Erdal Bayramlı
ODTÜ, Kimya Bölümü

Genel olarak karışmayan iki veya daha fazla katının makroskopik bileşimlerine kompozit malzeme denir. Karışmaz olmaları nedeniyle malzeme içerisinde fazlar arası büyük miktarda içyüzey oluşur. Kompozitlerde kopuşumsuz faza matris adı verilir. Parçalı veya elyaf şeklinde olan kopuşumlu fazlar ise matris içerisinde adacıklar halinde bulunurlar. Metal, seramik ve karbon matrisli kompozitler yaygın kullanım alanları bulmakla birlikte, buradaki inceleme konumuz organik (polimer) matrisli malzemelerdir. Bunlara polimer kompozitler diyoruz. Polimer kompozitleri iki ana kategoride incelemek mümkündür. Bunlar parçacık dolgulu ve sürekli elyaf kompozitlerdir. Özellikle sürekli elyaf içeren kompozitler yüksek performans istenen alanlarda giderek daha çok kullanılmaktadırlar.

Polimer kompozitlere neden gereksinim vardır? Bu soruyu cevaplamak için kullanılan malzemede ne gibi özellikler istediğimizi bilmemiz gerekir. Malzemede yerine göre sağlamlık, esneklik, hafiflik, çevre şartlarına (nem, güneş ışınları gibi) dayanıklılık, darbe dayanımı, sertlik gibi günlük yaşamda kullanılan terimlerle ifade edilen özellikler yanında daha bilimsel bir dille ısısal büyüme katsayıları, "fatigue" (devamlı tekrarlanan yüklemelerde görülen ani kopuşlar), çatlak ve çatlama oluşumları, çekiş, bükülme katsayıları ve benzeri değerlerin uygunluğu aranır. Bütün istenen özellikleri tek bir metal seramik veya polimer malzemede bulmak son derece ender rastlanan bir olaydır. Bu konuda polimer kompozitler özellikle 1950'lerden başlayarak çok önemli bir boşluğu doldurmuşlardır. Bugün yaygın olarak uçak, roket, misil gövdeleri, yüksek kalite spor malzemede, yapay kemik olarak, helikopter rotorları gibi maliyetin pek önemli olmadığı alanlarda kullanıldığı gibi lastik, otomotiv sanayi, beyaz eşya, basınç dayanımlı boru ve deniz araç gövdeleri gibi geniş bir spektrumda işlev görmektedirler.

Polimer kompozitlerin önlenemez yükselişi arkasındaki dayanaklar nelerdir? Öncelikle içerdiği fazların iyi özelliklerini optimize edebilme olanağı sağlamalarıdır. Bir malzeme bilimcisi uygun malzemeler kullanarak, uygun geometriler seçerek ve nihayet uygun üretim şekilleri planlayarak üstün ve istenen nitelikte bir malzeme gerçekleştirebilir. Şimdi de, polimer kompozitlerde tarihçe, gelişim ve genel durumu inceleyelim.

Belki de insanlık tarihinin ilk polimerik kompoziti M.Ö. 5000'li yıllarda Orta Doğu'da kamın ve kamış elyaflar kullanarak kayık inşa edilmesi olmuştur. Buna benzer uygulamalar Hindistan'dan Çin'e kadar birçok yerde eski zamanlardan beri gerçekleşmektedir. Modern anlamda kompozitler 1909'da fenol-formaldehit (Bakelit) reçinesinin bulunması ve takip eden yıllarda vinil polimerler, epoksiler, polikarbonat, poliasetal, polisülfon, poliamid (Nylon), poliimidler gibi birçok matris oluşturabilecek malzemenin sentezi ve ticari olarak kullanıma başlanması ile ortaya çıkmıştır. Üretilmesi ve kullanım alanları olarak ayrı bir kategori oluşturan parçacık dolgulu polimer kompozitler daha çok genel amaçlı malzemeler olarak tanımlanabilir. Bu tip malzeme ekstruder veya fışkırtmalı kalıplama yöntemleri ile çabuk ve ucuz imal edilebilir. Kırılmış cam elyaf, karbon siyahı, kireç taşı, kil tozları ve benzeri dolgu malzeme bazen kuvvet artışı, sertlik, yanmazlık ve ısı genleşmesini etkileyeceği gibi bazen de maliyet düşürücü bir katkı malzemesi olarak kullanılır. Parçacık dolgulu malzemede performansı etkileyen çok değişik unsurlar vardır. Bunların içinde, parçacık boyutları, boyut dağılımları, yüzey enerjileri (yapışma etkisi nedeniyle), matris hacmine olan oranları, homojen dağılıp dağılmadıkları, eksen oranı (axis ratio) denilen parçacığın iki ana eksen uzunluğunun oranı, üretim sırasında eksenlerin yönlenme miktarı, teker teker ve birbirleriyle bağımlı olarak kompozit özelliklerini etkiler. Bu konularda şimdiye kadar yapılan çalışmalar sağlam bir teorik yapı oluşturmuştur. Ancak, bu karşılıklı ilişkiler yumağı bazen en güçlü bilgisayarlar kullanılarak yapılan modellemelerde bile bize ön tahmin yapma imkanı vermeyebilir. Bu tip kompozitlerde, örneğin, katı roket yakıtlarından dolgulu PVC malzemeye kadar geniş bir alanda araştırmalar devam etmektedir.

Sürekli elyaf olarak en yaygın kullanılan malzeme ucuz olması nedeniyle cam elyafıdır. Özellikle cam elyaf ile matris arası yapışma gücünü artıran silan bazlı ince film yapan kimyasalların sentezinden sonra kullanım sahaları genişlemiştir. Sanayi donanımlarında, tüketim mallarında, askeri ve havacılık sahasında geniş kullanım alanları bulmuştur. Bütün için daha heyecan verici gelişmeler 1960'lardan itibaren karbon elyaflı kompozitlerin üretimi ile başlamıştır. Karbon elyaf poliakrilonitril (PAN) elyafın piroliz ve çekme sonucu hemen hemen saf ve yönlenmiş karbon haline gelmiş şeklidir. Ortalama 7-10 mikrometre çapında, %1-2 uzaması olabilen, 3000°C'ye kadar dayanıklı, çekiş mukavemeti çelikten fazla ve hafif (1.8 g/cm^3) bir malzemedir. En önemli eksikliği elyaf eksenine dik yöndeki darbelere dayanıksız olmasıdır. Bu eksiklik elyaf sicimlerini üretim esnasında matris içerisine çapraz ve birbirlerine dik biçimlerde yerleştirerek, bir anlamda, elyafı kumaş gibi dokuyarak kapatılmaktadır. Karbon elyaflı polimerik kompozitler çok üstün nitelikleri nedeniyle 2000'li yılların yapısal sahada gözde malzemesi olmaya adaydır.

Kullanılan diğer elyaflar arasında Aramid elyafları sayabiliriz. Bunlar basınç dayanımı isteyen alanlarda kullanılabilir. Silikon karbür daha çok metal matrislerde kullanılmakla birlikte polimerler için de uygun bir elyaftır. Boron elyaftan daha ucuzdur. Fakat önümüzdeki yıllarda karbon elyafın bu tür malzemeleri ticari anlamda silmesi beklenir.





Şimdiye kadar sayduğumuz malzemeler polimer kompozitlere kuvvet, çatlak ve "fatigue" önleme, ısı dayanımı, düşük metal genleşme gibi özellikler verir. Bütün dolgu veya elyaf malzeme onları birazda tutan, koruyan matriste epey sağlam bir dayanışma içinde olmalıdır. Matris ile uyuşma yüksek performans istemeyen cam elyaflı malzeme için fazla kritik olmayabilir. Cam elyaflar için doymamış poliester reçineler uygun matrisler oluşturur.

Matrislerin çoğunda çapraz-bağ dediğimiz, pişirme esnasında oluşan, ya bir çift bağın açılarak yandaki polimer zincirine eklenmesi veya değişik fonksiyonel grupların tepkimeye girerek zincirleri birbirlerine bağlaması ile oluşan bir yapı vardır. Bu tip eski fakat hala yaygın kullanılan matrisler arasında fenol-melamin-formaldehit türü reçineleri sayabiliriz.

Karbon elyaf gibi üstün nitelikli malzeme ile daha çok aromatik epoksiler yanında poliimid, bismaleimid gibi ısı dayanımı yüksek ve sert "termoset" tabir edilen çapraz-bağ yapan polimerler kullanılır. Bunlar arasında üretim kolaylığı açısından epoksiler tercih edilir. İmid grupları içeren malzeme ise daha yüksek ısı dayanımı ve sertlik gerektiren alanlarda kullanılır. "Termal" polimerler denilen düz zincir yapıda matris malzemeleri ise üretimde sağladıkları kolaylıklar nedeniyle giderek yaygınlaşmaktadır. Bunlar içinde polieter eterketon (PEEK), polifenilen sülfit (PES) ve polieter imid sayılabilir.

Elyaf dolgulu polimer kompozitlerde üretim teknolojisi zorluğu ve pahalı olması yaygın kullanımı engelleyen unsurların başında gelmektedir. En yaygın kullanılan tekniklerden birisi "pre-preg" denilen reçine emdirilmiş, elyaf kumaş veya şeritlerini çapraz ve dik konumlarda kat kat koyarak istenen kalınlıkta malzeme elde etmek ve otoklav denilen basınçlı ve ısı programlı kaplarda veya pres altında polimerleşme tepkimesini yaparak kompozit üretmektir. Silindirik, küresel yapıda yekpare malzeme ise "filament winding" yöntemi ile bir reçine banyosundan geçen sıcım halindeki elyafların bilgisayar yardımı ile dönen bir kalıp üzerine sarılıp yine otoklavda pişirilmesi ile elde edilir. "Poltrusion" ise, elyaf ile reçinenin bir ekstruder kafasında beraber çekilip şekil verildiği bir yöntemdir.

Önümüzdeki yıllarda uzay ve havacılık başta olmak üzere, robotik ve tıp alanlarında ve gelişen diğer teknolojilerde polimer kompozitlere daha da çok ağırlık verilecektir. Bu amaçla hem daha güçlü ve sağlam elyaflar, hem de daha yüksek ısı dayanımlı, çatlak oluşturmayan, darbe dayanımı yüksek ve sert polimer matrisler üzerinde çalışmalar dünyada ve ülkemizde devam etmektedir.

"Doyma Geni" Fazla Kiloya Son Verecek

SADECE çerezler bile kollarınızın elbisenizin içinde bir sosis gibi durması için yeterlidir; yoksa sizde bütün bir yıl boyunca banyonuzdaki tartıyla savaş mı veriyorsunuz? Bel ölçüleriyle mücadele edenler için yaşamlarını değiştirebilecek bir haberimiz var. Nature dergisinde yazdığına göre, farelerle yaptıkları çalışmalarda hayvanlarda şişmanlığa yol açan bir gen bulan New York Rockefeller Üniversitesi Howard Hughes Medikal Enstitüsü'ndeki araştırmacılar, insanlardaki yağ dokusunda da benzer bir gene rastladılar. Bu buluşun insanlara herhangi bir şekilde yardım sağlayabilmesi için yıllar geçmesi gerekecek. Ancak araştırmacılar ileride, irade dışında bazı etkenlerin de bizi yemek yemekten alıkoyacağı düşüncesindeler.

Bilim adamlarının 'şişmanlık geni' olarak adlandırdıkları bu gen, daha çok bir 'doyma geni' olarak nitelenebilir. Bilim adamlarına göre bu gen, beyne gönderdiği proteinle, vücudun yeterli yağı depoladığı mesajını iletiyor. Yemek yemeyi bırakmak için bir sinyal niteliğinde olan bu mesaj gönderilmediği zaman, doğal bir iştah kesici olmadığından kilo almanın önüne geçilemiyor.

Araştırmacılar yıllardan beri fazla yemeyi engelleyecek biyokimyasal bir etkileşim hipotezini ortaya atıyorlar. Rockefeller ekibinin başkanı olan Dr. Jeffrey Friedman'a göre birçok araştırmacı bunu bulmaya çalışıyor. Bugüne değin farelerde bulunan beş gen, kilo kontrolüne yeni bir bakış olarak ele alındı. Bu gen mutasyona uğradığında durma sinyalleri göndermiyor. Bunun sonucunda da fare, normalin üç katı kadar şişmanlayabiliyor.

Bunun üzerine, Friedman ve meslektaşları insanlarda da genetik bir benzerlik olup olmadığını araştırmaya başladılar. Fare DNA'sını insan DNA'sıyla karşılaştırdıklarında, iştahın kontrol edilmesinde önemli bir rol oynadığına inandıkları bir gene rastladılar. Friedman'ın grubu, bu gendeki varyasyonların insanlarda bulunana benzer olup olmadığını ya da aşırı şişmanlıkta ne gibi bir etkisinin olduğunu henüz bilmiyorlar. Araştırmanın bir sonraki basamağı ise, insan genindeki başkalaşımı inceleyip şişmanlıkla ilişkisi olup olmadığına bakmak. "Bunun vücut ağırlığında tamamen olmasa da bir ölçüde değişiklik sayılabilme olasılığı akla yakındır." diyen Friedman, "Heyecan verici olan, şu anda soruları hem soran hem de cevaplayan bir konumda olmamızdır" diyerek sözlerine devam ediyor.

Bu bir genetikçinin, kilo sorunlarının önüne geçildiğini düşünmesine yol açmaz. "Geçmişte, yalnızca ailelerdeki modelleri göz önüne alarak aşırı şişmanlıkta genetiğin bir rolü olduğunu biliyorduk" diyor Duke Üniversitesi Zayıflama Merkezi yöneticisi olan Dr. Micheal Hamilton. "Şimdilerde kilomuzu etkileyen ve istediğimiz gibi biçimlendirebileceğimiz bir gen var." Ancak, bu yeni araştırmanın uygulamadaki etkilerinin ne olacağı henüz kesinlik kazanmadı. Genetik taşıyıcının yokluğu, aşırı şişmanlığın bütün türlerine bağlı olmayabilir. Farelerin aksine, insanlar için sorun yalnızca genlerde değil. Biyoloji, bazı insanların neden gereğinden fazla yedikleriyle ilgili etkenlerden sadece biri. "Bu genetik buluşlar bize kimin kilo almaya daha eğilimli olduğunu gösterecek, ancak aşırı şişmanlığın pek çok nedeni olabilir." diyor Yale Üniversitesi Beslenme Merkezi yöneticisi Kelly Brownell. Buna örnek olarak stres, sıkıntı ya da mutsuzluğa bağlı aşırı yeme alışkanlığı gösterilebilir.

Genetik, geçen yüzyıl Amerikalılar'daki aşırı şişmanlığın (ideal kilonun yüzde 20 ya da daha fazlasına sahip olmak) yüzde 25'den yüzde 35'lere yükselmesinin nedenini açıklayamıyor. Brownell'e göre "Amerikalılar fazla yağlı, yüksek kalorili yiyeceklerin çok sık tüketildiği bir çevrede yaşıyorlar. Bunun yanısıra, egzersiz için fırsat da azalıyor. Böylece, bünyesi kilo almaya yatkın olan kişiler kolaylıkla şişmanlıyorlar."

Ona göre çözüm, şişmanlıkla başa çıkmak; patates kızartması gibi besin değeri düşük yiyeceklerden kesinlikle uzak durmak ve çevremizde de bulunmamasını sağlamak.

Kısa dönemde bu haberler, en azından kişilerin kendilerine olan güvenlerini artıracak. "Fazla kilosu olan kişiler, şişmanlığın sadece bir kişilik sorunu, tembellik ya da irade zayıflığı olmadığını düşünecekler" diyor Hamilton. Aşırı şişmanlığın kalp hastalığı ve daha birçok önemli rahatsızlığın nedeni olması, yağlara karşı verilen bir savaşın, aynı zamanda sağlıklı yaşam için de bir mücadele olmasına yol açıyor.

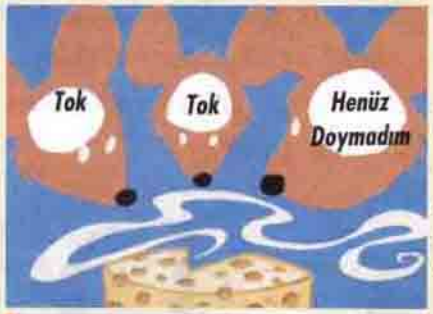
Jean Seligman - Tessa Namuth
Newsweek 12 Aralık 1994
Çeviri: Bezen Çetin

Nasıl İşliyor: Üç farenin hikayesi

Fareler üzerinde çalışan araştırmacılar aşırı şişmanlığın biyolojik köklerinden bazılarını bulduklarını düşündüler.



Birinci basamak:
üç fare yemeklerini yemeye başlıyor. Üçüne de günlük besin ihtiyaçlarının karşılanması için eşit miktarda yiyecek veriliyor.



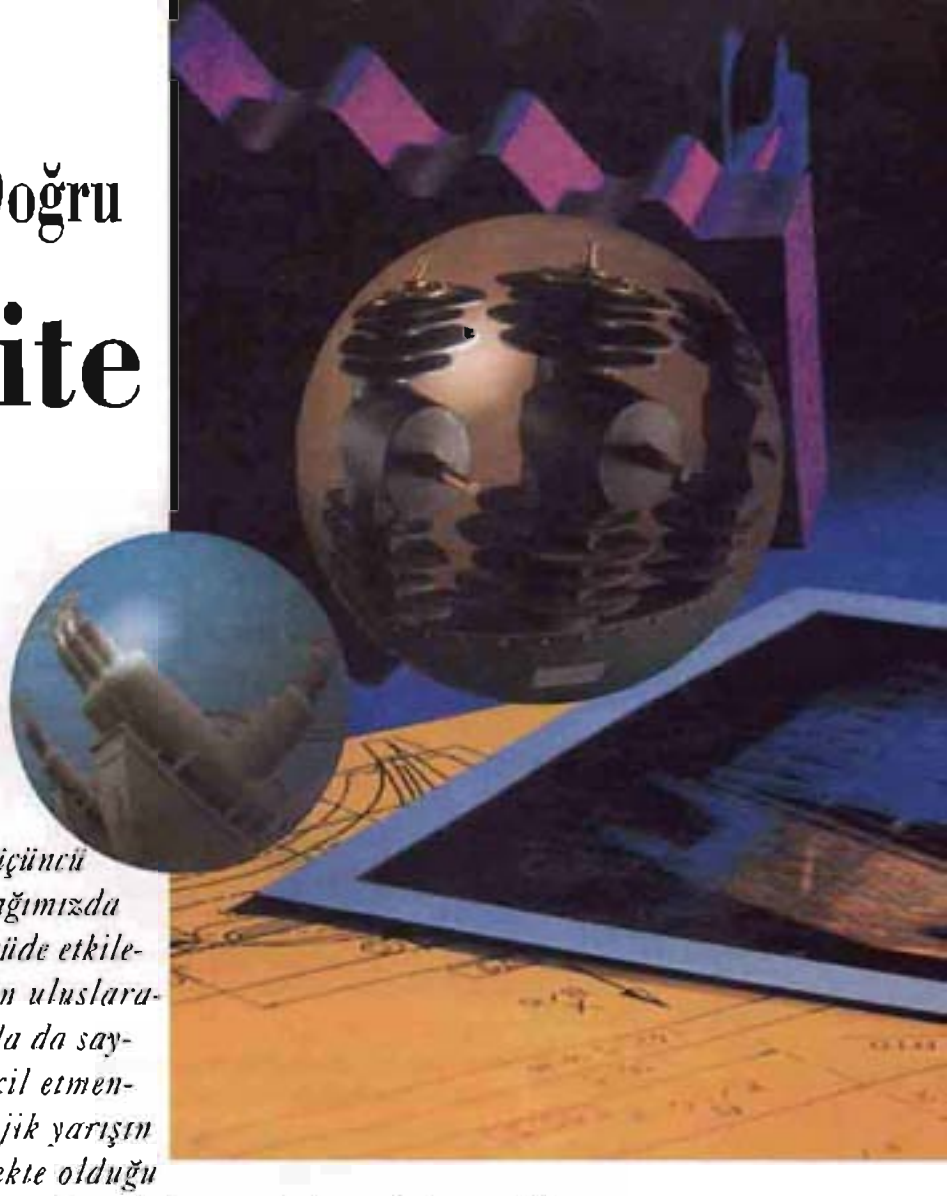
İkinci basamak:
İki fare, vücutlarının yeterli yağı stokladığına dair sinyal alıyor. Diğer fare ise "dur" sinyali göndermeyen, mutasyona uğramış bir gene sahip.



Üçüncü basamak:
İki fare doyduklarını bilerek ayrılıyor. Diğeri yemeğe devam ediyor. Zamanla, fazla yiyen fare normalin üç katı kadar şişmanlayabiliyor.

Bilgi Toplumuna Doğru

Üniversite Sanayi İşbirliği



1980'li yıllarla birlikte bilgi ve üçüncü sanayi devrimi ivme kazandı. Çağımızda uluslararası ilişkileri önemli ölçüde etkilemekte olan teknoloji de, ülkelerin uluslararası toplumdaki yerini; dolayısıyla da saygınlık düzeyini belirleyen birincil etmenlerden biri haline geldi. Teknolojik yarışın dünya çapında delicesine sürmekte olduğu günümüzde her devlet ekonomik gelişmesini, sosyal dengesini ve milli savunmasını bu yarıştaki yeriyle orantılı görmektedir. Ne var ki çağımızda bilgi üretimi, başta 6-7 ülke olmak üzere 15-20 ülkenin tekeline girmiş durumdadır. Çok iyi bir bilim+teknoloji altyapısına sahip bu ülkeler, elde ettikleri yeni bilgileri ve bu bilgiler ışığında ürettikleri stratejik teknoloji ürünlerini de tekellerinde bulunduruyorlar. Teknolojinin kilit rolü oynadığı kalkınma ve gelişme sürecinde Türkiye gibi kalkınmakta olan ülkeler için teknoloji ithal etmek artık yeterli değildir. Kalkınmanın, diğer bir deyişle çağdaşlaşmanın yolu, sanayileşmekten geçer.



DÜNYANIN ekonomik ve siyasi haritasını yenileyen küreselleşme sürecinde yaratıcılığını ve esnekliğini artık kaybetmiş büyük işletmelerin yerine, "esnek üretim"e dayalı etkinlik gösterme özellikleri nedeniyle günümüz ekonomisinin gelişme motoru olarak anılan küçük ve orta ölçekli işletmeler ön plana çıkmıştır.

Küçük ve orta ölçekli işletmelerin ekonomik ve sosyal açıdan taşıdığı büyük önemin bilincinde olan ülkeler, bu tür işletmelerin korunması, desteklenmesi ve geliştirilmesi ama-







cıyla finansman, teknoloji, eğitim, yönetim ve pazarlama gibi hizmetler veren kurumsal yapılar oluşturarak bir dizi yasal düzenleme getirmişlerdir.

Çağımızın hızlı temposuna ayak uydurması oldukça güç olan ve entegre tesisler olarak kurulan büyük sanayi işletmeleri, yerini yeni bir sisteme bırakmaya ve teknoloji, küçük firmalar lehine büyük gelişmeler sağlamaya başlamıştır. 21. yüzyıla yaklaşırken, büyük sanayi işletmelerine ana girdi ya da ara malı sağlayan üretim birimleri ile diğer hizmet birimlerinin gereksinmelerini küçük işletmelerden sağladıkları göz önüne alındığında, küçük ve orta ölçekli işletmeleri desteklemek, gelişen ve kalkınan ekonomiler için temel çözümlerden biri olarak ortaya çıkıyor.

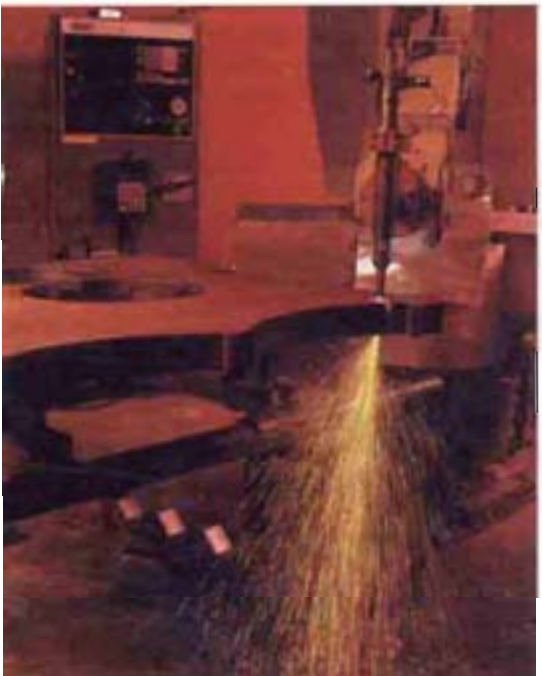
Küçük ve orta ölçekli işletmeler, her ne kadar ülkelere göre işlevsel ve yapısal farklılıklar gösterse de, dünyanın neresinde olursa olsun ülke ekonomilerine çok büyük katkı sağladıkları yadsınamaz bir gerçektir.

Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Türkiye'deki Durumu

Türkiye imalat sanayi genelinde yer alan küçük ve orta ölçekli sanayi işletmelerinin sosyal, ekonomik, siyasal ve yasal koşullar ile teknolojik gelişim, rekabet unsuru, bölgesel farklılıklar gibi etmenlere bağlı olarak kendi denetimleri dışındaki şartlardan çok fazla etkilendiği söylenebilir. Gelişmelerini engelleyici unsurlar arasında planlama, eğitim, teknoloji, bilgi, finansman gibi sorunlar da azımsanmayacak derecede önemli yer tutar. Özellikle küçük sanayi işletmeleri, oturmuş bir yönetim mekanizmaları bulunmadığından çok güçlük çekmekte ve modern işletmecilik anlayışından uzak bir şekilde faaliyetlerini sürdürmekteler. Öte yandan reklamcılık ve pazarlama ortamı da küçük ve orta ölçekli işletmeler için yeterli değildir. Buna benzer sorunlar, bu tür işletmelerin ihracat alanında başarısız olmalarının da nedenleri olarak kabul edilebilir.

Tüm engellere karşın küçük işletmelerin yenilikçi, etkin bir rol oynamaya başlamaları sonucu ekonomideki payları da oldukça artmıştır. Bu yönde bir gelişmeye neden olan ana etkenlerden biri, kitle üretiminden geniş ürün paletli üretime geçiş olması ve küçük işletmelerin bu geçişe daha iyi uyum sağlayabilmeleri şeklinde açıklanabilir. Yaşanan teknolojik devrimle ön plana çıkan bilgi yoğun teknolojiler çerçevesinde oluşturulan yeni teknoloji stratejileri ise bir başka etkendir.

Ülkeler arasında bazı farklılıklar gösteren bu stratejiler, ülkede mevcut tüm bilimsel teknolojik birikimin sanayiye uyarlanarak ekonomiye kazandırılması temeline dayanır. Geliştirilen ulusal teknoloji planlarının başarılı olması, yetişmiş teknik insan gücünü kapsayan üretim kaynaklarının, teknik destek sistemlerinin ve finansal kaynakların akılcı bir şekilde değerlendirilmesine bağlıdır.



Üniversite-Sanayi İşbirliği

Bilgi toplumunun gelişmesi ve son 20 yılda gündeme gelen teknolojik gelişmelerde üniversite-sanayi ilişkilerinin önemi çok büyüktür.

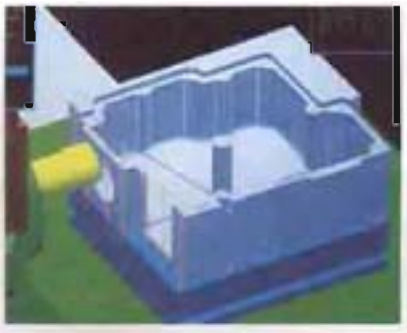
Her ülkede ve her üniversitede farklı biçimlenen üniversite-sanayi ilişkilerinin küresel çerçevede gelişmesi ve bir politika aracı olarak kullanılmasının temelinde, 70'li yıllarda yaşanan enerji krizi yatar. Bu dönemde ard arda gelen petrol şokları, özellikle ABD ve Japonya'da yeni uygulamaları gündeme getirdi. Yaklaşık 10 yıl önce OECD ülkelerinin bilim ve teknoloji bakanları, bilim ve teknoloji politikalarına ilişkin olarak yaptıkları ortak bir açıklamada, "hükümet politikaları oluşturulurken, bilim ve teknoloji politikalarının; özellikle ekonomik, sosyal, enerji dahil olmak üzere sınai, eğitim ve insan kaynakları politikaları ile birlikte düşünülmesi gereği"ni vurguladılar. Böylece bir yandan bilim ve teknolojinin ayrılmazlığı, diğer yandan da bunların hükümet politikalarının vazgeçilmez bir parçası olduğu bir kez daha gözler önüne serilmiş oldu. Bu gelişmelerin sonucu olarak 80'li yıllardan bu yana özellikle gelişmiş ve yeni sanayileşen ekonomilerde, bilim ve teknoloji politikalarının oluşturulması ve uygulanması konularında bazı



köktenci değişiklikler yaşandı.

Teknolojik gelişme konusundaki katkıları ne kadar küçük olursa olsun üniversiteler, yenileşme için gerekli kurumsal altyapı ve bilginin kaynağı olma işlevini üstlenirler. Üniversite sanayi işbirliğini yeterli ve yararlı düzeye ulaştırmak için herşeyden önce üniversiteler ile sanayinin rakip olarak görülmemesi; birlikte yürütecekleri temel ve uygulamalı araştırmalar sonucu gerçekleşecek teknolojik gelişmelerden ortak çıkarlarının olduğunun anlaşılması gereklidir. Bu işbirliği, teknolojik gelişim süreci için şart olduğu gibi hem üniversiteler, hem sanayi, hem de toplum açısından yararlıdır.

Bugüne kadar teknoloji geliştirme ihtiyacını duymaksızın teknoloji transferi ve dış ortaklı yatırımla yetinen ve pek de yeterli olmayan düzeyde bir ihracatı gerçekleştiren sanayimiz, artık bir dönüm noktasındadır. Bu nedenle teknoloji ve yenilik politikaları da, gelişimi sağlamak için yeterli koşulları ve fırsatları yaratma amacıyla sosyal ve ekonomik kalkınma planlarında göz önüne alınmalıdır. Danışma hizmetleri, haberleşme, bakım ve onarım gibi teknik altyapı unsurları güçlendirilmelidir. Sonuç olarak hedeflenen kalkınma amacına ulaşmak için Araştırma-Geliştirme faaliyetleri ile sanayi arasındaki bağı ge-





ODTÜ-KOSGEB Teknoloji Geliştirme Merkezi

Ömer Öz
ODTÜ-KOSGEB Teknoloji Merkez Müdürü

Edson de Castro, DATA General'in kurucusu An Wang, Wang laboratuvarlarının kurucusu, çok meşhur olan Steven Jobs, Apple Bilgisayarın kurucusu Ted Turner, Fred Smit gibi binlerce girişimci, efsane olan William Gates III.. Kimdir bunlar? Nasıl oluyor da bu kişiler çağımıza damgalarını vurabiliyorlar? Girişimcilik bir tanrı vergisi midir? Bu kişilerin başarıları neye bağlıdır? Nasıl eğitilmişlerdir? Girişimcilik eğitimle öğretilebilir mi? Bu kişilerin ortak yanları nelerdir? Girişimcilik genetik midir? Girişimci ile sosyal yapı arasında bir ilişki var mıdır? Girişimciye İngilizce "entrepreneur" denmektedir ve bu kelimeFransızca kelime olan "entreprendre" kelimesinden gelmektedir, üzerine alan, yüklenen manasına gelmektedir. Girişimci - yenilik - değişim "Enterpreneur - innovation - change" günümüzde çok sık beraber kullanılan kavramlardır. Günümüz girişimcilerine baktığımız zaman bu üç kavramın beraberliğini çok açık görmekteyiz. Bu sorular tam cevaplandırılamamıştır ama şu bir gerçektir ki girişimciler desteklenebilir ve desteklenmelidirler. Teknoloji geliştirme merkezleri bu amaçla kurulmuştur.

Burada söz konusu olan, ticari olarak uygulanabilir projeler geliştirme becerisine sahip girişimcilere, zorluklarla dolu olan ilk birkaç yıl için gerekli idari ve teknik desteği yo-

gun olarak sağlamak ve araştırma, bilgi, finansman temini gibi konuları mümkün olduğunca kolaylaştırarak; tüm kaynaklarını geliştirecekleri ürün üzerine yoğunlaştırmalarını sağlamaktır. Merkezimizin en önemli hizmetlerinden biri de, girişimcilere teknik danışmanlığın yanısıra idari, mali ve işletme konularında danışmanlık veya rehberlik hizmeti vermesidir. Teknoloji oryantasyonlu genç girişimcilerin teknik bilgileri genelde yeterli olmakta veya ihtiyaçları olan teknik bilgiye kolayca ulaşabilmektedirler.

Fakat idari ve mali konularda yetersizdirler. Muhasebe banka ilişkileri, mevzuat, teşvikler, pazarlık, ürün fiyatlandırma, ihaleye teklif verme, dış ticaret gibi konularda yetersizdirler. Bu tür konular, ticaret hayatında ayakta kalabilmek için çok önemlidir ve bu bilgiler deneyerek ve kötü tecrübeler yaşayarak kazanılmamalıdır. Yanlış bir adım bu tür küçük firmaların daha filizlenmeden yok olmalarına neden olabilir. Merkezimiz bu gibi konularda firmalara rehberlik yapmaktadır. İhtiyaç halinde firmalara danışmanlık hizmeti verilmektedir.

KOSGEB, kuruluşundan itibaren bu kapsamdaki çalışmalara ağırlık vermiş ve ülkemizde bilgi yoğun teknolojilerin üretim ve kullanımını yaygınlaştırmak ve girişimciliği ileri teknolojilere kanalize etmek amacıyla teknoloji geliştirme merkezleri kurma görevi üstlenmiştir.

İTÜ ve ODTÜ bünyesinde faaliyet gösteren KOSGEB'ten kimler yararlanabilir?

- Yeni ya da ileri teknolojiye dayalı bir fikre sahip olan ve bunu ticari alana aktarmak için destek isteyen girişimciler,
- Mevcut işletme koşullarında yeni ürün ve teknoloji geliştirme olanaklarına sahip olmayan, ancak bu konuda yeterli bilgi birikimi bulunan küçük ve orta ölçekli sanayiciler,
- Bilimsel temellere dayalı araştırma, geliştirme projelerini sanayiye uyarlamayı hedefleyen kişi ve kuruluşlar,
- Kuruluşlar tarafından önerilecek teknoloji seçeneklerini sanayiye uyarlayacak ölçüde teknik bilgi ve beceriye sahip girişimciler.

Yukarıda sıralanan kategoriler içinde yer alan girişimciler, başvuran; geliştirilecek ürün ve teknoloji hakkında, pazarlama olanakları, teknik yeterlilik, finansman ve işletmeye ilişkin düşünceler, girişimcinin toplam yatırım miktarı ve projenin gerçekleşme aşamaları konularında yeterli bilgi içeren bir raporla birlikte KOSGEB teknoloji geliştirme merkezlerine başvurabilirler.

ODTÜ-KOSGEB Teknoloji Merkezi bünyesinde halen teknoloji oryantasyonlu yirmi firma etkinlik göstermektedir. Merkezimize başvurmuş olan ilk firmalardan biri olan "GATE" 2 yıllık bir süre içinde 20 kişilik kadroya sahip olacak ölçüde büyüme göstermiştir. Yine merkezimiz bünyesinde bulunan "ORTANA" firması, ticari açıdan oldukça değerli bir patent alabilmiştir.

Tüm bunlar Teknoloji Geliştirme Merkezleri ve Teknopark kavramlarının, başarılarının somut kanıtlarıdır.





liştirecek böylesi bir sistem arayışı gündeme gelmiştir.

"Teknopark", "Kuluçkalama Merkezi", "Yenilik Merkezi" ya da "İş Merkezi" gibi kavramlar, bu sistem arayışının sonucunda ortaya çıkmış oluşumlardır. Bu tür merkezlerin ilk örnekleri, ABD'de 1950'lerden sonra görülmeye başlayan, sanayi yoğun bölgelerde üniversite-sanayi işbirliğini geliştirmek amacıyla üniversitelerin çevresinde kurulan "Bilim Parkı" türü oluşumlardır. Avrupa'da yaygınlaşmaları ise 1980'li yıllara rastlar.

Bu tür merkezler arasında bazı farklılıklar bulunmasına karşın, hepsinin ortak amacı, bilim ve teknoloji alanlarında yetişmiş insan gücünden yeni girişimciler yaratarak, üniversite ve Ar-Ge kuruluşlarında birikmiş bilginin nitelikli girişimcilerin kurduğu teknoloji oryantasyonlu firmalar aracılığıyla ekonomik değere dönüşümünü sağlamaktır.

Çoğunlukla üniversite kampüsü içinde ya da yakınlarında kurulan ve ülkemizde daha çok "teknopark" adıyla bilinen bu merkezlerin amacı, iyi projeleri olan, ancak parası olmayan küçük ve orta ölçekli işletmeleri bir süre destekledikten sonra iş hayatına kazandırarak teknolojik gelişmeye katkıda bulunmak olarak özetlenebilir.

Merkezlerde yer alan girişimcilerden kira, altyapı ve yaratlandıkları diğer hizmetler karşılığında piyasa değerlerinin çok altında bedeller alınıyor. Buna karşılık olarak da ortaya çıkaracakları ürün, yöntem ya da hizmetin serbest pazar ekonomisi kurallarına göre rekabet edeceği göz önünde bulundurularak, geliştirecekleri projelerin ticari rizikosunu taşımaları bekleniyor. Üniversitenin kütüphane, bilgisayar, laboratuvar ve danışmanlık gibi olanakları da girişimcilerin kullanımına açık.

Zorluklarla dolu olan ilk birkaç yıl için gerekli idari ve teknik desteği yoğun olarak sağladığı; araştırma, bilgi, finansman gibi konuları olabildiğince kolaylaştırarak girişimcilerin tüm kaynaklarını, geliştirecekleri ürün üzerine yoğunlaştırmalarına olanak yarattığı için teknoparklar, teknolojik anlamda istenen hedeflere ulaşılabilecek en iyi ortam.

Girişimciler İçin Fırsatlar Ülkesi Türkiye



Ümut Aydın
ORTAN Elektronik Ltd.

Ülkemiz hızla büyüyen ekonomisiyle girişimcilere büyük fırsatlar sunuyor. Dinamik ekonomisi, geniş pazar olanakları, yeni teknolojilere olan ihtiyacıyla Türkiye, girişimcilere ihtiyaç duyuyor.

Türkiye 60 milyonu aşkın bir nüfusa sahip. Bu büyük nüfus nedeniyle geniş ve doymamış pazar olanakları mevcut. Daha iyi bir yaşam standardına ulaşmak isteyen Türk toplumu, iç pazarın daha uzunca bir süre genişlemeye devam edeceğinin en açık göstergesi.

Öte yandan oldukça dinamik bir toplam yapısına sahip olmamız, ucuz ancak iyi eğitimli insan kaynaklarımızın bulunması, yeni teknolojiler üzerinde çalışmak isteyen girişimcilere büyük fırsatlar sunuyor. Bu durum, ihraç ürünleri için yurtdışında; ithal ürünlere karşı da yurtiçinde rekabet şansını artırıyor. Ülkemiz, yerinin doymamış pazarlara olan yakınlığı ile bir başka stratejik üstünlüğe sahip. Rusya, Orta Asya Türk Cumhuriyetleri, Ortadoğu, hatta Balkan ülkeleri, bu pazarların başlıcaları.

Ülkemizin hızla büyüyen ekonomisi, zaman zaman bir takım belirsizlikler de yaşıyor. Her ne kadar bu durum ekonomimiz açısından zaaf olarak nitelenebilse bile, girişimciler için bir üstünlük olduğu kabul edilmeli. Çünkü bu belirsizlik ortamlarında fırsatları iyi değerlendirebilen girişimciler ortaya koyacakları çözümlerle bir takım darboğazları aşma görevini de üstleniyorlar. Belirsizlik, bir yerde girişimcilerin fırsatlarının başlangıç noktası.

Yeni teknolojilere olan gereksinim, girişimcilerin çabalarında itici gücü oluşturuyor. Hızla değişen teknolojiyi izlemekte zorlanan büyük firmalar, daha esnek yapılar kurabilen girişimcilerin yeni teknolojiler sunmaları durumunda, onları desteklemekten kaçınmıyorlar. İhracat için de rekabet olanağını artıran yeni teknolojiler, girişimciler için vazgeçilmez bir başlangıç noktası. Ülkemiz insanının yetenekli bölgeye de sahip olduğu düşünülünce, iyi bir organizasyon kurulabilmesi durumunda yeni teknolojiler, girişimcilerin temel dayanak noktasını oluşturuyor.

2000 yılına 5 kala Türkiye, genç girişimciler için büyük fırsatların olduğu, dünyadaki birkaç ülkeden biri. Girişimcilerin kendilerini gösterebilmeleri için her türlü olanağın hazır olduğu ülkemiz, artık onların kendilerini göstermelerini, ülkeye karşı sorumluluklarını yerine getirmelerini bekliyor.







Teknoparkların üniversiteler ile kurdukları bağlar da resmi ya da gayri resmi olabilir. Hatta merkez, üniversiteden iş alanı kiralamakla birlikte, bağımsız bir birim olarak da faaliyet gösterebilir.

Dünyanın birçok yerinde örnekleri bulunan teknoparkların en bilinenlerinin ABD'deki Silicon Valley ve Fransa'daki Sophia Antiopolis olduğu söylenebilir. Birçok teknopark türü arasından her ülke uygun modeli seçerek kendi ortamına göre yapılandırabiliyor.

Türkiye'deki Teknopark Denemeleri

Yakın zamana kadar yalnızca yurtdışındaki üniversite çevrelerinde tanınan teknoparklar, bugün ülkemizde de önemli bir konuma gelmiş durumdadır. 1987 yılı sonunda İzmir'de kurulan İzmir Teknopark AŞ (İTAŞ), Küçük ve Orta Ölçekli Sanayii Geliştirme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) bünyesinde faaliyet gösteren İTÜ ve ODTÜ Teknoloji Geliştirme Merkezleri, teknoparkların Türkiye'deki ilk örnekleri.

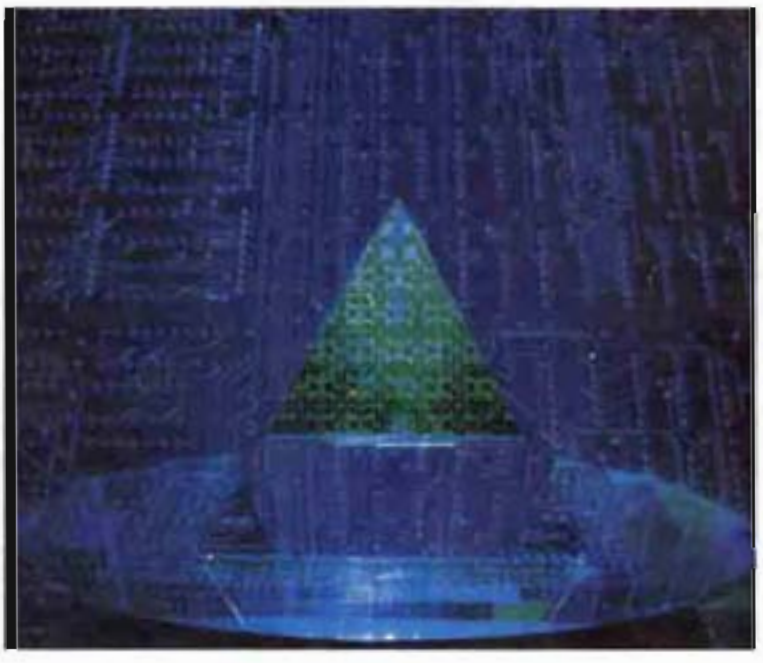
Ülkemizin ekonomik ve sosyal ihtiyaçlarının karşılanmasında küçük ve orta ölçekli sanayi işletmelerinin payını ve etkinliğini artırmak, rekabet güçlerini yükseltmek, sanayide entegrasyonu ekonomik gelişmelere uygun olarak gerçekleştirmek amacıyla 1992 yılı Mayıs ayında resmi açılışı yapılan ODTÜ-KOSGEB bünyesinde teknoloji oryantasyonlu yirmi firma faaliyet gösteriyor.

ODTÜ kampüsü içerisinde 3500 m^2'lik bir alana sahip olan Teknoloji Geliştirme Merkezi, ticari değeri olabilecek iyi projelerle gelen girişimcilere, altı ay süreyle işyeri kirası vermemek, büro donanımlarını ücretsiz kullanmak, binlerce dolarlık bilgisayar programlarını ücretsiz edinmek, karşılıksız danışmanlık hizmetlerinden yararlanmak gibi olanaklar sunuyor. Başlangıçta 8-10 projeyi destekleyen ve "pilot uygulama" olmak üzere kurulan İTÜ-KOSGEB, bir "Incubation Center", yani kuluçkalama merkezi. Genç girişimciler aynı ortamda bulundukları için karşılıklı olarak birbirlerine verdikleri danışmanlık hizmetleri de büyük önem taşıyor.

Merkezde faaliyet gösteren şirketlerden bazılarının projeleri sonuç vermiş durumda. Hatta aralarında ihracat gerçekleştirenler bile var. Bu başarılı projelerden biri, elektrosu çekilen hastaların durumunu yalnızca çizgilerle değil, yazıyla ve yorumlu olarak veren bir kalp elektro cihazı. Geliştirilen bir başka cihaz ise, para atmadan kart kullanarak çalıştırılan yiyecek-içecek otomatları. Ayrıca elinizi uzattığınızda otomatik olarak su akıtmaya başlayan armatürler de, seri üretime geçebilecek kadar geliştirilmiş durumda.

Proje gerçekleştikten sonra proje sahibi, yerini yeni girişimcilere devretmek üzere ayrılıyor. Merkez için önemli olan projenin tamamlanması. Proje sonunda ortaya bir prototip çıkması durumunda, maliyetinin tamamı ya da büyük bir bölümü merkez tarafından ödenmişse, prototip merkezde kalıyor. Ancak eğer proje sahibi prototipi bırakmak istemezse, ürünün piyasaya çıkıp para getirmeye başlamasından sonra, uzun vadede ve faizsiz olarak ödeme yapılması karşılığında prototipini de götürebiliyor.

Önümüzdeki yıllarda daha birçok üniversite içinde KOSGEB bünyesinde ya da dışında teknoparkların kurulması planlanıyor. Bu durumda tek eksik kalıyor: İyi projeleri olan, bu işe gönül vermiş yeni girişimciler...



Miyase Göktepeli

Konu Danışmanı
Ömer Öz
ODTÜ-KOSGEB

Kaynaklar
Broadhurst T. "The Development Of Technoparks in Turkey
Ger A. Metin, "Bilim ve Teknoloji Politikaları: Yeni Paradigma"
Ger A. Metin, "Üniversite Sanayi İşbirliği", Türkiye Birinci Üniversite-Sanayi İşbirliği Sureşi I. Danışma Kurulu Toplantısı, İstanbul 1994
KOSGEB, 1993 Yılı Faaliyet Raporu
KOSGEB, 1994 Yılı Çalışma Raporu
Lalkaka Rustam, "Technology Incubation Centers For Innovation and Entrepreneurship Development"
ODTÜ-KOSGEB Teknoloji Geliştirme Merkezi, Danışma Kurulu Toplantısı (No:1), 12 Aralık 1994
TÜBİTAK'ın VII. Beş Yıllık Plan Stratejisine İlişkin Görüşleri, Aralık 1994



Yeni Dalış Şampiyonu: Deniz Fili



Yakın zamana kadar, ispermeçet balinasının deniz altındaki en üstün atlet olduğu düşünüyordu. Bu dev hayvanlar av peşinden giderken kilometrelerce derinlere inebiliyor; yaklaşık bir saat boyunca suyun altında kalabiliyorlar. Ancak şimdilerde, bu konuda yeni bir şampiyonun olduğu anlaşıldı. Güneyin deniz filleri, balinaların ulaştığı derinliklere inebiliyor ve onlara göre iki kat daha uzun bir süre suyun altında kalabiliyorlar.

Buzlu Antartik sularında güneyli deniz filleri, balık ve ahtapotla beslenebilmek için böylesi bir cesaret göstermek zorundalar. İngiltere, Cambridge'de bulunan Deniz Memelilerini Araştırma Birimi, 1990 yılından bu yana deniz fillerinin performansını ölçüyor. Yetkililer, elde edilen verilerin inanılmaz olduğunu belirtiyorlar. Boynuna yerleştirilen vericiler, hayvanın kaygan derisine uygun olmadığından, başlarının üzerine tutturulan vericiler tercih ediliyor. Bu vericiler, diğer yüzgeçayaklı türlerinde ve deniz gergedanlarında da denenmiş ve oldukça iyi sonuç alınmış.

Vericiler, yüzgeçayaklının konumunu uyduya bildiriyor. Daha sonra veriler bilgisayara yükleniyor ve her bir yüzgeçayaklı için ayrı renkler verilerek, izledikleri yolu belirleyen bir görüntü oluşturuluyor.

Şekildeki kırmızı hatlar, South Georgia Island'dan Antarktik Reninsula'ya kadar yüzen ve Falkland Adaları'ndan geçtikten sonra tekrar South Georgia'ya dönerek 6 100 km'yi 240 günde kateden bir dişiye ait.

Avukatlar Kâğıt Harcıyor mu?

California'da bulunan 116 000 avukatın, kendilerine ait bir bıçkıhaneye ihtiyaç duydukları söylenebilir. Çünkü her biri yılda bir ton kâğıt; yani iki milyon ağaç harcıyor. 300 milyon yaprak kâğıt, yalnız eyalet mahkemeleri tarafından dosyalanıyor ve bunlar, eyaletin yılda 40 milyon ton olan katı atığının yüzde 35'ini oluşturuyor.

1992'de Sierra Club Legal Defense Fund, tüm avukatların geri dönüştürme ile üretilmiş kâğıt kullanmaları ve mahkeme dokümanlarını kağıdın her iki yüzüne de yazmaları için bir dilekçeyle California Adlî Konseyi'ne başvurdu. Geçen Kasım ayında Konsey, orijinal dökümanlarda geri dönüştürülmüş kâğıt kullanılmasına karar verdi. Ancak karar, 1996 yılına kadar kopyalar için geçerli değil. Konsey uygulama konusunda bir mekanizma önermedi; önlü arkalı basımlama için de bir zorunluluk koşulmadı.

Defense Fund yetkilileri, böylesine ileri bir aşamada bu gibi ertelemeler olmasının üzücü olduğunu söylüyor; Coloroda, Florida ve Montana'da bu konuda şimdiden önlemler alınmış olduğunu belirtiyorlar.

John L.Eliot
National Geographic, Ekim 1994
Çeviri: Miyase Göktepeli



Meslek Seçimine Doğru

Sağlık Bilimleri

Canlı sevgisi ayrı bir anlam kazanır beyaz önlüklülerin elinde... Başarı, sağlığı korumak ya da bir hastayı yaşama döndürmek; başarısızlıksa, derin bir sessizlik. Başarı ile başarısızlık arasındaki ince sınırı her zaman denetleyememek beyaz önlüklülerin çelişik duygular yaşamalarına neden olur. Paylaştıkları, bazen hastalarının mutluluğudur, bazen de acısı.

BEYAZ ÖNLÜKLÜLER arasında yer alacakların, mesleğe uygun kişiler olmalarının meslekler gelişimi açısından da önemi vardır. Doğru mesleğe yönelen öğrencilerin yanısıra, eğitimini aldığı mesleğe uygun olmadığının farkına varanlar da var. İşte Emre bu ikinci grup arasında yer alıyor. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi II. sınıf öğrencisi Emre Yücel, öğrenci organizasyonuna yazdığı bir mektupta ülkemizde meslek seçiminde yaşanan sorunlar konusundaki görüşlerini dile getirmiş: "Bizlere kendimizi tanımak öğretilmedi. Biz, insan olmanın mutluluğunu, öğrenmenin ve bilmenin verdiği gücü anlayamadık. Gelişmiş ülkelerdeki yaşıtlarımız daha çok araştırırken, yaşam ve kendileri hakkında daha çok öğrenip her yıl zeka düzeylerini ortalama %3 artırırken, biz olduğumuz yerde saymayı bile beceremedik. Bir geri dönüş yaşıyoruz. Bunun en acı kanıtı benim neden burada olduğumu, neden bu mesleği seçtiğimi, ya da öğrenim ve kulaktan dolma bilgiler dışında aslında bu mesleğin ne olduğunu bilmememdir. Hiç kimsenin bunu bana öğretmesini beklemedim. Bir insanın kendi çabasıyla bir işi öğrenmesi kadar doğru birşey yoktur, denebilir. Ama nereye, hangi soruları soracağımızı bilmiyorsak ya da yanıtları kendi başımıza bulmak yerine başkalarının yüksek izinleriyle (!) belirlenen yanıtları (aslında bilgi yığınlarını) ezberlemek dışında bir seçeneği olmayan bir eğitimden geçtiysek ne yapmalıyız? İlerlemek için, insan olduğumuzu kavramak ve insanca yaşamak için başarmak zorundayız.





Keşkelerden nefret ederim, ama keşke daha önce öğrenseydik düşünmeyi, keşke öğrenebilseydik araştırmayı, denemeyi, yanılmayı ve bunlardan sonra öğrenmeyi. Keşke!... O zaman öğrenmenin anlamı daha farklı ve yaşam (belki aynı zorluklara rağmen) daha rahat olurdu bizler için. Ama buradayız ve bu mesleği icra edeceğiz." Emre, sağlık hizmeti verecek ekipte eczacı olarak yer alacak. Belki eğitimi sırasında mesleğini sevecek, belki de eczacı olmaya "alışacak". Mesleğini sevmemesi, isteyerek icra etmemesi ise sağlık alanında çok önemli olan ekip çalışmasını bozabilecek: bugün karşılaşılan sorunların temelinde yatan görev dağılımını olumsuz etkileyecek. Emre için belki de gerçekleşmeyecek bu varsayımlar, mesleğini sevmemesi durumunda sağlık hizmetinde yer alacak her birey için geçerli olabilir...

Hekiminden hemşiresine, eczacısından diyetisyenine tüm sağlık personeli bir bütün oluşturur. Bir hekimin ilacın hazırlanmasında rol alması ne kadar yanlışsa, bir eczacının hastalığa tanı koyarak tedavi belirlemesi de o kadar yanlıştır. Türk Tabipleri Birliği (TTB) başkanı Selim Ölçer, sağlık mesleklerinin önem açısından eşdeğer olduğunu ifade ediyor. Çağatay Güler ise Asacaksın Bu Doktorları adlı kitabında yer alan kara mizahla ekip çalışmasının gerekliliğini vurguluyor: "Yemin ederim ki, günde en az on ameliyata girmek zorunda kalmasam... Yemin ederim ki... Günde dört saat uyku ile aylarca çalışmak zorunda kalmasam... Yemin ederim ki... Anesteziyi posta Kazım verirken ameliyat yapıyor olmasam... Ameliyat denen şeyin hemşiresi, teknisyeni, hekimi ile bir ekip işi olduğu bir anlaşılsa... Ve de yemin ederim ki... Arada bir bardak çay içecek zaman bulsam... Vallahi de, billahi de o sargı bezini hastanın karnında unutmazdım... Zaten sargı bezi yok elimizde!"

Sağlık mesleklerinin çoğunda karşılaşılan sorunların temeli büyük oranda ülkenin sağlık politikasına dayalı. Sağlık hizmetlerinin üç büyük şehirimizde yoğunlaşmış olması hasta göçüne neden olduğu gibi, sağlık hizmetinin yurda yayılmasını da engelliyor. Gayri Safi Milli Hasıla'dan sağlığa ayrılan ödenek ülkemizde şimdiye kadar %4'ü geçmemiş. Selim Ölçer, bu oranın gelişmiş ülkelerde %10'a kadar çıkabildiğini söylüyor. Ayrılan az miktardaki, bütünüyle doğru kullanılamayan ödenek ve bundan 30-40 yıl öncesinde hazırlanmış yasa ve yönetmeliklerle verilen sağlık hizmeti, bu meslek üyelerinin kişisel özverilerine dayanıyor. Sağlık hizmetinin 'sağlıklı' olabilmesi meslek mensuplarının kişisel özellikleri gibi unsurlara bağımlı kalıyor.

Hekimlerimiz



Kişisel özveriye yönelik unsurlar hekimlerde yoğunluklu olarak gözleniyor. Yoğun tempolarının hekimlere kattıkları Nicocles'in, "hekimlerin başlarını güneş parlatır, hatalarını toprak örter" cümlesinde anlam kazanıyor. Tıp fakültelerindeki altı yıllık eğitimlerinin "intern hekim" olarak adlandırıldıkları son yılından itibaren hasta sorumluluğunu almaya başlıyorlar. Beş yıllık yoğun eğitimin ardından gelen altıncı yıl, öğrendiklerini uyguladıkları bir dönem oluyor. Tıp fakültelerinde temel tıp derslerinin alındığı ilk iki yılı, klinik bilgilerin edinildiği üç yıl izler. Bundan sonraki yıl ise, hekimlik yetki ve sorumluluklarının kazanıldığı yıldır. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi intern doktorlarından Özgür Başaran, "intern hekimlik dönemi, bir hekim adayı tarafından önemle üzerinde durulması gereken bir dönemdir. Beş yıllık teorik bilgi, yalnızca bu dönemde deneyimle birleştirilerek hekimlik kavramının oluşmasını sağlıyor. Hekim adayı, tanısı ve tedavisi yapılmamış bir hastayla ilk kez intern hekimlik döneminde karşılaşıyor; bu hastanın tanı aşamalarına ve tedavisine öğretim görevlileri gözetiminde katılma olanağı buluyor. Hastayı ilk gören hekim olarak onunla iletişimi öğreniyor. Bana göre bu nedenlerle intern hekimlik, hekim adayı için bir dönüm noktasıdır."

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı öğretim üyesi Metin Çakmakçı, hekimliğin aslında matematik eşitliklere dayanmadığı ve sosyal bilimler kapsamında değerlendirilmesi gerektiği görüşünde. Bazı öğrencilerin tıp eğitimine başladıkları dönemlerde yaşadıkları mutlak doğruları bulamamaktan doğan çelişkiyi de buna bağlıyor. Eğitimin önemli bir sorunu ise, öğrenci sayısının fazla olması. Metin Çakmakçı, hekimliğin öğretilebilmesinin, öğretim görevlisi hekim - öğrenci - hasta etkileşimini gerekli kıldığını söylüyor. Öğrenci sayısının fazla olmasının öğrencinin daha az sayıda hasta görmesine, tartışmaya katılmasına ve pratik yapmasına neden olduğunu ve bunun bir sonucu olarak da öğrenciye kazandırılabilecekler arasında öğrencinin kendi çabasıyla elde edeceklerinin yadsınamaz önemi olduğunu vurguluyor.

Hipokrat Yemini ederek tıp fakültesinden mezun oldukları günden sonra Türkiye'deki hekimlerin çoğu ortak bir amaç için çalışır: Tıpta Uzmanlık Sınavını (TUS) kazanarak dilediği alanların birinde uzman olmak. Bu da mezuniyet sonrasında 4 ile 6 yıl arasında değişen yeni bir eğitimi gerektirir. Bugün TUS'u kazanan hekimlerin oranı sınava katılanların %10'u civarında kalıyor. Hekimlik bilgilerinin öl-





çıldığı bu sınavı kazanamayan 3'90, Sağlık Bakanlığı'nca 1 yıllık zorunlu hizmetini yapmak üzere ülkenin herhangi bir yerinde görevlendiriliyor. Uzman hekimler ise, eğer uzmanlığa başlamadan önce zorunlu hizmetini yapmamışsa 2 yıl, yapmışsa 1 yıl süreyle görevlendiriliyor. Ülkemizde pratisyen hekimler büyük oranda sağlık ocaklarında görev alıyor. Metin Çakmakçı, ülkemizde pratisyen hekimlerden yeterince yararlanılmadığını, aslında bir sağlık kurumuna baş vuran hastaların çoğunluğunun tanı ve tedavisi ile bu hekimlerin ilgilenebileceğini ve az bir kısmının ise uzman hekimlerce tedavi edilmesinin gerektiğini savunuyor. Selim Ölçer'in ülkemiz için verdiği rakamlar ise şöyle: 33 bini pratisyen olmak üzere 60 bini aşkın hekim var. Bu hekimler 1000'e yakın hastanede ve 4500 kadar sağlık ocağında hizmet veriyorlar.

Bir hekimin mesleğine katabilecekleri ise bu mesleğin belki de en güzel yönü. Metin Çakmakçı, "bilimsel doğrular ışığında hekimin, ilgili hasta göz önünde tutularak, deneyim ve gözlemlerinin de katkısıyla seçenekleri vardır" diyor, "Mutlak doğrular yerine bazı durumlar için geçerli, bazıları için geçersiz olan doğrular var. 'Hastalık yoktur, hasta vardır!' Örneğin bir safra kesesi hastalığı her zaman ameliyatı gerektirmez. Normalde hekimin ameliyat etmeyeceği bir olgu, hastanın aynı zamanda şeker hastası olma durumunda ya da hekimin gözlemi ve ek bulgularına dayalı olarak başka bir nedenle ameliyat edilebilir." Bu, hastalığın tedavisinde hekimin yaklaşımıdır ve başarı ya da başarısızlık bu yaklaşıma bağlıdır. Dolayısıyla hekimin mesleği ile bütünleşmesi, severek, öğrenmek için çalışması, herşeyden önemlisi gözlemlerini sürekli gelişen bilimsel doğruları izleyerek onlarla bağdaştırması mesleğinin icrasında başarıyı sağlayacak unsurlardır. Selim Ölçer, mesleğinin en güzel yanını şu coşkulu sözcüklerle anlatıyor: "İnsan iletişimini öne çıkardığından oluk oluk sevgi alabilme şansımız var. İnsana ait acıları, olumsuzlukları ve olumlulukları yaşıyorsunuz. Gözleri parlayan bir insan size minnettarlıkla bakıyor; bundan güzel ne olabilir!" Selim Ölçer'in bu ifadesi, hekimi insan tamircisi olmaktan farklı kılan önemli bir yönü vurguluyor.



Sağlık alanında "hizmetini sürdüren" ikinci grup, diş hekimleridir. Diş hekimliği hizmeti büyük oranda el becerisine dayanır. Diş hekimlerinin çalışmaları ağız gibi küçük ancak sorunu büyük bir ortamla sınırlandırılmıştır. Diş hekimi Nükhet Berk, diş hekimi olacakların mutlaka el becerisine sahip ve sabırlı kişiler olmaları gerektiğini söylüyor. "Örneğin, gerek öğrencilikte gerekse mesleki uygulamalarda hazırlanan protezler, görsel olarak bir beceri ürünü; süre göz önüne alındığında ise sabır ürünüdür." Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Cerrahi Bölümü'nden Celâl Tümer, diş hekimliği eğitiminin zor bir eğitim olduğunu vurguluyor: "5 yıllık eğitim süresince öğrenciler sabah 8:30 akşam 17:00 arası fakültededir. Eğitimin pahalı olması da farklı bir yönü. Öğrenciler kullandıkları aletleri ve maddeleri kendi maddi olanaklarıyla karşılıyorlar. Bu da maddi gücü iyi olmayanlar için bir sorun kaynağıdır."

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi son sınıf öğrencisi Zeynep Ertuğrul "eğitimimiz usta-çırak ilişkisine dayanıyor. Teorik derslerimizde ezbere yöneliyoruz, ancak pratiğini gördüğümüzde ezberle ilgisi olmadığını anlıyoruz" diyor. Zeynep'in bu mesleği seçmesindeki en büyük etken, masa başında çalışmayı sevmemesi. Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı Ferda Taşer de görüşlerini "hareketi, canlılığı ve insanı seven kişilere önerilebilecek bir meslek" şeklinde dile getiriyor. Ferda Taşer'e mesleğinin verdiği gurur ve mutluluğun kaynağı da insan. "Bilgi ve beceri sahibi bir diş hekiminin, ender durumlar dışında çoğu zaman başarıyı yakalaması mümkün" diyor Ferda Taşer, "böylece insanlara verilen mutluluğu ve onların mutluluklarını dile getirmelerine bağlı olarak yaşanan gurur ve mutluluk mesleğimizin en güzel yanı". Celâl Tümer'in mesleğini sevmesindeki en önemli etken ise yine insanları mutlu edebilmekten kaynaklanıyor: "Protez dalında hizmet verenler yaptıkları dişlerle hastalara yeni bir organ kazandırıyorlar. Ortodonti dalında çalışanlar ise, dişlerinin bozukluğu nedeniyle psikolojik rahatsızlık duyanların bu sorunlarına çözüm bulabiliyorlar."

Diş Hekimleri Birliği'nin verdiği rakamlara göre ülkemizde 11 bin kadar diş hekimi var. Bunlardan 186 tanesi Diyarbakır, Mardin, Siirt, Bitlis, Muş, Van, Hakkari, Batman, Şırnak illerinde hizmet verirken, bu sayı İzmir'de 1033. Celâl Tümer diş hekimleri için üniversitelerde akademik kariyerin de oldukça zor olduğunu söylüyor. Kamu kuruluşları, Sağlık Bakanlığı'nın diş tedavi merkezleri gibi yerlerde diş hekimi kadrolarının da kısıtlı olduğunu vurguluyor. Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 1992 mezunu Mete Arıcı, bugün bir muayenehanenin sahibi: "Ekonomik koşullar nedeniyle kişilerin özel muayenehanelerde muayene olma oranı azaldı. Büyük şehirlerimizde bulunan fazla miktardaki diş





hekimine karşılık kırsal kesimde bunun tersi bir durum gözleniyor. Bunun sonucu olarak da büyük şehirdekilerin nitelikli bir muayenehane sahibi olmak için harcamaları gereken 1 milyar civarındaki parayı riske atmaları gibi bir durum gündeme geliyor". Evet, yine büyük şehirlerde yoğun olarak verilmekte olan diş hekimliği hizmeti ve yılda 738 gibi rakamlara ulaşan yeni mezun diş hekimlerinin beklentilerinin karşılanamadığı bir durum.

Bir diğer hekim grubunun sağlık hizmeti başka bir canlı grubuna ilişkin: Hayvanlar. Veteriner hekimlik, hayvan hastalıklarının iyileştirilmesi, hayvanların yetiştirilmesi ve hayvansal gıdaların en iyi şekilde eldesi ile ilgili bir meslektir. TÜBİTAK Veteriner ve Hayvancılık Araştırma Grubu uzmanlarından görevli Veteriner Hekim Abdullah Çiftçi, Türkiye'nin coğrafi, iklim ve ekolojik özellikleri bakımından birçok hayvan türünü barındırdığını, Türkiye'nin hayvan popülasyonu açısından dünyada onuncu, Avrupa'da ise birinci sırada yer aldığını söylüyor ve çalışan aktif nüfusun yaklaşık %50'sinin tarımla uğraştığını sözlerine ekliyor.

Bilgi çağını yakalayan, gelişmiş ülkelerin bugünkü düzeylerinde hayvancılık ve tarım sektörünün önemli yeri olduğunu kaydeden Abdullah Çiftçi, Türkiye'deki hayvan popülasyonu göz önüne alındığında veteriner hekimliğin önemi-



nin daha iyi anlaşılabileceğini söylüyor. Hayvandan insana geçen hastalıkların önlenmesi, veteriner hekimliğin toplum sağlığına olan katkılarından biri olarak değerlendirilebilir. Veteriner hekimliğin ilginç bir yönü ise her ne kadar uğraşılan hayvan da olsa, insanlar arasında iletişimi sağlaması. "İlerleyen teknolojinin ve bilgi çağının özellikle gelişmiş toplumlara getirdiği bireyselleşme doğrultusunda hayvan sevgisi ve hayvanlarla iletişim artmıştır. Bu nedenle veteriner hekimler, hayvan ile sahibi arasındaki diyalogun mimarıdır. Hayvanın tedavisi sonucu size memnuniyetini ifade eden, hastayı size getirmiş olan insandır." diyor Abdullah Çiftçi. Başka bir yönden değerlendirildiğinde yegâne gelir kaynağı olan ineğini iyileştiren bir veterinerle inek sahibi arasında yadsınamaz bir iletişim söz konusudur.

Hayvan üretimi, üretimde verimin artırılması, hayvan bakımı ve beslenmesi ile ilgilenen zootekni, veteriner hekimlik içerisinde yer alır. Tarım Bakanlığı Etlik Hayvan Hastalıkları Araştırma Enstitüsü'nde görevli Gülay Bıyıkoğlu ve Çiğdem Pişkin, veteriner hekimlik eğitiminin oldukça ağır bir eğitim olduğunu vurguluyorlar. En önemli unsurun kişinin hayvanları sevmesi olduğunu söyleyen Gülay Bıyıkoğlu, hayvanların tedavi edildiği hayvan kliniklerinde de çalıştığını söyleyerek şunları ilave ediyor: "Yaşamım büyük şehirlerde geçti ve hayvanlardan hep uzak kaldım. Sanıyorum ki büyük hayvan kliniğine uyum sağlayamamamın nedeni burada". Ancak veterinerlerin mesleklerini icra edebilecekleri yerler bununla sınırlı değil. Çiğdem Pişkin veteriner hekimliğin çalışma alanlarını şöyle sıralıyor: "Üniversitelerde öğretim üyeliği, Tarım Bakanlığı, özel klinikler, belediyeler, et satan üniteler, mandıralar, et kesim üniteleri, büyük marketler, hayvan sağlığı ile ilgili ilaç ve aşıların üretildiği yerler". Büyük şehirlerde veteriner hekimlerce açılmış özel klinikler evde beslenen hayvanlara yönelik hizmet verirken, veteriner hekimler kırsal kesimde çiftlik hayvanlarına yönelik çalışmaktadırlar. Hayvancılıkla uğraşan kırsal kesimin veterinere olan gereksinimi tabi ki büyük şehirlerden çok daha fazla ve bu nedenle Elazığ, Van ve Kars gibi şehirlerimizde veteriner fakülteleri kurulmuş. Bu bölgelerde de tarımla uğraşanların bu eğitimi alması ya da yeterli hizmetin bu bölgelere götürülmesi sağlık hizmetinin diğer alanları gibi önem taşımaktadır.

Yarışma

Dr. Jo ile Dr. Ahmet iki ayrı ülkede birbirinden habersiz olarak aynı konuda bilimsel bazı araştırmaya karar verdiler. Dr. Jo hemen sekreterini çağırarak çalışmak istediği konuyla ilgili anahtar üç sözcük verdi ve bunlarla ilgili literatürü sabaha hazır etmesini istedi. Daha sonra laboratuvara telefon ederek saf bir ırk olan XYZ tipi köpeklerden otuz adet temin edilmesini ve onlara A maddesinin zerk edilmesinden sonra karaciğer böbrek fonksiyonlarının ve beyindeki patolojik etkilerinin incelenmesi gerektiğini, bunun için kendisine ayrılacak süreyi ve zamanı sordu. Gerekli programda anlaştılar. Araştırma evrakı sekreterde bitti. Gerekli bilimsel uygulamayı yaptı. Bu arada sekreterinin temin ettiği ilgili literatür bilgilerini de okumuştu. Sonuçları da laboratuvardan aldıktan sonra araştırmasını yazdı. Sekreterine verdi. Sekreter cümle yanlışlarını düzelterek yazdı. Bu düzeltmeleri Dr. Jo'nun ana dilbilgisi kuralları yönünden yapmışsa. Dr. Jo, arkadaşları ile sonuçları tartıştıktan sonra gerekli düzeltmeler yaparak bilimsel bir dergiye yayımlanması isteğiyle gönderdi. Yöntemi, yorumu ve kaynaklarına güvendiği için ondan gelecek yanıttan pek bu kuşkuları yoktu.

Dr. Ahmet'te tabiatı olarak aynı konuda çalışmaya karar vermişti. Kütüphane ve internet saatlerce ilgili literatürü taradı ve listesini çıkardı, oldukça yanılıyım diye düşündü. Bu listeyi başka bir üniversitede ancak bu kadar kısa sürede çıkartamazdım. Sonra ay başına kaç gün kaldığını hesapladı. Aylığında bunların fotokopisini çektirebilirdi. Ancak zaman yitirmemek için kütüphanede tanıdığı memura dergileri o tarihe kadar çıkarıp çıkartamayacağını sordu. Kütüphane memuru yardımı sevdiği için ona söz verdi.

Daha sonra bölüme gitti. Araştırmada kullanılacak kimyasal maddeler için kaynak bulup bulamayacağını sordu. Ne yazık ki ödenek bitmişti; ancak maddelerden en önemli olanının yurtdışından temini mümkündü. Bölüm başkanı çok anlayışlı birisi olduğu için o maddenin alımı için gerekli yazıyı yazdı. Üç gün yazıyı elden dolaştırarak hızlı bir şekilde gerekli onayları verdirdi. Artık maddenin gelmesini bekleyebilirdi. Yurt içinden temin etmesi gereken diğer maddelerden birkaç gram verip verecekleri süre içerisinde diğer laboratuvar bölümlerindeki arkadaşlarını ziyaret etti. Onlar da birer ikişer temin bu maddelerden verdiler. Birkaç hafta içerisinde bunları da sağladı. Geriye köpek bulması kalıyordu. Birkaç köpeği belediyeden temin etti. Bölümün hizmetlisi de sokaktan iki köpek yakalayıp getirdi. Belediyeciler zehirlerken yalvar yakar ellerinden almıştı. Sonra köylerden köpek toplayarak getiren birini ziyaret etti. Adamın bir oğlu bir hastanın tedavi ettirmişti. O nedenle çok ucuza, istediği köpekleri tamamlama süre aldı. Sözünde de durdu adam. Bir hafta sonra beyazlı, karalı, alacalı, tavşi, incesi, yanlısı benzeri köpeklerini tamamlamıştı.

Laboratuvardaki bozuk aleti gece sabaha kadar çalışarak onarmayı başardı. Yurtdışından ısmarladığı maddeyi iki ayda gümrükten çekmeyi de başardı. Her iş yolunda gidiyordu. Dersinden ve diğer ek işlerinden zaman bulduğu gerekli deneyleri tamamladı. Sonuçlarını aldıktan sonra makalesini yazdı. Daktilo etmesi için sekreterine verdi. Sonra sekreterin Türkçe yanlışlarını düzeltti. Bir daha yazdırdı. Bu kez sekreterin noktalama işaretleri de ilgili yanlışlarını düzeltti. Son şeklini arkadaşlarına verdi. Okudular. Bir tanesi: "Sen Dr. Jo'nun makalesini görmemişsin. Bak altı ay önce yayınladı. Senin konuda, onu da koy dedi. Bakın, gerçekten kendisinden önce bu çalışmayı bitirmiş. Üstelik onun köpek grubu daha nitelikli idi. Hepsi aynı ırk ve göbekten olduğu için sonuçlar daha güvenilirdi. O üzerinden de söz ederek araştırması son biçimini aldı.

Yukarıdaki parça ile ilgili olarak yedi yanlış bulunur:

1. Dr. Jo istatistik değerlendirmelerini bilgisayar ile yapmıştır. 2. Dr. Ahmet bölümünde o çalışma için gerekli araçların zamanını bir ayda bulamaz. Değişik bölümlerin araçlarını kullanarak yapabilmesi için en az iki ayı daha ihtiyacı vardır. 3. Dr. Ahmet elektrikler kesilip maddeler bozulduğu için sonuçların bir bölümüne güvenemez ve en az altı ay süre ile tekrar tekrar yapmak zorundadır. 4. Dr. Ahmet yurtdışından getireceği madde için akreditif altı ayda açtıramaz. 5. Dr. Ahmet akreditifle gelen maddeyi bozulmadan gümrükten çekemez. 6. Dr. Ahmet yanlışlarını bir iki okuyuşta düzeltebileceği bir sekreteri bölümünde bulamaz. Zaten o yazıyı sekreterle yazdırdı ise onbeş günden önce alamaz. 7. Özellikle Dr. Ahmet'le ilgili bölümün yanlışları yedi maddeye sığdırılamaz.

Güler C. Anadolu'da Bir Doktorun, İstanbul, 1984

Dert Ortakları



İşaret parmağını ağzına dayamış "sessiz ol" işareti yapan hemşire fotoğrafları, sağlık hizmeti verilen birçok yerin duvarlarında yer alan, sessiz olunması konusunda uyarıcı bir simge halini almıştır. Bu tür bir simge yakıştırılan hemşire, gerçekten de hasta bakımının planlanması ve örgütlenmesi; ayrıca hekimce saptanan tedavinin uygulanmasından sorumlu. Yirmidört saat süren hizmet, hastanın gözlenmesi ve hekimin koyduğu tanı doğrultusunda belirlediği tedaviye yönelik. Bu görevi üstlenen hemşireler, büyük oranda hastanelerde klinik servislerinde görev alanlardır. Ayrıca yataklı tedavi merkezleri, yani hastanelerde ilk tanının konulduğu polikliniklerde ya da ameliyathanelerde görev alırlar. Hastanelerden başka sağlık ocaklarında, revirlerde hemşirelik hizmetleri veriliyor. Hemşirelik hizmetine hemşirenin katkısı, meslektaşlarını yetiştirmeye yönelik de olabilir. Gerekli sertifikayı aldıklarında, hemşire yetiştirilen sağlık meslek liselerinde ya da üniversitelerde öğretim görevlisi olarak görev alabiliyorlar.

Hemşirelik mesleğinde kördüğüm olarak nitelendirilen bir karmaşa da eğitimde yaşanıyor. Sağlık meslek liselerinde yetiştirilen hemşireler ve yüksek okul mezunu hemşireler, hastanelerde aynı işi yapıyorlar. Hacettepe Üniversitesi Hastanesi'nde ameliyathanelerin sorumlu hemşiresi Sevgi Bakır, bu iki okul mezunu hemşirelerin yasalarca belirlenmiş farklılıklarının bulunmadığını söylüyor. Sevgi Hemşire, üniversite eğitiminin kendisine kazandırdıklarının yadsınamayacağını ve bunun da görevlerle sorumluluklar düzeyinde yeniden belirlenmesinin gerekliliğine inanıyor.

Sağlık hizmetlerinin en güzel ve bir o kadar da zor yanı, insan ilişkisini öne çıkarması. Hekim hastaya tanıyı koyup tedaviyi belirler. "Hekimin olağan kontrollerinin dışında hastayla ilgilenen bizleriz." diyor Sevgi hemşire "uzun süredir yatan bir hastayla ilgilenilmesi, sosyal psikolojik açıdan ufak ayrıntıların bile atlanmaması kuşkusuz tedavide önemli bir basamaktır. Memesi alınmış bir kanser hastası bu haliyle yaşamayı bizlerle birlikte kabulleniyor; ona yardımımız fiziksel değil, bütünüyle aramızdaki iletişime bağlı. Bizler, bir bakıma hastaların hastanelerdeki dert ortaklarıyız."

Hastalara dert ortaklığı yapabilen bir diğer meslek ise eczacılık. "Eczaneme gelenler sağlık sorunlarından başlarlar konuşmaya. Sohbet ilerledikçe bir bakarım aile sorunlarına girmiş hasta" diyor Kay-

Beyaz Önlüklüler Ordusu

Orhan Öztürk
HÜ Psikiyatri Bölümü

Tıbbiyeye isteyerek girdim sayılmaz. Tıbbiyeye giriş sınavını kazanınca eğitimime parasız yatılı olarak devam etme şansım oldu. Bu durumda hekim olmak bir bakıma gerçekçi bir karardı benim için. Tıbbiyeye giriş sınavı ile ilgili olarak bir anımı anlatmak isterim. Şimdi üniversite sınavlarına giren öğrenciler belki inanmazlar. "Leylekler Eylül ayında hançerelerinden (ses tellerinden) sesler çıkararak güneye göç edetler"türünden on sorudan doğru-yanlış olarak işaretlerdik. Altı yıllık tıp eğitimini tamamlayarak psikiyatri dalında uzmanlaşmaya başladıktan sonra hekimliğe gerçek ilgi ve merakım gelişti diyebilirim.

Ben tıp eğitimimi parasız yatılı olarak yaptım. Yani Sağlık Bakanlığı'na bağlı öğrenci yurdunda kaldım. Yatmak, yemek ve giysiler hep bu devlet yurdu tarafından karşılanırdı. Biz de bir sözleşme ile altı yıllık devlet bakımına karşılık dört yıllık zorunlu hizmet yüklenmiştik. Fakat bu zorunlu hizmet şimdiki gibi insan haklarına aykırı, antidemokratik bir zorunlu hizmet değildi. İsteyen bu zorunlu hizmetin bedelini takside bağlayarak ödeyebilirdi. Şimdi ise, genç tıp mezunlarına böyle olanaklar sağlanmadığı gibi tümüyle antidemokratik bir zorunlu hizmet yüklenilmiştir. Üstelik bu zorunlu hizmetin yurt düzeyinde başarısızlığı görüldüğü halde bundan vazgeçilmemektedir. Sanırım hekimleri ucuz işçi olarak kullanmak hükümetlerin işine geliyor.

Bir başka önemli sorun, tıp fakültelerine çok fazla öğrenci alınmasıdır. Tıp fakültelerinde ne laboratuvar, ne de hastane olanakları o kadar çok sayıda öğrenciye nitelikli eğitim vermeye yeterli değildir. Bu nedenle eğitimin niteliği hep düşük kalmaktadır. Yine bu nedenle tıp fakültelerini bitiren hekimler uzmanlaşmaya yönelmektedirler, oysa ki uzmanlaşma için kadrolar sınırlıdır. Geleceğin hekimlerinin büyük çoğunluğu pratisyen hekim olarak çalışacaktır. Bunun için tıp fakültelerinde daha nitelikli ve uygulamaya yönelik eğitim verilmesi zorunludur. Bu gidişle bir yandan niteliksiz hekim sayısı artacak, bir yandan da Avrupa'da yıllardır olduğu gibi Türkiye'de de işsiz hekim kitlesi yaratılacaktır. Tıbbiyeye girecek gençlerin bu gerçekleri bilmesinde yarar görüyorum.

Türkiye'de hekimlik dar görüşlü politikacıların yönetiminde çok güç bir dönem geçirmektedir. Ama ne olursa olsun hekimlik yüce bir meslektir. Yani tanrı hekimlerin hastalarına şifa dağıttığı kutsal bir yer olan Bergama'daki Aesclapion Tapınağı, hekimlerin geçmişteki konumlarını da vurgular. Şimdi de özellikle geleneksel toplumdan ve kırsal yörelerden gelen hastalar hekimlere "Önce Allah, sonra siz" diyerek başvurmdar.

Tıp inanılmaz bir hızla ilerleyen bir bilimdir. Hekimlik de evrensel bir meslektir. Bir hekim, hastaları karşısında her türlü ideolojik, etnik, dinsel, ulusal inanç ve bağlantılarını bir yana bırakarak çalışmak zorundadır. Ayrıca hekimlerin insanı ve insanın yaşadığı toplumu yakından tanıması gerekir. Bu nedenle hekimlerin çok ağır koşullarda icra ettikleri mesleklerinin yanısıra insanın toplumsal, ruhsal, sanatsal ve politik konuları ile de ilgilenmeleri gerekir. Kanımca, insanı ve toplumu sevmeyen, katı ve bağnaz inançları olan kişiler iyi hekim olamazlar.

seri'de eczane sahibi olan Nermin Hastaş. Büyük şehirlerde artık pek görülmeyen bu özelliği, eczane eczacılığının belki de en güzel yönü. Hekimin muayenesi ile tetkiklerin yer aldığı hastane faslının ardından eczane, onun derdine çözüm olacak ilaçlarını alacağı ve yaşadıkları hakkında bilgi sahibi olan, ona bir anlamda moral vermesini beklediği biriyle - eczacıyla - dertleşeceği bir yerdir. Bugün böyle eczanelere her yerde rastlanmıyor. Eczacılık mesleğine ilişkin bilgilerin verilmesinde eczanelerden başlanmasının nedeni, bu meslek eğitimini almış kişilerin %90 oranında kendilerine ait eczane açma eğiliminde olmalarından kaynaklanıyor. Ülkemizdeki eczacıların çalışabildiği diğer alanlardaki oranları ise şöyle: %6'sı kendilerine ya da başka eczacılara ait ecza depolarında, %3'lük bir kısmı da üniversitelerde, ilaç ve kozmetik sektöründe eczacılık yapanlar ya da meslekleri ile uğraşmayanlar.

İlaç sanayiinin gelişimi ile ilaçlar, eczanelerin küçük laboratuvarları yerine daha güvenli fabrikalarda eczacı gözetiminde üretilmeye başlamıştır. Bugün eczanelerde üretilen ilaçlar, toplamın %2'si gibi bir oranа düşmüştür. Bunun sonucunda da eczacı ilacı raftan hastaya veren kişi olarak değerlendiriliyor. Aslında eczacının rolü dışarıdan görünüdüğünden çok daha farklı. Eczacı, sağlık ekibinde ilacı en iyi bilen grubu oluşturuyor. Dolayısıyla ilacın saklama koşulları, dozu, diğer ilaçlarla alkol ve sigarayla etkileşimi gibi konularda bilgilerin edinilebileceği ilaç danışmanıdır. Eğitim sırasında bazı ilaç hammaddelerinin, kimyasal yolla ya da bitkilerden eldesi, bunların tablet, şurup gibi ilaç şekillerine formüle edilmesi ve bu ilaçların vücutta etkileşimlerinin incelenmesi konusunda bilgiler verilir. Örneğin, bir ağrıkesici ve ateş düşürücü olan parasetamol etken maddesi, eczacı tarafından kullanım amacına göre uygun dozda formüle edilir. Çocuklar için hazırlanacaksa şurup ya da fitil, büyükler için se tablet gibi formülasyonlarını yapar; bunun için kullanılacak uygun yardımcı maddeleri ve miktarlarını belirler. Uygulama yolunu ve saklama koşullarını da belirttikten sonra ambalajlayarak kullanıma hazır hale getirir. Eczacı, daha sonra da ilacı izleyerek ilaçta görülen fiziksel ve kimyasal değişimleri saptar. İlacın vücutta nasıl dağıldığını, vücuttan atılım yolunu ve diğer ilaçlarla etkileşimini inceler. Şu anda bir eczanede yardımcı eczacı olarak çalışan Arzu Kut şunları söylüyor: "Eğitimimiz sırasında ilacı her yönüyle hazırlayarak rafa koymayı öğrendik; ancak onun hastaya sunumu konusunda yeterli değiliz. Mezun olduktan sonra eczane eczacılığı hakkında gerekli bilgileri edinememiş olduğumu gördüm. Bu, birçok eczacı arkadaşımın karşılaşmış olduğu bir sorun."



Mevcut yasalar eczacıya, dozunu yanlış vermesi durumunda hekimi uyarma yetkisini tanıyor. Meslek ise, klinik eczacılık gibi tedavi için gerekli ilacın belirlenmesinde eczacının aktif katılımı yönünde gelişmekte. Ancak tüm gelişmelere karşın, kökeni çok eskilere dayanan eczacılık mesleği, bundan sonra da eczanelerde yürütülecektir. Türk Eczacıları Birliği başkanı Ahmet Yüksel Uras, yine bugünkü rakamlarla bir eczane için gerekli ilaç maliyetinin bölgeden bölgeye değişmekle birlikte 400 milyon ile 2 milyar TL arasında değiştiğini belirtiyor. Bölgeler arasındaki farklılık, o bölgenin ekonomik düzeyi, görülen hastalıklar ve nüfus gibi etkenlerden kaynaklanıyor. Yaşanan sorunları ise Ahmet Yüksel Uras şöyle özetliyor: "Nüfusun %65'inin sosyal güvence altında olduğu toplumumuzda eczacının müşterisi durumundaki devlet, ekonomik koşullar nedeniyle ödemelerini geç tarihlerde yapıyor; bu da para ödeyerek aldığı ilaçlarını satmış olmasına karşın parası ödenmeyen eczacıyı zor durumda bırakıyor. Özellikle büyük şehirlerde müşterilere yapılan indirim şeklindeki haksız rekabet gözleniyor. Bu, mesleğin ve hastanın istismarı olarak değerlendirilebilir. Eczane dağılımının rasyonel olmaması ise bir diğer sorundur. Türkiye'deki 15.000 eczanenin yarısından fazlası dört-beş şehirde, kalanları ise 70 il sınırları içindedir. Eczacıya kırsal bölgenin özendirilmesi gerekiyor." Eczacılık kimliği hakkında tartışmaları yol açan önemli bir konu da eczacı olmayanların yasadışı yollarla sahip oldukları muaza eczanelerdir. Bir eczane eczacısı kendisine ait eczanede hizmet vermek zorundadır. Ahmet Yüksel Uras "ülkemizde eczane dağılımındaki eşitsizlikler, özellikle doğuda eczacı olmayan sermayedar kişilerin eczane açmalarına neden oluyor. Eczanenin açılması için gerekli diploma, para karşılığı bir eczacıdan kiralanıyor" şeklinde anlatıyor bu eczanelerin açılma nedenlerini. Ne yazık ki bu eczanelerde eczacı değil, duvarda çerçevelenmiş olarak asılan diplomalar hizmet veriyor. Eczane eczacılığının olumsuz yöndeki gelişimi, eczacıyı arka plana iterek yine diplomanın hizmet verdiği işletmeler durumuna getirme yolundadır.



Diyetisyenler "can boğazdan gelir" deyimini ilke edinmişler. Evet, sağlık da hastalık da boğazdan gelebiliyor. Kimi hastalıkların tedavisinde besinler ve beslenme büyük rol oynarken yanlış beslenme alışkanlığından kaynaklanan hastalıklar da var. "Bizler yalnızca söz konusu hastalar için diyet hazırlamakla yetinmiyor, bunun da ötesinde halkın beslenme alışkanlığını değiştirmeye çalışıyoruz" diyor diyetisyen Funda Şensoy. Kendisi meslek uygulamalarını disiplinlerarası bir boyuta taşıyarak Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı'nda yaptığı yüksek lisansın ardından yine aynı bölümde Beslenme ve Gıda Bilimleri doktorası yapmış. Bunun sonucunda da halk sağlığı diyetisyenliğine yönelmiş. Bu konuda karşılaştıkları güçlükleri de şöyle dile getiriyor: "Hastalar kendilerine verilen diyeti kabul ederler, çünkü diyet, hastalıklarından kurtulmaları ve sağlıklı olarak yaşamlarını sürdürmeleri için önkoşuldur. Oysa mutfağında yemek pişiren bir anneye, öğle yemeklerini geçiştiren bir öğrenciye doğru beslenme alışkanlıklarının kazandırılması, beslenme alışkanlığını değiştirmesini gerektirebilir."



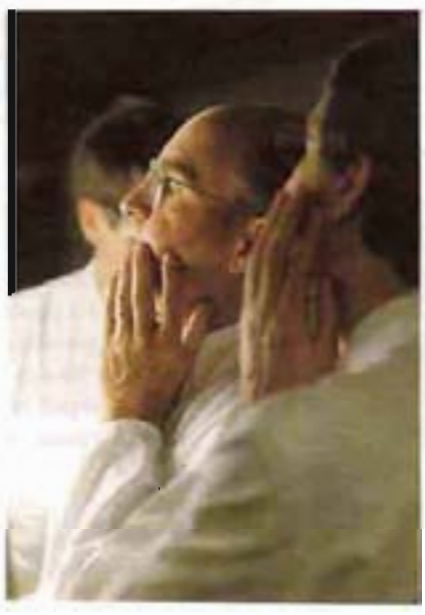
Diyetisyenlik, ülkemizde geçmişi 1960'lara dayanan yeni sayılabilecek bir meslek. Eğitimi çok zevkli bulduğunu söyleyen diyetisyen Ebru Güneş, laboratuvarlarının mutfak olduğunu belirtirken, bu mesleğin günlük yaşamla ne derece içiçe bir alan olduğunu vurguluyor. Ayrıca eğitimde psikoloji, sosyoloji gibi derslere yer verilmesi, sağlık bilimlerinin birçoğu gibi bu mesleğin de danışmanlık hizmeti gerektirmesinden kaynaklanıyor. "Diyetisyenlik, sağlığı söz konusu insanla iletişimi ve sorunlarına çözüm üretmeyi gerektiriyor; bu nedenle iyi konuşma yeteneğine sahip, insanı seven kişilerin zevkle icra edebileceği bir meslek" diyor Funda Şensoy. Bir zayıflama merkezinde mesleğini icra etmekte olan Ebru, fazla kiloları nedeniyle sağlık sorunu olan kişilere yardımcı olduğunu ve birçoğunda kısa sürede düzelme gördüğünü belirtiyor. Türkiye Diyetisyenler Derneği başkanı Sema Atilla, meslektaşlarının yaklaşık %80 gibi bir oranla hastanelerde çalıştıklarını söylüyor. Çalışma alanı olarak akademisyenliğin yanısıra sağlık ocaklarında halk sağlığı diyetisyenliği, ana çocuk sağlığı kuruluşlarında, ana okullarında, güçsüzler yurdunda, Çocuk Esirgeme Kurumu'nda diyetisyenlik sayılabilir. Ayrıca, gıda fabrikalarında ve büyük çaplı yemeklerin yapıldığı kuruluşlarda da diyetisyen bulundurulması söz konusu. Sema Atilla, mesleğin gelişim sürecinin, diyetisyenlerce açılacak özel diyet polikliniklerini gündeme getirdiğini ve büyük şehirlerimizde bu tür girişimlerin başladığını söylüyor. Funda Şensoy ise bu gelişimi özel diyet danışmanlığı olarak nitelendiriyor.



Sağlık bilimlerinde pek çok ortak sorun yaşanıyor. Hastanelerde hekimlerle işbirliği içinde çalışan diyetisyenler, hekimlerin önerileri doğrultusunda uygun diyeti yazarlar. Bu sınırların belirlenememiş olması ise, meslekte yaşanan sorunların başında geliyor. Türkiye Diyetisyenler Derneği'nin kayıtlarına göre özel zayıflama merkezlerinde diyetisyen olmayan pek çok kişi -biyologlar, hemşireler, çocuk gelişim uzmanları, ev ekonomistleri ya da gıda mühendisleri- "diyetisyen" ünvanıyla görev alabiliyorlar. Hastanelerde de diyetisyen kadrolarında hemşireler, çocuk gelişim uzmanları ya da gıda mühendisleri çalışıyor. Funda Şensoy tüm bunları, sağlık alanında ilgili yönetmelik ve kanunlarda denetlemeye yer verilmemiş olmasına ya da denetlemenin uygulanmıyor oluşuna bağlıyor.

Herhangi bir nedenle sakatlanmış kişilerin tanısı hekimce konulduktan sonra tedavide fizyoterapistler rol oynar. "Kalp krizine bir etken, vücudun taşıyamadığı tempoya girmesidir. Kriz sonrasında kalbin tekrar günlük hayatın temposuna ulaşması için kalbin vücuda ayarlanması gerekir. Burada bizler devreye giriyiz. Solunum egzersizleriyle başlanır, giderek artan egzersizle günlük iş yüküne getirilir. Ayrıca yanık sonrasında derinin en iyi gelişmesini sağlayacak egzersizler ya da vücudun eski şeklini alabilmesi için uygun egzersizin yaptırılması da yine bizim uğraştığımız konulardır" diyor fizyoterapist Çiğdem Yazıcı. Bu anlamda hekimin bütünleyicisi olan bu meslek üyelerinin karşılaştığı sorunlara etken olarak sağlık yasasında mesleklerinin tanımlanmaması geliyor. Hastanelerde üstlenmeleri gereken görevleri varken fizyoterapistler için açılmış kadro yok. Fizik tedavi ve rehabilitasyon konusunda uzmanlık yapmış hekimlerle işbirliği içinde çalışıyorlar. Bu hekimlerin açmaya yetkili olduğu yerlerde görev alıyorlar. Mesleğin gelişim sürecinde ise doğum öncesi ve sonrası egzersizler konusunda eğitim verilen merkezlerin açılması yer alıyor. Çiğdem, mesleği konusunda şunları ilave ediyor: "Kişilerle birebir ilişki içindeyiz. Onu tanıyor, çözümlemeye çalışıyoruz. Bu doğrultuda yardımcı olduğumuz hastaların sağlığına kavuştuğunu görmek büyük bir mutluluk kaynağı. Kaza sonucu dizlerini bükerek yürümek zorunda olan birinin tedavi sonrasında yaşadığı mutluluk anlatılamaz". Sağlık alanında hizmet veren meslekler arasında yer alan sağlık idaresi ve tıbbi biyolojik bilimlerden mezun olanların sorunları da diğerleriyle hemen hemen ortaktır. Tıbbi biyolojik bilimler, modern tıpta araştırmaya yönelik biyologları yetiştirmeyi amaçlayan bir program. Biyoloji bölümlerinden mezun olan biyologların yasa ve yönetmeliklerle sahip olduğu haklardan yararlanabiliyorlar. Dört yıllık eğitim veren bölümden mezun olan tıbbi biyologlar tedavi edici hekimlik yapamazlar. Yerleri de daha çok klinik ve laboratuvarda yöneticiliktir. Sağlık hizmeti veren kuruluşlarda bulunması gereken niteliklerin düzenlemesinin, hekim ya da diyetisyence yapılması beklenemez kuşkusuz. Tüm bu düzenlemeler- yani hastanenin yönetimi- sağlık idaresi alanında eğitim almış kişilerce yapılır. Mezunlar sağlık kuruluşlarının yönetim birimlerinde çalışacak elemanları yetiştirir; ancak mesleğin yeni olmasından kaynaklanan sorunlar da meslek açısından önemlidir.

Ülkemizde sağlık mesleklerinin çalışmalarını düzenleyen yasa ve yönetmelikler ya çok eski ya da yok. Hizmet dağılımı ise ülke geneli göz önünde bulundurulduğunda dengesiz. Bu durum, yalnızca bugün sağlık alanında hizmet verenleri değil, meslek seçimini bu doğrultuda gerçekleştirecekleri de bağlayacaktır. Sağlık ekibinde yer almayı düşünenler şunu bilmeliler ki önlerinde zor bir eğitim var; mesleğin icrası ise karmaşalarla dolu ve herşeyden önemlisi gerçek anlamda özveri gerektiriyor. Sağlık hizmetinin ulaştırılamadığı birçok kesim, sağlıklı bir şekilde insanca yaşayabilmek için bekleni içinde. Sağlık ekibine ise büyük özveri düşüyor. Hedef, ekip olarak öncelikle sağlığı korumak, geliştirmek ya da hastalıkları iyileştirmek. Bu hedef doğrultusunda sağlık hizmetinde yer alacakların önlerinde gerçekten zorlu bir yol var. Ancak bu meslek üyelerinin toplumda sahip oldukları yer hiçbir zaman değişmedi, değişmeyecek de...



Didem Sarıyel
Konu Danışmanı:
Metin Çakmakcı

Cogito Kitap-Dergi Sayı: 3

Laiklik ve Kirlenen Çağ'dan sonra şimdi de

Cogito'da Barış ve Savaş var

Barış Kefesinden / **Enis Batur** • Dört Bir Yandan ve Tüm Uluslar Tarafından Kovulan Barışın Yakınması / **Desiderius Erasmus** • Türklerle Savaşmalı mı? / **Desiderius Erasmus** • Üçüncü Dünya Savaşı'ndan Sonra Dünya / **Aleksandr Zinovyev** • Barış Kültürü mü? Yoksa Barış İçin Kültür mü? / **Bozkurt Güvenç** • Barış: Bir Uygarlık Sorunu / **Uğur Kökden** • Geçen Yılın Savaşları:17 Savaş ve Milyonlarca Ölü / **Ragıp Duran** • Soğuk Savaş Sonrası Çatışmalar / **Murat Belge** • Savaşmayı Reddeden Askerler / **Edip Emil Öymen** • Barış Üstüne Hapishane Notları... / **Haluk Gerger** • Benlikte Savaş ve Barış / **Sıtkı M. Erinç** • Yeni Dünya Düzeni, Bilim ve Savaş / **Orhan Bursalı** • Harp ve Sulh (Savaş ve Barış) Üzerine Yazılar / **Sabiha Sertel** • Von Clausevitz'in Bilimsel Savaşı / **Mehmet Ali Kılıçbay** • Savaş ve Barış - 197. Savaşa Son Vermek İçin / **Pierre-Joseph Proudhon**
Ve diğer yazılar...
Felsefenin Yöntemi, Önyargılar ve Giderilme Doğrultuları / **Nermi Uygur** • Batılı Kim, Batılı Nerde - Nermi Uygur'un Bir Kitabıyla Söyleşi / **Medar Atıcı** • Fikir Suçu Üzerine / **Hüseyin Batuhan** • Makine ve İnsan / **Orhan Duru** • Turşu Kurmanın Elli Yolu / **Cem Akaş** • Antik Dünyada Özgürlük / **Italo Lana** • Amerika'nın Keşfi ya da Yeniçağ'dan Ortaçağ'a Dönüş / **Cemal Bali Akal** • Jürgen Habermas'la, Jean-Paul Sartre'ın Mirası Üzerine Söyleşi / **Richard Wolin** •Sartre 'Out'I/ **Fredric Jameson** • Entellektüeller ve Tarih / **Cornelius Castoriadis** • Günümüz Sorunları Karşısında Etik / **Harun Tepe** • Saldırganlık ve Yıkıcılık / **Ayda Yörükan** • Edebiyat Sosyolojisi İncelemeleri / **Kolektif Çalışma** • Eleştiriyle Yüzleşen Kronoloji: 17. Yüzyıl Avrupa'sında Saf İman'dan Bilgi - İnanç İkiliğine Geçiş / **Levent Yılmaz** • Sivil Toplum Örgütleri Çevre Kirliliği Deklârasyonu / 2 • Karmaşıklığın Kavranmasına Doğru / **Onat Kutlar**

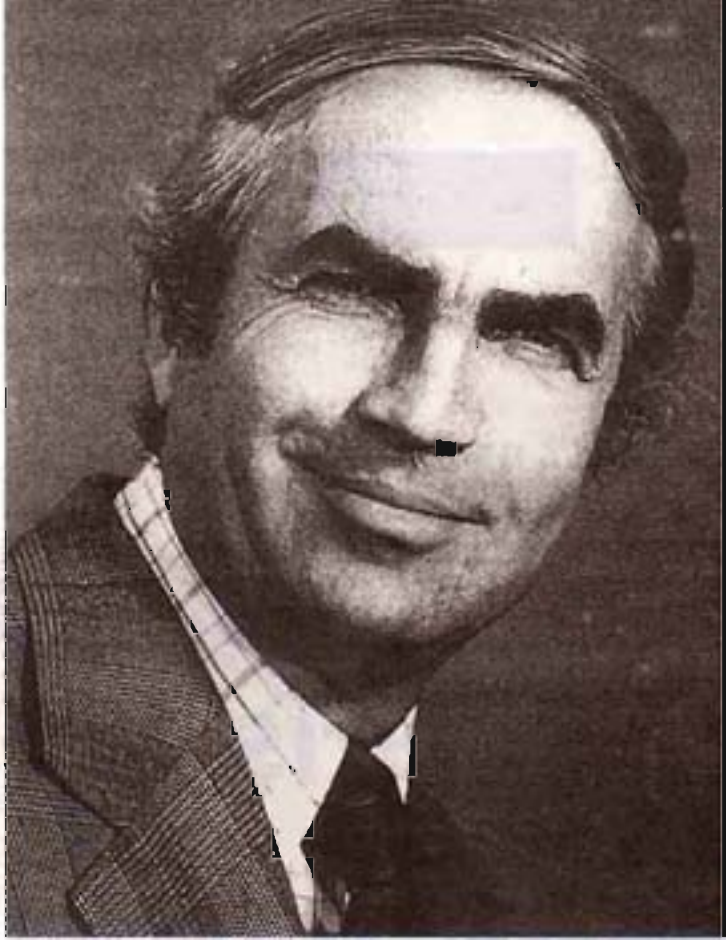
COGITO

YKY

YAPI KREDİ YAYINLARI

Galatasaray 80050 İstanbul Tel: (0212) 293 08 24 (4 hat) Fax: (0212) 293 07 23

"En iyisi baştan başlayalım. Malatya'da doğmuşum. Aslında doğumumun ne yılı ne de günü tam belli değil. Annem' yazın en sıcak gününde (Malatya şivesiyle 'tommuzun ortasında') doğdun' derdi. Daha sonra hevesli olup altı yaşında okula başlamak istediğimden yaşımı bir sene büyük göstermişler. Sözün kısası böylece bana 24 Haziran 1926 diye bir doğum tarihi verildi, astrologları iyiden iyiye şaşırtmak için... Adım da doğduğum günlerde Malatya'dan geçen, zannediyorum Erzincanlı Mustafa Asım isminde bir âlimin hatırası için verilmiş ki bundan, bizde halkın hocalara, okumuşlara olan büyük saygısının örneği olarak bahsediyorum. 'Orhan'da sonradan ilave edilmiş."



Fizikte Çığır Açan Büyük Kaybımız

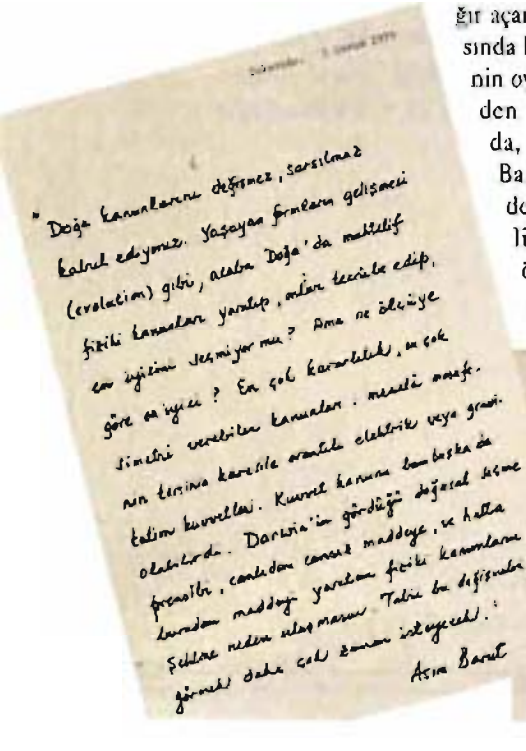
Asım Orhan Barut

BİN DOKUZYÜZ ALTMIŞ BEŞ'lerde yayımlanan bir yazısında tanınmış Amerikalı fizikçi J. Robert Oppenheimer temel parçacıkların simetri özelliklerinin açıklanması konusunda yeni bir çığır açan fikir ve buluşların ortaya çıkmasında başlıca rolü Türk asıllı dört fizikçinin oynadığını söylüyordu. Bu dört kişiden biri, 1926 'tommuz'unun ortasında, Malatya'da doğan Asım Orhan Barur'tur. Türk asıllı fizikçiler içinde en çok araştırma yayımlayan bilim adamı olan Barut'un verimli ömrü 68 yaşında. kış ortasında, doğduğu yerden binlerce kilometre uzakta Malatya kadar dağlık Colorado'da son buldu. Aslında 'her ölüm erken ölümdür', ama ölen, ömrünü değerli fizikçimiz kadar güzel kullanmışsa, ölüm daha bir erken gibi...

Asım Orhan Barut, ömrünün anlamını fizikte bulmuştu. O da. tüm büyük bilimciler gibi bilgi sahibi olmakla yetinmeyip, bilge kişi olmaya uzanan yolda yaşamın zenginliğine kucak açmıştı.

Müzik, edebiyat ve tüm güzel sanatların yanısıra spora olan ilgisi de ayrıntılara verdiği önemin izini yansıtacak derinlikte idi. İlgilendiği hiçbir alanda yüzeysel kalmayan Asım Barut'un kişiliğinin ana hatları çok küçük yaşlarda belirginleşmeye başladı.

Çocukluğunu geçirdiği Malatya, o zamanlar nüfusu 20 000 civarında. etrafı dağlarla çevrili bir tarım kentiydi. Ailesi çiftçilikle uğraştığından, çobanlık da yapıyordu. İlkokulda tarih, edebiyat ve tiyatro sevdiği derslerdi. Beş yıl boyunca öğretmeni olan Sıdıka Hanım'ı yaşamı


"Doğa kanunlarını değişmez, sarsılmaz kabul ediyoruz. Yaşayan formların gelişmesi (evolution) gibi, belki Doğa'da muhtelif fiziki kanunlar yaratıp, onları tecrübe edip, en iyisini seçmiyor mu? Ama ne ölçüye göre en iyisi ? En çok kanunluluk, en çok simetri verebilen kanunlar. mesela onaltı nın terimine kadar olanlar elektrik veya grafitin kuvvetleri. Kuvvet kanunu tamamıyla da olabilirdi. Darwin'in gördüğü doğaçal seçme fikrinden, cansızdan canlı maddeye, ve hatta kendini maddeye yaratan fiziki kanunlara şekline nasıl ulaşmamız. Tabii bu değişmeler görmek daha çok zaman isteyecek."

Asım Barut









boyunca saygıyla andı ve "bazı öğretmenler için 'isimsiz asker' anıtı dikmeli" diyerek bu duygularını her fırsatta dile getirdi.

Orta okulun ikinci sınıfında cebir dersleriyle matematiğe olan ilgisi başlayan Barut, Kilisli Rıfat Bey isimli matematik hocasından kısa zamanda cebirin güç sırlarını öğrendi. "Ve o yaz ilk olarak özel matematik dersleri vermeye başladım. Hatırımda iyi kaldıysa ders başı elli kuruştu. Hocalığım bu tarihten başladı diyebilirim ve sürekli devam etti; on üç yaşında idim." Cumhuriyet kuşağının birçok temsilcisi gibi o da, devrimlerin aydınlattığı günlerde tahsil yaptığı için şanslıydı. O yıllarda Malatya, uzak bir doğu şehriydi. Batının teknolojisi henüz oralara kadar ulaşmamıştı. Otomobil uzak bir düş gibiydi. Kente gelen ilk araba, valinin arabasıydı, yıl 1940'tı. Öyleyken, lisede son derece kuvvetli öğretmenleri vardı. Çoğu Avrupa'da eğitim görmüş olan bu öğretmenlerden biri olan edebiyat öğretmeni tanınmış bir şairdi; tarih öğretmeninin yayımlanmış kitapları vardı. "Lisenin onbirinci ve son yılı olan fen şubesinde bazen matematik ve fizik derslerini hoca yerine hazırlardım. Bunların birinde Newton'un hareket denklemlerinin integrasyonunu yapmıştık. Bugünkü Amerikan liselerine göre oldukça zor matematik problemleri çözerdik "FGM" denilen fransızca kalın bir bakalorya problemleri kitabı vardı. 1943 yazında üniversite imtihanlarına hazırlanırken bu kitaptan epey problem çözmüşdük".

Malatya Lisesi'nden ardarda altı yıl iftihar listesine geçerek mezun olan Asım Barut, fizik ve matematiğe eğilim duymasına karşın İstanbul Teknik Üniversite sini seçer. O da ülkemizdeki birçok genç gibi, sevdiği bilim dalıyla, daha çok para kazanılan mühendislik arasında seçim yapmak durumunda kalmıştır.

Teknik Üniversite,aralarında Asım Barut'un da bulunduğu bazı öğrencileri o sene ayrı bir sınavla ikinci sınıftan yatılı olarak başlatır. Barut, 1944 ilkbaharında da devler bursu kazanarak elektrik mühendisliği öğrenimi yapmak için İsviçre'ye gider. Dil konusundaki büyük yeteneği sayesinde İsviçre'de enstitüde üç dört ayda Almanca öğrenir. "Ben lisede Fransızca öğrenmiştim;Almanca başta fonetik ve kolay geldi, fakat biraz sonra gramerin inceliklerini anlamak epey çalışma istedi. Benim için lisan öğrenmede en iyi metod boyuna okuma idi ve elime geçen herşeyi okuyordum, roman, şiir, gazete". Bu yöntemle Avrupa'da konuşulan tüm dillerin yanısıra her gittiği ülkede konuşulan dillerden en az birini öğrenmeyi de kısa zamanda başarırdı. Yaşamın dilini öğrenmekte olduğu kadar insanların dillerini öğrenmekte de ustaydı. Bir dünya vatandaşına yaraşır biçimde yaşaması, Türkiye ile olan ilişkilerini daima sıcak tutmasını engellemedi. Uzun zaman yurtdışında kalanlarda çoğunlukla rastladığımız anadilini kullanma güçlüğü onun için söz konusu değildi. Güzel bir Türkçe ile yazdığı özyaşam öyküsü ve mektuplarında kullandığı temiz üslup dile verdiği önemin en güzel göstergesi olarak bizlere kaldı.

Dil sorununu çözdükten sonra 1944 sonbaharında Zürich'te ünlü ETH'de (Eidgenössische Technische Hochschule) derslere başladı. "Zürich'te Plancherel, Hopf, Stiefel, Eckmann, Pfluger, Saxer, Gonseth, Pauli, Scherrer, Wentzel, Busch, Ackeret, Ziegler gibi fizik ve matematik hocaları vardı. "Bunların ne kadar kıymetli ve meşhur

Amcam Asım Barut

Hikmet Barutcugil
MSÜ. Ebru Sanatçısı

Asım Barut benim amcam, ağabeyimin oğluyum. Barut olan dede soyadımız daha sonraları merhum babamı tarafından Barutçugil olarak değiştirilmiş.

Biz şanslı bir aileyiz, çünkü Asım Barut gibi çok değerli bir şahsiyet var sülalemizde...

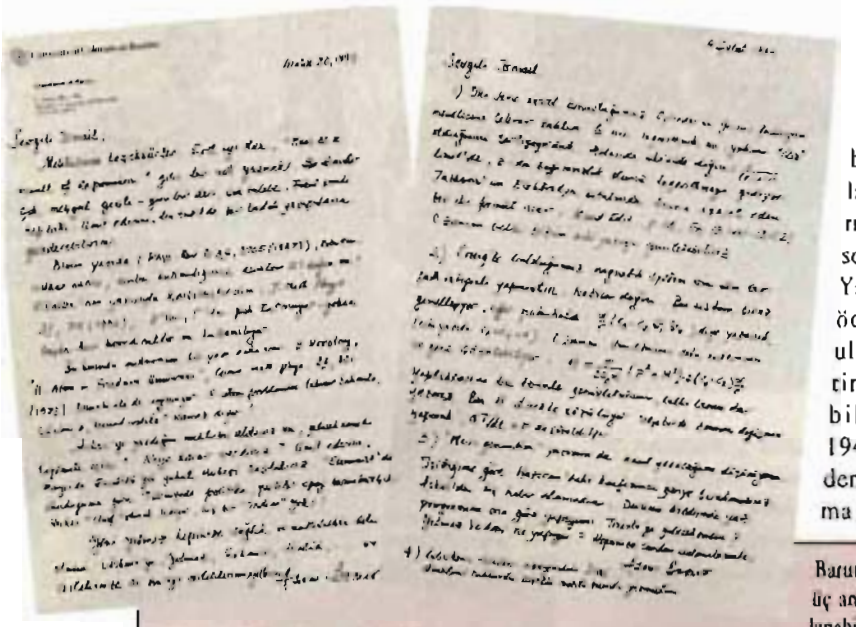
Amcamın benim için son derece özel bir yeri vardır. Çok genç yaşta yurt dışına çıkan ve Türkiye'ye çok seyrek gelebilen amcamın hasreti babaannemde derin izler bırakmıştı. Beni onun yerine koymuş ve vefatına kadar (1963) bana hep Asım diye hitap etmişti. Kendi öz adımı onun ağzından hiç duymadım.

Çocukluğum, amcamın yaşantısına ilişkin öyküleri dinlemekle geçti. İki buçuk yaşında iken, dedemle beraber evlerinin karşısındaki camiye giderlermiş, ikinci gidişinden sonra gelip "anne bak imam ne diyor" diyerek söze başlamış ve Fatiha suresini baştan sona eksiksiz okumuş. Çok özel yeteneklerinin olduğu daha o yaşlarda belliymiş. Komşusu ve sınıf arkadaşı olan eski Beşiktaş Noteri merhum Avni Gebeş'in anlattığına göre ortaokul son sınıf öğrencisi iken amcam, elindeki bir parça kömürü arkadaşlarına göstererek "bakın günün birinde insanlar öyle şeyler bulacak ki bu kadar kömürle bir gemi Türkiye'den Amerika'ya gidebilecek"demiş. Atom enerjisini kastetmiş olabileceği bu sözleri söylediğinde yıl 1939'muş.

Lise yıllarında hukuk veya tıp eğitimi yapmayı düşünürdüm. Bir yemekte amcam benim süslediğim salataya bakıp, "Sen sanatçı ol" dedi. Bu olay hayatımı değiştirdi. Amcamın bu teşhisi benim bugün British Museum'da eseri bulunan bir sanatçı olmama giden yolu açtı.

Hasta olduğu haberi alındığında Viyana'da bir seminerdeydim. Çok üzüleceğimi bildikleri için haberi İstanbul'a döndüğümde öğrendim. İlk uçakla Colorado'ya gittim.Onu Denver Üniversitesi Hastanesi'nde bayağı haldeyatarken buldum. Bir sürü alete bağlanmış, zorlukla nefes alıyordu, yaklaşık 1 saat sonra hayatını yitirdi. Onun anısını, acısını ömrüm boyunca unutmayacağım.

Ailesi, öğrencileri, meslek arkadaşları bu beklenmedik göçün şokunu hala üzerimizden atamadık.. Vefatından bir hafta kadar sonra Üniversite'deki bürosunu toplarken dünyanın birçok köşesinden gelen telefonlardaki arkadaşlarının şaşkınlığını, üzüntüsünü ve hatta hıçkıra hıçkıra ağlayanların duygularını anlatmak çok zor...



Bir Bilim Elçimizi Daha Yitirdik

Z. Zekeriya Aydın
Ankara Ün. Fen Fakültesi

Ülkemizin yetiştirdiği ender değerlerden, uluslararası üne ve saygınlığa sahip teorik fizik profesörü Asım Orhan Barut 6 Aralık 1994 günü ABD'nin Colorado eyaletinde hayata gözlerini yumdu.

Profesör Asım Barut 1962'den beri Colorado Üniversitesi Fizik Bölümünde öğretim üyesi olarak çalışmaktaydı. Sürekli yurt dışında oturmasına karşın, başta Ankara, Boğaziçi, Karadeniz Teknik, Trakya ve Dicle Üniversiteleri olmak üzere, Türk üniversitelerine birçok fizikçi yetiştirmişti. Yetiştirdiği bu fizikçilerle son gününe kadar birlikte çalışmayı sürdürmüştü.

Dünyanın çeşitli üniversite ve araştırma merkezleriyle ilişkilerini sürdürmeye özen göstermişti. Bunlar arasında Trieste Teorik Fizik Merkezi (ICTP), Münih Max Planck Enstitüsü, Canterbury, Münich, Heidelberg, Frankfurt, Dijon, Stockholm, Caracas, Şili, Mexico, Güney Afrika üniversiteleri vardı. Buralarda yüzlerce doktora öğrencisi yetiştirmişti.

Profesör Asım Barut 1951'den başlayıp son gününe kadar çalışma hızını sürekli artırarak, modern kuramsal ve matematiksel fiziğin hemen hemen her alanında çalışmış; bakemli dergilerde yayınladığı 550 dolayındaki bilimsel makalesiyle doğanın işleyişini anlamamıza büyük katkılarda bulunmuştu. İlk araştırmaları elektron kuramı ve saçılma kuramı üzerine idi. Bu çalışmaları, kompozit dinamik sistemlerin yapılarıyla ilgili modeller geliştirmesine yol açmıştı. Bu konulara yaklaşırken kuantumlu alanlar kuramına olduğu kadar, klasik alanlar kuramına da dayanıyordu. Bu amaçla kullandığı matematiksel araçlar ise, tek ve çok değişkenli kompleks analiz ile kompakt ve kompakt olmayan Lie gruplarının temsilleriydi.

Barut'un çalışmaları üç ana başlıkta toplanabilir:

1) Kuramsal Fiziğin Temel Problemleri: Bu bölümde, dinamik grup kuramı ve uygulamaları, sonsuz - bileşenli göreli hareket denklemleri, kimyasal elementlerin periyodik cetvelinin grup kuramı, klasik elektrodinamikte ışınım problemi, kuantum elektrodinamiğinin öz-alan yaklaşımı, elektromagnetik ve zayıf etkileşmelerin saçılma matrisi kuramı sayılabilir. Bunları tek tek açıklamaya girişmemekle beraber, şunu da söylemeden geçemeyeceğiz. Grup gösterimlerini dinamik sistemlere ilk uygulayan Asım Barut oldu; böylece de dinamiğin altında geniş bir geometrik yapının yer almış olabileceği düşüncesi kuvvet kazandı.

2) Matematiksel Fizik: Bu bölümün alt başlıkları ise, göreli saçılma matrisinin simetri özellikleri ve göreli denklemler, Lagrange değişim ilkesinin yüksek basamaklı sistemlere genişletilmesi, kompakt olmayan grupların matematiksel ve fiziksel özellikleri, konform gruplar ve uygulamaları, çizgisel olmayan dinamik sistemler ve grup özellikleri olarak sıralanabilir. Dinamik grupların geliştirilmesinin ardından, grup kuramına ve özellikle kompakt-olmayan gruplar kuramına ve gösterimlerine çok büyük bir ilgi doğdu. Barut, bu alana yaptığı katkılarını ayrıca Grup Gösterimleri Kuramı ve Uygulamaları adlı bir kitabında toplamıştı.

3) Temel Parçacıklar Fiziği: Barut'un çalışmalarının büyük bir kısmı bu alandadır. Bu doğrultudaki çalışmalarına temel parçacıkların sınıflandırılmasıyla başlamış; Gell-Mann ve Neeman'dan üç yıl önce Nuovo Cimento dergisinde mezon ve baryonların sekizli simetri diyagramlarını yayımlayarak "sekizli" simetriye dikkatleri çekmişti. Son zamanlarda, temel parçacıkların yapı-taşları ve bunların arasındaki temel kuvvetler konusunda, "kuark modeli"ne karşı bir seçenek olarak "magnetik model"i geliştirmişti. Aşırı kısa mesafelerde magnetik kuvvetlerin elektriksel kuvvetlere baskın gelmesini, kuvvetli etkileşme olarak yorumluyordu. Bu kurama göre, elektron, nötrino ve bunların karşı parçacıkları çok kısa mesafelerde magnetik momentleriyle etkileşerek diğer tüm kompozit parçacıkları (rezonansları) oluştururlar. Hipotetik hiçbir yeni parçacık gerektirmeyen bu "ekonomik" model, tüm kuvvetleri de kendiliğinden birleştirmektedir.

Lisans-üstü düzeyde anlattığı dersleri araştırmalarıyla besleyerek hazırladığı, tüm dünyada lisans-üstü öğrencilerin ve araştırmacıların ellerinden düşürmedikleri İngilizce yazılmış çok değerli beş kitabı vardır: 1) Elektrodinamik: Alan ve Parçacıkların Klasik Kuramı adıyla 1964 yılında Macmillan yayını olarak çıkan ilk kitabı öylesine klasikleşti ki, 1980'de Dover yayınevi tarafından yeniden basıldı. 2) Saçılma Matrisi Kuramı adlı ikinci kitabı 1967'de gene Macmillan yayınevi tarafından yayımlandı ve bu konunun baş kitabı haline geldi. 3) Canterbury Üniversitesi yayını olarak 1972'de çıkan Dinamik Gruplar ve Genelleştirilmiş Simetriler kitabında, grup gösterimleri hidrojen atomuna, protona ve diğer kompozit parçacıklara uygulanmaktadır. 4) Grup Gösterimleri Kuramı ve Uygulamaları adını taşıyan 800 sayfalık bir başka kitabı ise, Polish Scientific Publishers tarafından 1977'de ilk baskısı ve 1980'de ikinci baskısı yapılmıştır; grup kuramı konusunda en kapsamlı eser olarak nitelenmektedir. 5) 1989'da Bibliopolis tarafından yayınlanan Fizik ve Geometri adlı monografında ise, doğanın işleyişini, simetriyi ya da geometriyi dinamiğe bağlayarak anlamaya çalışmaktadır. İkinci ve dördüncü kitapları, Alman, Rus ve Polonya dillerine de çevrilmiştir.

Yaz okulu, kongre ve kollokyum gibi bilimsel etkinlikleri en çok organize eden ve bu tür etkinliklere konuşmacı olarak en çok davet edilen fizikçilerden biriydi. En çok seyahat eden fizikçi ünvanına sahipti. Profesör Barut Türkiye'de de birçok uluslararası yaz okulu düzenlemişti. Bunlardan birkaçı, 1967, 1970 ve 1972 yıllarında İstanbul'da düzenlediği NATO Yaz Okulları, 1979'da Trabzon'da düzenlediği UNESCO Matematiksel Fizik Kollokyumudur. Eylül 1994'de Edirne'de düzenlediği NATO Yaz Okulu'nun veda toplantısı olduğunu nerden bilebilirdik...

Çok güçlü bir hissetme, kavrama ve parçaları birleştirme yeteneğine sahip olan Profesör Barut'un araştırmacılığı yanında, aynı zamanda çok iyi bir hoca olduğunu, güzel yazısıyla tahtayı özenle kullanışını hiç unutmayacağız.

bilim adamları olduklarını daha çok sonra anladık. Yalnız Nobel ödüllü Pauli'nin şöhretini o zaman biliyorduk." 1948 sonunda deneysel diploma çalışmasını bitirdikten sonra ratbiki fizik enstitüsünde doktora çalışmasına başladı. Burada kendisine beş yıl boyunca yardımcı olan arkadaşı Enis Baş'ın Fischer'in enstitüsündeki laboratuvarında çalışu.

"Yüksek derecede boşluk (vacuum) elde etmek ve boşluğun deliklerini bulmak sırlarını ondan öğrendim. Birçok tecrübeler yaptık: elektron emisyonu, ikinci elektronlar, elektron optiği, multipliers, parçacık sayılması, yüzey (surface) fiziği, katodlar, vs. vs." Bu de-





neyleri yaptığı devrede fiziğin aslını kavramak için teorinin iyice özümsenmesi gerektiğini anlar.

Otuz yaşına doğru teorik fiziğe başlamak gecikme olarak nitelenebilirse de, kendisi deneysel çalışmalarını zaman yitirme olarak görmemektedir. "Bu çalışmalar ileride faydalı olacak bir fiziki his, bir entuisyon verdi ki bundan sonra daima formal axiomatic fizikten biraz kaçındım. Bugün bile fizikte formal sistemlere yüzde yüz güvenmenin, onlara daima bağlı kalmanın doğru olduğuna inanmıyorum." Doktorasını 1952'de ETH'de "elektron emisyonu" ile ilgili bir konuda tamamladıktan sonra, 1953 güzünde kazandığı bir Rockefeller bursu ile Chicago Üniversitesi Matematik Fakültesi ne giderek bir sene saf matematik ve fizik öğrendi.

Bu, kendisinin deneysel fizikten matematiğe ve nihayet ikisinin ortası teorik fiziğe geçiş olarak niteledığı sürecin başlangıcı olur.

Enrico Fermi, 1953-54 yılında Chicago'da kuantum mekaniği dersi vermektedir. "Diyebilirim ki bu teoriyi o zaman ilk olarak biraz anlamaya başladım. Fikrimce tam olarak kuanta teorisini bugün bile kimse anlamıyor. Anladıklarını zannedenler Bergen Davis'in sözüyle "hep bir araya gelip aynı şeyi tekrar ediyorlar. Son yıllardaki çalışmalarının bazıları beni tekrar quanta teorisinin tam başına götürüyor. Zannımca Planck sabiti (h) yı (yanıt $\alpha = 1/137$) hesap etmeden kuanta teorisini tam anlamayacağız." Bunları yazdığı 1982 yılından sonra da kuantum mekaniğinin standart Kopenhag yorumundan farklı olarak, deterministik "tek olayların kuantum teorisi" kurulması üzerinde çalışmaya devam etti. Bu çalışmalar sonunda kuantum paradokslarının çözüleceği umuluyordu. Asım Barut bu çalışmalarıyla kuantum elektrodinamiğini yeniden formüle ederek, bir kuantum mekaniği oluşturmaya çalışmıştı. Kuantum konusunda elektron, foton, nötrino'nun anlaşılmasının fiziğin anlaşılması için önkoşul olduğunu belirtiyordu.

İlk öğretim üyeliğini Pasifik sahilinde Oregon eyaletindeki Reed Colle-

Fiziği Hissetmek

İsmail Hakkı Duru
Trakya Un. Matematik Bölümü

Asım Bey, bilime dünya çapında katkılarda bulunmuş ilk Türk fizikçiler kuşağı içinde çok önemli yere sahiptir. Cumhuriyet sonrası doğumlu bu kuşak içinde 1962'de çok genç yaşta hayatını kaybeden Cavit Ergüney, 1992 de yitirdiğimiz Feza Gürsey ve Erdal İnönü de yer alır. Aynı kuşağa mensup ve dünya fizik literatüründe önemli yer tutan başka Türk fizikçiler de vardır, ancak Türk bilim dünyasından uzak yaşamışlardır. Halbuki, Asım Bey ve Feza Bey meslekî ömürlerinin neredeyse tamamını yurt dışında geçirdikleri halde, daima Türk bilimi içinde yer almışlar, birçok Türk fizikçi yetiştirmişler, Türkiye'de birçok toplantı düzenlemiş, çok sayıda önemli fizikçinin yurdumuzu ziyaretini sağlayarak öteki meslektaşlarının dünyayı tanımalarını olanaklı kılmışlardır. Bu iki bilim adamı Türk fiziğinde ekol oluşturmuşlar ve kalıcı etkiler yapmışlardır. Asım Bey'in geçtiğimiz yaz, Türkiye'de birçok meslektaşı yazlıklarına çekilmişken Edirne, Kazdağı'na yeni kurulmakta olan araştırma merkezinde, çevresine topladığı yerli ve yabancı öğrenciler ile durmaksızın çalışmasını, bir yandan dünyanın dört bucağından seminerciler getirmeye uğraşırken bir yandan da restore edilmekte olan binaları heyecanla denetlemesini unutmak mümkün değildir.

Asım Bey fiziğin hemen her dalında araştırma yapmıştır. Çeşitli konularda son derece özgün, bazen de genel eğilimlerin epeyce önünde görüşler ileri sürmüştür. Fiziği hissediyi ve matematik bilgisi çok kuvvetliydi. 1960'larda yüksek enerji fiziğinin en ön saflarında yer alıyordu. Zayıf etkileşmelere ait vektör aksiyel vektör (V-A) teorisini, fizik dünyasında genel bir kabul görüşünden önce ortaya atmıştı. Kendi deyimi ile "zamanından önce" ortaya atılan bu fikri yazıyı gönderdiği dergi reddetmiş, o da yine kendi deyimi ile "tecrübesizliği" yüzünden basılması için ısrar etmemişti. Bu olayı gençlere böylesi profesyonel güçlüklerden yılmamalarını öğütlemek amacıyla anlatırdı. 1970'de Colorado Üniversitesi'nde öğrenciyken, Haluk Beker'le birlikte aslında hocasının eski makalelerini görmek heveşiyle dosyalarını sıralamaya giriştiğimizde, Nuovo Cimento dergisinde 1958'de çıkan (ünlü SU(3) teorisinden 2-3 yıl kadar önce) bir yazısında SU(3) oktetlerini, tepe üstü çizilmiş bir çeşit koninin tabanına oturtulmuş durumda görüp şaşırmıştık. Bize "evet onları yaptım, ama fizikî manasını tam görememişim" demişti.

Asım Bey'in fizik ve matematikte önümüzdeki on yıllar boyunca da önemle anılacağı muhakkak olan katkısı Dinamik Grup Teorisi konusundadır. Esas olarak enerji spektrumlar veren grup temsilleri anlamına gelen bu teorinin oluşturulmasındaki yeni öğesine büyüktür ki, konu ile ilgili herhangi bir kitap açıldığında adına verilen referansların sayısı herkesi geçer. Raczka ile birlikte 1977'de ilk kez İngilizce basılan, sonradan Lehçe ve Rusça'ya çevrilen "Kompakt Olmayan Gruplar" kitabı şimdiden klasikleşmiş ve konu ile ilgili araştırmaların standart başvuru kaynağı haline gelmiştir.

Asım Bey'in yıllar boyu değerini koruyacak bir eseri de 1964'de yayınladığı "Elektrodinamik, Klasik Alanlar ve Parçacıklar" konulu kitabıdır. Bu eseri okumayan fizikçinin elektrodinamik ve alan teorisi kavrayışı mutlaka biraz eksik kalır.

Asım Bey'in çok çeşitli konularla ilgilendiğini söylemiştim. Çok fazla araştırma problemi sahibiydi. Kendisi ile 1969'da Colorado'da tanıştığımda masasının çekmecesinden 3-4 iskambil kağıdı destesi kalınlığında kart çıkarmıştı. Her birinde bir problem yazılıydı.

Asım Bey ile ilk çalışmalarımız hoca-öğrenci ilişkisi içinde, onun önerdiği problemleri çözmek şeklinde oldu. Öğrencileri onunla tekliflerince ve istedikleri zaman görüşebilirdi. Asım Bey'le sonraki yıllarda kendi araştırma konularım ile ilgili olarak da sık sık bilgi alışverişinde bulunmak fırsatını oldu. Bu tür görüşmelerde karşımdaki kişiye daima yeni ufuklar açardı. Böyle zamanlarda daima zevkle hatırlayacağım yeni ortak araştırma olanakları ortaya çıkardı.

Asım Bey'in büyük bir sanat, edebiyat, tarih ve arkeoloji kültürü vardı. Bir gün İstanbul'un fethine şahit olmuş Venedik'li bir hekimin günlüğünü bulup getirir, bir başka gün New York Book Review'dan ilk Hıristiyanlıkla ilgili kitap konuları açardı. Onu hep odasında çalışırken ya da çeşitli toplantılarda en önde otururmuş not alırken görenler için, bilim dışındaki konuları nasıl zaman ayırdığına akıl erdirebilmek güçtü.

Asım Bey bırakıp gitmeye hiç hazır değildi. Yarım kalan çok işi oldu. Araştırma problemlerini bastırmayı düşünmekteydi. Kanımca bu tasarısının geride kalanlarca gerçekleştirilmesi fizik dünyasına büyük bir hizmet olacaktır. Son derece özgün bir tarzda kaleme alınmış olan fiziksel matematik ders notlarının da tamamlanmasa bile hiç değilse mevcut haliyle basılıp yayımlanması gerekir.





ge'da yaptı. Alanında çok ünlü olan bu özel okuldaki öğretim üyeliğinin ilk yılında son sınıf öğrencilerine hemen hemen tüm teorik fiziği içeren, mekanikten genel relativiteye kadar bir ders verdi. Ertesi yıl Montreal Üniversitesi'nde, sonra da Syracuse Üniversitesi'nde bulundu.

"Bu devrede ilk orijinal yeni yönlü teorik araştırma tecrübem probabilite teorisinin yeni bir şekli olmuştu. Üzerinde epey düşünmeme rağmen bu yazıyı bastırmadım. Hala duruyor. Belki bir gün bu düşünceye dönerim.

1950'lerin son senelerine doğru temel parçacıklar ve yüksek enerji fiziğinde yeni hamleler başladı, hem teorik hem de deneysel olarak. Statistik mekanik ve kuanta teorisindeki bazı çalışmalardan sonra o zaman büyük kuvvetimi bu yöne çevirmeğe karar verdim. Yeni bulunan temel parçacıkların bulduğum bir "octet" simetrileri bana pek önemli geldi. Üç yıl sonra bu simetrilerin Gell-Mann ve Neeman'ın SU (3) - simetrisiyle aynı olduğu meydana çıktı. Bu arada zayıf etkilerdeki (V-A) - teorisini veren "Strong Reflection Principle for each Fermion" diye bir yazım Physical Review Letters mecmuasından reddedildi. Doğru olmasına rağmen tecrübesizlikten takip etmedim. Yazısı reddedilen gençlerin cesaretleri kırılmasın. Genellikle genel akım ("mainstream") dışında çalışmalar için yazıların kabul edilmemesi seyrek değil ve "zamanından önce" olan düşünceler hemen dikkati çekmez, zaman ister. Bazıları bir müddet sonra yeniden bulunur ve o zaman daha çok dikkati çekerler. En acısı reddedilen bir fikrin bir zaman sonra başka biri tarafından bulunması ve yayımlanması."

1961-62'de bulunduğu Berkeley'in Lawrence Radiation Laboratuvarı'nı hayatının en iyi çalışma, danışma ve tartışma atmosferi olarak tanımlar. Çalıştığı ortamları değerlendirirken bilimsel araştırma konusunda da çözümler üreten Barut, araştırma merkezlerinin öğrencilerle sürekli bağlantı içinde olmak ve kendini yenilemek için üniversite içinde ve üniversiteye bağlı olarak kurulmasının daha iyi olacağı kanısındadır. Organizasyon ve ortamların günlük işleme prensipleri yanında daima kendini yenileyecek bir mekanizma kurmaları; araştırmanın üniversitelerde öğretilen sağlam temel kaynaklara bağlanması ve derin soruların hiçbir zaman gözden kaçırılmaması gerektiğine değinir. "John von Neumann'ın dediği gibi kaynaklardan uzak matematik ve fizik, kaynaklarından uzak, parçalanmış küçük dereler gibi, nihayet kururlar. Bulunduğum CERN ve TRİESTE gibi teorik fizik araştırma merkezleri çok iyi başladılar fakat bence saydığım şartları henüz tam yerine getiremediler" diyen Barut, Türkiye'de bir teorik fizik merkezi kurmayı çok istiyordu. Birkaç ay önce Edirne'de Trakya Üniversitesi'nde kurulmuş olan Teorik Araştırmalar Merkezi'nin bilimsel yöneticiliğini üstlenmişti. Bu merkezi uluslararası düzeyde araştırıcı öğretim üyesi yetiştirmeye yönelik bir bilim yuvası haline getirmeyi amaçlıyordu.

Teorik fizik alanında yaptığı araştırma ve buluşlardan ötürü 1962'de ABD'de Colorado Üniversitesi'ne teorik fizik profesörü olarak aranmıştı. Fiziğin hemen bütün temel alanlarında değerli araştırmalar yapan, birçok bulu-



Asım Barut'un Bilime Katkıları

- Mezon ve baryonlar için sekizli (octet) simetri diyagramları (1958'de Nuovo Cimento'da yayımlandı) (Gell-Mann ve Neeman'ın 3 yıl sonraki SU(3) simetrisi);
- Poincaré grubunun temsillerini kullanarak saçılma genliklerinin ilk kuruluşu
(Bu çalışma, parçacık fiziğinde tamamiyle yeni bir alanın açılmasına öncülük etmiştir);
- Yüksek - mertebe Lagranjiyenleri için kuantum eylem ilkesinin ortaya atılışı;
- Relativistik Alan Teorisinde kompleks açısal momentum teorisi üzerine ilk çalışmalar;
- (2j + 1) bileşenli indirgenemez spinörlerin kurulması ve toplam açısal momentuma göre genliklerin analitik uzatılması
(Bu spinörlerin kurulması, daha sonra dalga denklemlerinin geliştirilmesine yardımcı olmuştur);
- Elektromagnetik ve zayıf etkileşmelerin S-Matrisi teorisi
(elektronun $\alpha/2\pi$ değerindeki anormal magnetik momentinin bu çerçevede ilk çıkarılışı);
- "Dinamik Gruplar" teorisinin ortaya atılması ve geliştirilmesi
(Bununla, matematikte yeni bir cebirsel yapıyı ilk adımı atıldı ve atomik, çekirdek ve parçacık fiziğinde pek çok başarılı uygulamaları oldu);
- Hadronlar, H-atomu ve leptonlar için $O(4,2)$ Modeli
(Hem dipol form faktörünü, hem de kütle spektrumunu öngörmede başarılı oldu. SLAC'da en yüksek enerjilere kadar doğrulandı);
- Sonsuz-bileşenli yeni relativistik dalga denklemlerinin kurulması ve incelenmesi
(Bu denklemler, dinamik kompozit parçacıkların yapısını, tek relativistik nesne olarak tasvir etmeyi mümkün kılmakta);
- Proton'un "dyonium" denen yeni bir magnetik tek-kutup modeli;
- $SU(1,1)$ non-kompakt grubunun bir koherent durum temsilinin ilk ortaya atılışı
(Bu çalışma, kuantum alan teorisine ve kuantum optiğine uygulanmak üzere, yarı-basit Lie gruplarına genelleştirildi);
- Madelung kuralını ve onun $O(4,2)$ - grup simetrisini birleştirerek, elementlerin periyodik tablosuna yeni bir bakış açısı getirdi;
- "Cebirsel saçılma teorisi" ve saçılmaya non-kompakt grupların uygulanması;
- "Dinamik elektromagnetik sicim" kavramının ortaya atılması; Dirac'ın monopoller üzerine ikinci makalesinin genişletilmesi ve ayrıca uçlarında noktasal kütleler bulunan sicimlerin alan teorisi;
- Üç-boyutta tam integre edilebilir N-cisim problemlerinin bir sınıfının keşfi ve incelenmesi;
- "Kompakt dinamik sistemler" kavramı;
- QED'nin sonlu, non-perturbatif "öz-alan" formülasyonu (Lamb kayması ve diğer ışınımal etkilerin hesaplanması, relativistik QED'nin temellerinin araştırılmasına ışık tuttu);
- Dirac elektronunun Zitterbewegung'lu klasik spinör modeli ve Lorentz-Dirac denkleminin spini içerecek bir şekle genelleştirilmesi;
- QED'de kovaryant iki-fermiyon denklemleri;
- Olasılık yorumuna dayanan standard kuantum mekaniğinden farklı olarak, yeni bir deterministik "tek olayların kuantum teorisi"nin kurulması
(Bu teoriyle, kuantum paradokslarının çözülebileceği umuluyor).



şa imzasını atan Barut, bilim çevrelerinde Türkiye'den gelen yüksek lisans ve doktora öğrencilerine destek olmasıyla da tanınıyordu. Öyle ki bu özelliği, onun uluslararası fizik camiasında"Türk mafyası(!)" olarak nitelenmesine yol açmıştı.

Asım Barut fizik alanında sahip olduğumuz ender bulunan bir değerdi. Erdal İnönü 1973'de yazdığı bir yazıda,

"Ortaokul ve Lise sıralarında iken cevap vermekte en çok zorluk çektiğim bir sorunun şu olduğunu hatırlıyorum:

'Son zamanlarda yaşamış, ya da şimdi yaşamakta olan tanınmış Türk bilginlerinden bazılarının adlarını yazınız.' Bu soru ile sık sık karşılaşmazdık, öğretmenlerimiz de cevabın güç olduğunu bilirlerdi. Ancak bazen soru kaçınılmaz hale gelir: örneğin matematik, fizik, kimya gibi bir temel bilim dalında batıda yetişmiş büyük bilginlerin hayatlarını anlatan bir yazı okunur ve ilgili ev ödevinde Türk bilginlerinden de söz edilmesi gerekli olurdu. O zaman hangi adları yazacağımı bir türlü bilemezdim" dedikten sonra, şimdiki gençlerin bu bakımdan şanslı olduklarını, Asım Barut, Feza Gürsey, Cavid Erginsoy ve Behram Kurşunoğlu başta olmak üzere fizik alanında adı anılacak Türk bilginlerinden söz etmenin mümkün olduğunu söylüyordu. Onu kaybettikten sonra yazdığı yazıda, Asım Barut'un şimdi bilim dünyasında çok revaçta olan kaosun incelenmesinden toplumsal olaylara uyarlanabilecek iki özellik bulduğunu belirten İnönü,

"Özelliklerin birincisi şu: Çok karmaşık olayların adım adım incelenmesi, bunlar üzerinde ayrıntılı öngörüler yapılması pek mümkün değil, ancak bu olayların faydalı bir yanları var. Bazı sistemlerde çeşitli etkenler bir araya gelerek sistemi sonunda bir denge durumuna götürüyorlar ve denge durumunun fazla bozulmasına da izin vermiyorlar. Ekonomimizin ya da toplum yapımızın böyle bir özelliği sanki varmış gibi görünüyor.

İkinci özellik de şu: Karmaşık sistemlerde, sistemin sonunda hangi denge durumuna varacağı ya da varıp var-

Öz-Alan Kuantum Elektrodinamiği

Nuri Ünal
Akdeniz Ün. Fizik Bölümü

Kuantum elektrodinamiği (KED) ışık ile yüklü parçacıklar (elektronlar) arasındaki etkileşmeleri betimleyen, fiziğin en iyi kuramıdır. Kuram, foton ve elektron için yazılan hareket denklemlerinin anlaşılması ve çözülmesi üzerine kurulmuştur. Fotonlar (elektromagnetik alanlar) ya klasik olarak ya da kuantum mekaniksel olarak betimlenirler. Klasik betimlemede alanlar tam olarak belirlenebilir. Kuantum mekaniksel betimlemede ise alanların bileşenleri ancak belirsizlik ilkesinin izin verdiği ölçüde belirlenebilir. Burada fotonların da elektronlar gibi parçacıklar olarak düşünülüp dalga fonksiyonları ile betimlenip betimlenemeyeceği açık değildir.

Elektronlar ise, klasik olarak (genellikle) parçacıklar için yazılan hareket denklemleri ile betimlenirler. Bu anlayışa göre elektronlar kuantum mekaniksel olarak da Dirac denklemi olarak bilinen (Schrödinger denkleminin daha genel hali) denklemle betimlenirler. Yaygın kanı ise bu denklemin KED'deki çok elektron sistemlerinde kullanılamayacağıdır. Bunun nedeni olarak da, Dirac denkleminin yalnızca tek elektron için doğru olduğu ve çok elektron sistemine nasıl genelleneceğinin dinamik olarak bilinmediği öne sürülmektedir. Onun için KED'de elektronlar parçacıklar olarak değil de, (fotonda olduğu gibi) sonsuz sayıda dinamik özgürlük derecesi olan alanlarla temsil edilmektedir. Daha sonra serbest elektron ve foton alanları birbirinden ayrı olarak kuantumlanır. Diğer bir deyişle bu alanlara belirsizlikler eklenir. Bu sürece ikinci kuantumlama ya da alanların kuantumlanması denir. Bu işlem yalnızca özgür elektronlar ve fotonlar için tanımlanır. Daha sonra etkileşmeler küçük küçük tedirginlikler (pertürbasyonlar) olarak eklenir. Bu süreçte şu dört kavram çok açık değildir:

i) Dirac denklemi ile betimlenen elektronun dinamik yapısı ve buna bağlı olarak karşımıza çıkan spin, normal magnetik moment, negatif enerji ve anti-parçacık kavramlarının klasik karşılıkları;

ii) Dirac elektron alanının klasik karşılığı ya da anlamı;

iii) KED hesaplarında karşımıza çıkan sonlu olmayan nicelikler ve bunlardan sonlu, ölçülebilen ve deneyle iyi uyuşan sonuçlar elde edebilme sanatı olarak tanımlanan renormalizasyon işleminin matematiksel tutarlılığı;

iv) Klasik kuramın tersi olarak izlenmeye zorlandığımız pertürbatif yaklaşım.

Barut,hem KED'yi hem de ışık hızına yakın hızlarda geçerli olacak göreli kuantum mekaniğini daha iyi anlamaya ve en az kavramla fiziği anlamaya yönelik bir program ortaya atmıştır. Öz-alan yaklaşımı olarak bilinen bu program klasik elektrodinamikteki yapıya paraleldir. Burada elektronlar fiziksel süreçte her basamakta hem kendisi dışındaki sistemle hem de kendisi ile etkileşmektedir. Bu etkileşmeler atom boyutlarına göre büyük olan (makroskobik) boyutlarda klasik hareket denklemleri ile betimlenmektedir. Atom boyutlarında ise elektronlar Dirac denklemi ile betimlenen parçacıklar olarak ele alınmaktadır. Dirac denkleminde bu elektronun dinamik değişkenleri (konum, momentum, hız, spin) kuantumludur. Yani bu değişkenler arasında uygun belirsizlik bağıntıları vardır. Bu bağıntıları daha iyi anlamak için Dirac denkleminin klasik bir karşılığı bulunmuştur. Böylece KED'de klasik olarak anlaşılması zor olan elektron alanları yerine sadece parçacıklar yeterli olmakta ve elektron için ikinci bir kuantumlamaya gerek kalmamaktadır. Ayrıca burada fotonlar kendilerini oluşturan kaynağın (elektronların) kuantumlu olma özelliğini taşımaktadırlar. Bu nedenle kuramda serbest foton alanlarının kuantizasyonuna gerek yoktur. Zaten serbest foton, kaynağından çok uzakta düşünülen bir yaklaşıklıktır.

Burada izlenen yaklaşımda, önce yüklü parçacıklar sisteminin kendi aralarındaki etkileşmeleri ele alınmıştır. Özellikle hidrojen, müonyum ve (fiziğin çok özel bir sistemi olan elektron ile antiparçacığı pozitrondan oluşan) pozitronyum gibi iki parçacıklı atomların ince ve çok ince yapıları, geliştirilen iki-fermiyon denklemi ile çok iyi anlaşılmıştır. Ayrıca elektronun kendi kendisiyle etkileşmesi için öz-alan yaklaşımında atomların kendiliğinden ışık salarak yeni bir duruma geçiş yarı ömürleri, öz-enerjileri ve anormal magnetik momentleri için deneyle uyumlu, sonlu değerler hesaplanabilmiştir. Renormalizasyonu gerektiren işlemlerin, problemin sınır ya da başlangıç koşulları kullanılarak, fiziksel bir şekilde çözülebileceği gösterilmiştir.

Ayrıca bu yaklaşım pozitronyum atomunun özelliklerinin anlaşılmasında kullanılmış ve kullanılmaktadır. Pozitronyum atomu şu anda KED'de deneyle kuramın en çok ayrıldığı nokta olduğundan bu işlemlerin sonuçları oldukça önemlidir.





mayacağı sorusu, başlangıçta hangi konumdan hareket ettiğine bağlı. Bu özelliği toplum olaylarına taşımak istersek, herhangi bir anda bir kişinin ya da kuruluşun kararı ve davranışı, olayların gelişme doğrultusunu belirleyici bir rol oynayabilir. Kişilerin tutumu son derece etkileyici oluyor.

Şüphesiz bu benzetmelerin toplumsal olaylarda ne kadar geçerli olduğu, uzun boylu araştırmaya değer konular. Ancak Barut'un kendine özgü canlı muhayyileşiyle bana derhal bulup hatırlattığı bu benzeyişleri çok dikkate değer bulmuştum"diyordu.

Asım Barut düzenlediği bilimsel toplantılar, yayınları, 1982'de aldığı TÜBİTAK Bilim Ödülü ve uluslararası ödüller, teorik matematik ve fizik alanında katkıları ile bilim dünyasında derin izler bıraktı. Bilimle,fizikle doldurduğu ömrünü sözcüklerin, notaların, dağların, denizin sesini dinleyerek yaşadı. Trieste'de fizik çalışmalarının arasında, konser izlemek için Avrupa'nın herhangi bir şehrine bir günlüğüne gider gelirdi. Tarih, edebiyat ve sanat,ilgilendiği tüm alanlar gibi, derinlemesine bilgi sahibi olduğu ve bilgisini zevkle paylaştığı alanlardı. İyi bir dağcı ve yüzücüydü. 1980'lerde yüzerek İstanbul Boğazı nı geçmişti. Yaşam denen bütünü oluşturan her parçanın sesine ayrı ayrı kulak verdi. Tüm büyük insanlar gibi, küçük harflerle yaşamayı seçti; belki de bu büyük insanın en önemli özelliği onu tanıyan herkeste derin bir iz bırakan alçakgönüllülüğüydü. Dağların doruklarına yaraşan ve verimli bir ova gibi yaşayan değerli bilimcimiz, yaşamı süresince olduğu gibi ölümünden sonra da onurumuz olmayı sürdürecek. Onun anısını yaşatmak ise ancak dünyayı nasıl yorumladığını kavramakla mümkün...

"Yalnız kendi bilim hayatım için en önemli gördüğüm yolu söyleyeyim. Bu da tabiatın, maddenin basit fakat bütün olayları içine alan bir modelini bulmak. Bu da dışarı bir doğanın varlığını kabul etmek ve onun gayet az, derin, kaçınılmaz kanunlarla geliştiğine inanmak demektir.

Birçok modern fizikçiler bu filozofiyi ortadan kaldırmak istiyorlar, yalnız doğada gördüğümüz kuralları, oranları tasvir edelim, yeter diyorlar. Bence bu kâfi değil ve zannımca parçacık fiziğinin son senelerdeki kendine has lisanı ile serbest genişlemesi, gelenek fizikden ayrılması ve tavus kuşu gibi renklenmesi bu filozofiden gelmekte. Ne ise son beş altı yıldır, maddenin basit kaynaklara dayanan bir elektromanyetik modeli ile uğraştım. Model yapmak hipotez yapmak demektir ve hipotez yapmak pozitif bir faaliyettir, çünkü hakikati bulmaya yardım eder. Manyetik kuvvetlerin küçük mesafedeki büyük rolleri, fizik tarihinin garip bir hadisesi olarak, üzerinden geçilmiş önemli bir doğa kuvveti olduğu ortaya çıktı. Bugün öyle görünüyor ki çekirdek kuvvetleri, radyoaktif bozulma gibi zayıf etkiler, elektromanyetik kuvvetlerin kısa mesafede kendini göster-

Bir Dünya Vatandaşı Asım Barut

Mehmet Tomak
ODTÜ Fizik Bölümü

Asım Barut'la ilk karşılaşmamız, Trieste Teorik Fizik Merkezi'nde oldu; ancak yazışmalarımız, doktora öğrencisi olarak ABD'de bulunduğum günlere kadar uzanır. İnsan olarak beni en çok etkileyen yönü, fizik deyince bir doktora öğrencisinin heyecanını duymasıydı. Konu ne olursa olsun hemen her fizik dalıyla ilgilenirdi. Sürekli sorular sorardı. Onu hep öğrencileriyle, beraber problem çözdüğü insanlarla görürdüm. Tam bir doğa dostu olarak tanımıyordu. Uzun yürüyüşlere çıkardı. Doğa ile sanki gizli bir anlaşması vardı. Doğa onu, o doğayı seviyor gibiydi. Bazen birlikte yüzmeye giderdik. Müthiş bir enerjisi vardı. Trieste'de yürüyüşleri sırasında kaybolur giderdi. Doğayı çalışan her insan doğayla içiçe yaşamıyor. Asıl vurgulamak istediğim, biz masalarımızda otururken, o doğayla birlikteydi. Onunla ortak bir bilim merkezi kurmaya giriştiğimizde de yine doğanın içinde, ağaçların arasında bir yer buldu. Onu hep bir dünya vatandaşı gibi algıladım. Dünyanın her köşesinden öğrencisi vardı.

İnsanlarla bağlarını hiç koparmazdı. Öğrencileriyle ilişkisi mezuniyetten sonra iş, araştırma arkadaşlığına dönüşürdü. Çok mütevazi bir insandı. Vermekten, paylaşmaktan hoşlanırdı. Kitaplarını, mecmualarını, eve gelen herşeyi bağışlardı. Aktif olduğu başka bir alan da toplantılardı. Bunlara eski öğrencilerinin katılımını sağlardı. Hemen her sene mutlaka bir toplantı düzenlerdi. Araştırma yapan birisinin bir de bunun organizasyonu ile uğraşması çok tipik değil aslında. Fakat o yapardı, yılmadan öneriler getirir, destek isterdi. Toplantıyı kapatır kapatmaz bir başkasını düşünmeye başlardı. Onda belki ancak bilim adamlarında bulunabilecek bir çocuk saflığı vardı . Türkiye'de herkes burada fizik yapılmaz, çok zordur diye bir hava içindeyken o "niye yapılmasın, bir araya gelirsiniz, makale yazarız, yavaş yavaş başlarız" derdi.Şaşalı bir başlangıçtan ziyade basitten başlayıp sonra geliştirmeyi yeğlerdi. Trakya'daki merkezi kurarken de öyle düşünüyordu.Türkiye'yle bağını koparmamıştı. Türk öğrencileri ile çok uzun zaman bilimsel ortaklık yapmıştı. Öğrencileriyle meslektaş ilişkisine girmeyi bilirdi. Her öğrenci - hoca arasında bu ilişki yoktur. Yarışmanın, acımasız rekabetin çok olduğu bir alan fizik... Bu tür yaklaşımlarını cesaret diye yorumluyorum. Çünkü insanlar belli bir yere geldikten sonra tutucu olabiliyorlar, kendi yetiştirdikleri tarafından aşındırılmak korkusu yüzünden belki. Asım her türlü soruyu rahatlıkla sorabilirdi. Her türlü fizik önerileri karşısında tam tersi olmaz mı diye düşünebilirdi.. Modadan ziyade, temel sorular soran bir kişiydi. Bir de ülkesinin sorunlarına, sırf bilim yapmak açısından değil, kalkınma açısından çok kafa yorardı. Nasıl daha iyi olabiliriz konularında çok somut öneriler yapardı. Ondan Trakya'daki merkezde asistanları eğitelim, her yaz gelsinler gibi birçok öneri dinlerdik. Hatta bunları yazılı hale de getirirdi. Bu önerileri gazetelere de geçti. Merak ettiği konuları en ince ayrıntısına kadar incelerdi. Kuru kuru bilgi sahibi olan insanlardan değildi. Seveceen, tam bilge insandı. Her konuya yaklaşımıyla, ilgisiyle....Konusuyla doğrudan ilgisi olmayan birçok toplantıda konuşmalarını dinledim. Hiç sıkmazdı konuşmalarında. Yaptığı işten zevk aldığını görürdüm. Her alanda çok iyi izlenimler bıraktı..

diği başka bir şekil. Bu o kadar basit ve konservatif bir düşünce ki, daha geniş sistemlere alışmış fizikçiler için inanılmaz görüntüyor.

Teorik fizik bence sırat köprüsü gibi. Maxwell'in sözüyle teorik fizikçilerin ya kendilerini ortaya çıkan matematik problemlerin inceliklerinde kaybetmeleri, ya da boşlarına giden fenomenolojide ısrar etmeleri çok kolay. İkisinin ortasını bulmak, basit fakat aşikar olmayan, elle kolay kolay tutulamayan mefhumları, bağlantıları görmek zor. Doğa böyle prensiplerle çalışıyor. Pek küçükken geceleri sırat köprüsü üzerinde düşünür, korkudan titrerdim"

Füsun Oralalp

Bu yazının hazırlanmasında değerli yardımlarıyla bize ışık tutan Ali Alpar, Zekeriya Aydın, Hikmet Barutçugil, Haluk Beker, İsmail Hakkı Duru, Mehmet Tomak, Cemal Uğurlu ve Nuri Ünal'a teşekkür ederiz.



Kaynakça
Asım Orhan Barut,Karadeniz Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Trabzon, 1982.
Aydın Z, "Asım Barut: Simetri ve Ötesi", Fizik Dergisi Sayı 3, Haziran 1993.
Insomata A, Wilson R, Merwe A,"To Asım Barut", Foundations of Physics, Vol 23, No.2, Feb. 1993.
İnönü, E. "Türk Fiziğinin Son Elli Yılı", Bilim ve Teknik, Sayı 72, Kasım 1973.
İnönü, E." Matematik ve Fizik Dallarında Türkiye'nin Yüzyılık Gelişmesi İçinde Atatürk'ün Üniversite Reformunun Yeri", Sayı 168, Kasım 1981.
Pak, N. K., "Cumhuriyetin 70. Yılında Fizik Bilimi ve Türkiye'de Bilim Panoraması", Cumhuriyetin 70. Yılında Türkiye'de Bilim, Bilim Teknik Özel Ek,1993.

Asım Barut'un Ardından

Haluk Beker
Boğaziçi Ün. Fizik Bölümü

Asım Barut'un ani ve beklenmedik ölümü, başta Türk fizik topluluğu olmak üzere, kendisini tanıyıp, sevenleri üzüntüye sevketti. Bu acı olay onun hakkındaki hatıra, bilgi ve düşünceleri derleyip toparlamaya vesile olmalıdır. Payıma düşen bu yazıyı yazmak iki açıdan çok zor. Öncelikle, bu yaz son derece canlı, sağlıklı, neşeli olarak yanıbaşımızda olan bir insanın bu kadar hızla hastalanıp, ölüme yenik düşmesinin dehşeti hepimizi etkiledi. Daha Ağustos ortasında Avusturya Alplerin de Kreuzberg zirvesine bizlerin önünde çıkışı, o soğuk ve üstelik yağışlı ortamda, sisler arasında zorla seçilen bir komşu zirveyi göstererek "Buna da çıkalım, 20 dakika, çok kolay" dediği ve eski öğrencileri arasından kendisi kadar azimli ve cesur bir gönüllü yol arkadaşı bulamayıp inişe başladığı günle ölümü arasında dört aydan daha kısa bir süre geçti.

Ancak Asım bey hakkında yazı yazmanın asıl güçlüğü, gerçeği ve güzeli aramaya adanmış hayatının olabildiğince yalın ve basite indirgenmiş olmasıdır. Çeyrek asırdan uzun bir süre kendisinin yakınında bulunmak şansım oldu. Bu süre içinde onu bir kere bile araba kullanırken, sigara içerken, ses tonu yükselecek kadar öfkeli, gözleri yaşaracak kadar üzgün, kahkaha atacak kadar sevinçli, çakırkeyif olmuş dedikodu yaparken, aylaklığın keyfini sürerken, herhangi birinin aleyhinde bulunurken görmedim.

Giyimi hep sade ve örtünmüş olmak için-

di; eminim insanları kostümü ile etkilemek fikri ömrü boyunca aklından geçmemiştir. Yemek alışkanlığı da az ve sağlıklı yiyeceklere dayalı idi. Zengin sofralarda anlattığı sevdiği bir hikayesi de vardı: Birisi avuç avuç üzüm yerken, arkadaşı "Boğulacaksın, tane tane yesene" diye ikaz edince, oburun cevabı "O senin dediğin armuttur" olmuş. Şimdi geri bakınca bu hikayenin, o sofralarda yer alan bazılarımıza dostça bir uyarı olmuş olabileceğini düşünüyorum. Asım beyin sadeliğe tutkunluğunun en güzel özeti kedisine "Kedi" adını vermiş olmasıdır!

Bu yalınlıkla kazanılan zaman ve enerji yalnızca bilime kanalize edilseydi Asım bey sadece olağanüstü bir fizikçi olarak kalabilirdi. Onu olağanüstü bir insan yapan, bilimin yanısıra estetiğe olan ilgi ve sevgisiydi. Müzik tutkusu, edebiyat bilgisi şaşırtıcı boyutlardaydı. Bir gün kanepede otururmuş okurken, odanın bir başka köşesinde sesi kısık açılmış TV'da anonssuz başlayan Mozart aryasını duyar duymaz, sesinden sopranonun kimliğini anlayıp, hemen "Leontyne Price" diye mırıldanışı, o arada okuma gözlüğünü çıkarıp, uzak gözlüğünü takıp, TV'a bir göz atarak "Evet, Leontyne Price" deyişine nasıl şaşmıştık! On yıl kadar önce evine yemeğe giderken hediye bir kitap götürmeğe kalkmış ve Boulder şehrinin en büyük kitapçısında okunmaya değer ve zaten Asım beyin kütüphanesinde bulunmayan bir kitap bulmakta ne kadar zorlanmıştım. M.Ş. Esendal'ın, herhalde en geç 1940'larda okumuş olduğu bir hikayesini kırk yıl sonra bizlere ne kadar detaylı anlatabilmişti.

Bu olağanüstü insan ve bilim adamının yakınında yer alabilmiş, bazı problemlere onun önderliğinde, onunla beraber kafa yormuş olmak bahtiyarlığı ölüm acısının yegane tesellisi olmak zorunda. Eserini devam ettirmek için Asım Barut'un ne olduğunu ve neler yapmak istediğini mümkün olan en geniş çerçevede yorumlamak gerekir. Asım beyin yapmak istediklerini "Evrenin yapıtaşlarını ve bunların etkileşmelerini anlamaya çalışıyordu" diyerek özetlemek, onu fiziğin hatta bilimin dar kalıbına sokmak doğru olmaz. O kendi neslinin diğer değerli insanları gibi "Muasır medeniyet seviyesine erişmek", "Medeniyet aleminde hak ettiğimiz yeri almak" idealini erişilir buluyor, Türk insanının da yetenek, azim ve gayretle medeni dünya insanıyla yarışabileceğine inanıyordu. Kendi hayatı bunun canlı bir örneği oldu, uluslararası düzeyde bir bilim adamı olarak, kimseden geri kalmadı.

Genç nesillere düşen, aynı hızla gitmeye güçleri yetmese de yönü doğru tutturmaktır. Evrende gerçek ve güzel dışında yönelmeye değer kavramı olmadığını genç yaşta içimize sindirmeliyiz. Ortak inanç gerekçesiyle güneye, ortak ırk gerekçesiyle doğuya, fukaralığın ortak kaderini paylaşıyoruz gerekçesiyle dünyanın her yerinde yer alan üçüncü dünyaya veya tüketim tutkumuzu gıdıklayan batıya yönelmek yanlış olur. Nerede bilimsel çalışmalar yapılıyorsa, sanat eserleri üretiliyorsa, nerede hayal gücü, üretkenlik, yaratıcılık bilinenin sınırlarını zorluyorsa Asım Barut'un bize miras bıraktığı dünya orasıdır. Buna sahip çıkamazsak, Asım bey geri bir milletin içinden tesadüfen çıkmış bir deha olarak kalır ve işte o zaman gerçekten ölmüş olur; işte o zaman Tevrat'ta yer alan "Ve yüreğimde: Bu da boştur, dedim. Çünkü akılsız adam gibi hikmetli adam için de ebedi anılma yoktur; çünkü gelecek günlerde her şey çoktan unutulmuş olacaktır. Hikmetli adam da nasıl akılsız gibi ölüyor!" ifadesinin karamsarlığı gerçeklenir...

Fizikçinin Doğaya Bakışı ve Temel Bilimlerin Hayatımızdaki Yeri

Asım Orhan Barut

Belki beşbin, belki onbin sene evvel insanoğlu sormaya başladı: "Neyim, neredeyim, etrafımdaki doğa ne, nereden geliyorum, nereye gidiyorum?" Tarih boyunca yavaş yavaş filozoflar, dinler bu derin soruyu cevaplandırdılar. Bu cevaplar bu düşünceleri sınırlayan geniş bir çerçeve yaratırken, bu çerçevenin içindeki tablonun teferruatını doldurmak insana, bilim adamına kaldı. Teferruatlar ilk bakışta bu derin soruların yanında gayet önemsiz görünen küçük olaylardır, mesela güneş her gün doğudan doğarken doğma yeri ufukta ne kadar kayıyor, yahut suya atılan bir taş kaç tane dalga doğuruyor. Hakikat böyle binbir türlü teferruata sarılmış bir paketin içinde geliyor. Bence bilim bu gibi küçük, merakı uyandıran soruların ölçülmesiyle başladı. Belki Sümerde, belki eski Mısırda, önemli değil. Bilim Batının, Doğunun değil, insanlığın bir özelliği, göreceğiz bazen şu yerde, bazen bu yerde gelişiyor. Muhakkak teferruatın önemli olduğu, önem verildiği yerlerde. Zaman ölçümü kendini daima tekrarlayan (yani peryodik) bir olayın gözetilmesiyle başladı. Herhangi bir peryodik olayı zaman ünitesi olarak kullanabiliriz, mesela güneşin hiç şaşmadan hergün doğması,"bir gün" yahut onun yarısı, yahut onun onikidebiri. Bugünkü en hassas zaman ölçüsü, Cesiumu saati de bu atomdan gelen ışığın titreşmesini kullanır ve bir saniyenin 10^{10} parçasından birini ölçebiliriz. Eğer güneşin doğumu gibi basit, şaşmadan kendini tekrarlayan, rüzgardan, fırtınadan bağımsız olaylar olmasaydı, bilim muhakkak ki bugünkü şekliyle gelişemezdi. Çünkü değişmeyen, sarsılmayan, bozulmayan olaylar "doğa kanunu" mefhumunu ortaya çıkardı.



Bundan sonra tahmin edebiliriz ki, zaman ölçümü mesafe ölçümüne yol açtı. Şimdi bile "bir saatlik yol" diyoruz, yahut güneş-dünya arası 8 dakikalık yol diyoruz, eğer yürüyen insan yerine ışığı kullanırsak. Bugün radarla aydaki kurulan bir ayna ile dünyadaki bir nokta ile aydaki bir nokta arasındaki mesafenin günden güne fevkalade küçük değişmesini ölçerek genel relativite teorisinin doğru olup olmadığını anyoruz. Mesafe ve zaman ölçersek hareketi ölçüyoruz demektir. Etrafımız cisimlerin hareketiyle dolu. Hareket, değişme olmasaydı, zaman olmazdı.

Muhtelif cisimlerin harekete karşı gösterdikleri direnci ölçmek için kütle mefhumu ortaya çıktı. Kütleyi de bir cismi diğer başka standart bir cisimle karşılaştırarak ölçüyoruz. Klasik fiziğin büyük bir kısmı bu üç ölçüye dayanır: Zaman, mesafe ve kütle.

Binlerce sene insan etrafındaki hareketlere, şekillere, renklere bakarak, kütleleri, sesleri, kokuları hissederek kalitatif tecrübeler kazandı ve bu tecrübe gelecek nesillere devredildi. Fakat etrafımızdaki bütün olayların teker teker listesini yapmak hem mümkün değil, hem de enteresan değil. Sonra birçok olaylar peryodik olaylar gibi basit ve değişmez de değil. Etrafımızdaki olayların sayısız türlülüğü daha sonra olayların daha derin sebebini anlamak ve onları birbirine bağlamak ihtiyacını doğurdu. Bilim yalnız bakmada (Observation) ve ölçmede kalsaydı ve bugünkü şekliyle gelişmemişti. "Neden?" sorusuna genç filozoflara, dinin cevabı geniş bir çerçeve veriyor, fakat bilim biraz daha teferruatla "niye bu kadar?" diye soruyor: güneş-dünya arası mesafesi neden 8 ışık dakikası da, 7 değil yahut 9 değil. İşte teorik bilimlerin, bilhassa teorik fiziğin başlangıcını bu "niye bu kadar?" şeklindeki sorulara sayı ile cevap vermek amacı ile başlar.

Doğayı anlamak demek bir kısım olayları birkaç basit sebep ve kanundan biraz düşünce ve matık kaideleriyle elde edilebilmesi demektir. Bu temel sebeplere "aksiyom" diyoruz. Aksiyomlar doğaya sözdeyiz uymayabilirler, nitekim göreceğiz en büyük hassasiyetle doğayı tasvir eden bir aksiyom sistemi belki de olamaz. Fakat aksiyomlar muayyen bir hudut içinde bir kısım olayların en has, en önemli özelliklerini veren hipotezlerdir. Mesafe, açı, bunu üzerinde olan bütün tecrübelerimizi ve ölçüleri Euclid'in basit geometri aksiyomlarında hulasa ederiz. O halde teker teker bir sürü ölçü ve bağıntılar yerine bir iki aksiyomu öğrenmek, onları bir defterin kenarına yazmak kafi, ondan sonra istediğini ispat etmek geometriyi bilenler için mümkün ve kolay. Euclid geometrisi bu bakımdan doğa biliminin bir dalıdır ve değişmeyen bir uzunluğun (yürüsek de, döndürerek baksak da) varlığını kabul eder. Fakat şimdi biliyoruz ki matematik olarak kat'i ve sağlam olan bu geometri doğa için ancak yaklaşık olan bir geometridir. Çok hızla hareket edersek, Euclid mesafesi değişir ve zamana (veya hıza) bağlı başka yeni bir "mesafe" tarif edilebilir ki, bu sefer o değişmez. Relativite teorisi demek bu yeni uzunluğa dayanan geometriyi kullanmak demektir.

Bu yeni şekliyle bilim aşağı yukarı 500 senelik bir mazisi olan bir insan faaliyetidir. Beşyüz sene beşbin senelik bilinen tarih yanında çok kısa bir süre. Beşbin sene beşmilyonluk insan geçmişi için çok kısa bir süre. Beşmilyon sene beşmilyarlık dünya tarihi için çok kısa bir süre. Fakat insanlığın gelişmesi, bilimin gelişmesi kollektif bir çabalamanın sonucudur. Bulunması zor, uzun düşünceler, çalışmalar sonunda varılan neticeler yeni nesle kolayca öğretilebilir. Eğer her nesil, hep toplum bütün gelişmeyi kendi kendine yeni baştan bulmaya kalkseydi, insanlığın bugünkü gelişme durumu yine mümkün olmayacaktı. Bugün doğan bir çocuk beyninin milyonlarca yıl süren gelişmeyle elde ettiği bilgiyi tecrübeyi öğrenecek bir kaabiliyette olması bence en büyük harikalardan biri. Bu da öğretimin, üniversitelerin hayatımızda ne temel bir yeri olduğunu gösteriyor. Eğer insan beyni böyle muhteşem bir kapasiteye sahipse ve ondan faydalanamıyorsa hayatını, potansiyelini tam kullanamamış demektir.

Olayları anlamak, onları kontrol etmeye yol açar. Anlayamadığımız hadiselerin kullanılmasına muhayyilemiz yetmiyor. Işığın atomların değişme hallerinden doğduğunu öğrendikten sonra sun'i ışık yapıldı, "Laser" yapıldı. Ve bu ışığı kullanarak başka yeni olayları anlamaya çalıştık. Mesela yakındek fiziğini tam anlayamadığımız için nükleer enerjiyi tam kontrol etmeyi başaramadık. Nükleer enerji otuz sene evvelinde beklenilen büyük yemişlerini, hatırasına milyarlarca para ve emeğe rağmen, veremedi. Bilim "hem ve ter-



rübe" (Trial and error) seviyesinde kalırsa büyük sonuçlar elde etmenin imkanı az. Bence şimdiki durumda tehlikeli olan çekirdek enerjisini inzia kullanmak yerine, çekirdek fiziğini daha iyi anlamak çok daha olumludur. Aynı şekilde insan vücudunun çalışmasını tam anlayamadığımızdan hastalığın gelişini ve tedavisini kontrol edemiyoruz. Yine aynı şekilde mesela yer sarsıntısını tam anlamıyoruz. Bu arada şunu söyliyeyim ki müsbet bilimlerin tıbba tatbiki nisbeten çok yeni. Dediğimiz gibi 500 sene çok kısa bir süre. Doğadaki kanunların aksiyomların ifadesi nasıl bir matematik lisanı isterse, canlı organizmaların kanunları da fizik ve matematiğin en gelişmiş lisanlarının tatbikiyle ancak öğrenilebilir. Herhalde bunların geniş çapta tıpta kullanılacağı günler pek uzak değildir. Meselâ elektrik işaretlerinin küçük bir radyo istasyonu gibi görünen hücre kromozomları tarafından alınması ve verilmesi ve bütün diğer fiziksel işaretlerin çok zayıf olmalarına rağmen canlı maddeye etkisi pek az bilinen olaylar arasındadır.

Doğa kanunlarının ifadesi için matematik metodunun en etkili lisan olması çok münakaşalara yol açtı; bence bu, matematik ve teorik fiziğin aynı neviden bir insan faaliyeti olduğunu gösteriyor. Doğayı anlamak için basit bir model yapıyoruz; basit ve kesin aksiyomlara dayanan bir sistem arıyoruz. Matematikçiler bu sistemlerden tahmin edilebilen bir çok yeni sistemler kuruyorlar. İnsan zekası doğanın bir parçası olduğu için, bu matematik sistemler de doğanın bir parçası. Fizikçiler olaylardan ilham alarak yaklaşık sistemler kuruyorlar. İkisi de beynin yaptığı Abstraksiyon olduğu için aynı mertebedeler. İyi matematik,iyi fizik gibi doğadan kaynak alan ve doğanın çalışmalarına benzeyen sistemleri bulan matematik ve fiziktir. Matematik sistemler bize en basit bir iki aksiyomun nasıl binbir türlü sonuçları, farklı görünen şekilleri (yani teoremleri) verdiklerini gösterdiğinden fizikçinin doğa kanunu araması amacıyla tam mutabık olayların ne kadar geniş değişik şekilleriyle kendilerini bize göstermelerine rağmen temel kanunların ne kadar az olması ve bir iki satırda ifade edilmeleri bilimin diğer bir harikası. Biraz düşünelim, Newton'un F=ma (kuvvet=kütle çarpı ivme) gibi bir satırlık denklemi planetlerin hareketlerinden, hidrodinamik olaylara, sesten ışığa, molekküllerin çarpışmasından Galaksilerin çarpışmasına kadar hemen bütün hareket ve değişmeleri içine alıyor. elektrik ve manyetik olaylar daha yeni, aşağı yukarı 150 sene evvel Faraday ve Maxwell tarafından tam derinden incelendi. Maxwell'in iki satırlık iki denklemi elektrondan ışığa X-ışınlarından radyo dalgalarına kadar, yani 10^{-9} cm'den 10^{9} cm (radarla aya tertibat) arasında 10^{18} mertebelik bir uzunluk içinde tatbik edilebiliyor ve doğru. Eminimki bu denklemler yukarıda bahsettiğim gibi biyoloji ve mikrobiyolojide ilerde önemli bir yer alacaklardır. Sonra bana öyle geliyor ki bugünkü durumda belki bildiğimiz fiziğin tümünü bu iki sisteme (yani Newton ve Maxwell), daha kesitle, bunların kuantum teorisi şekillerine, dayanarak ve bir iki temel parçacığı ihtiva eden bir madde modelinden başlayarak anlamak mümkün.

Bu temel kanunlarda fizikçiler hem doğanın muhteşem simetrisini, hem de olayların dinamik gelişmesini, yani uzayda ve zamanda hareketini görürler. Fizikçi olmayanların bile zannedersem bu kadar ekonomik bir şekilde doğanın tasvir karşısında hayranlık duymayacaklarını zannetmiyorum. Galilei ve Kepler'den beri fiziki gelişme daima bu iki temel görüş arasında, yani simetri ve dinamik arasında, gidip geldi. İkisinde de büyük bir güzellik görüyoruz. Tabiat bize planını bazen büyük bir simetri güzelliğiyle gösteriyor. Bu simetri zamanı da ihtiva eder, geçmişle geleceği birbirine bağlayan simetri. Bazen de olayları birbirini kaydıklı, sürekli etkilerle dinamik olarak değiştiren parçacıklara atfediyoruz. Sonra da bu iki görüşü birleştirip bir dünya sistemi bulmaya çalışıyoruz.

Temel Bilimler insanın önü açık sürekli bir araştırma yoludur. Temel Bilimlerde doktrinlere yer yoktur. Araştırma bilinmeyen ufuklara dikkatlice gitmektir fakat iyi bir yol bulup ta bir vadiden birden bire bir dağ tepesine çıkarsak, birdenbire ufkumuz yüzlerce kilometre genişler. İşte böyle basit fakat etkili yollar bulmak teorik bilimlerin amacıdır. Fiziğin tecrübesi gösteriyor ki hakikat bir kere bulunursa basittir, güzeldir, geneldir.

Buraya kadar olan münakaşalarımız, umut ederim, gösterdi ki Temel Bilimlerle doğayı öğrenmemiz her şeyden önce bir kültür meselesidir. İnsanın en derin sorularına cevap vermeye çalışır. İçten gelen meraklarımızı çözer, yeni meraklar yaratır. Evrende yerimizi tayin eder. Doğanın harikalarına hayran kalırız. Bizi kendimizi bilmeye doğru götürür. Yunus Emre altıyüz sene evvel söylemiş "kendini bil, kendini"

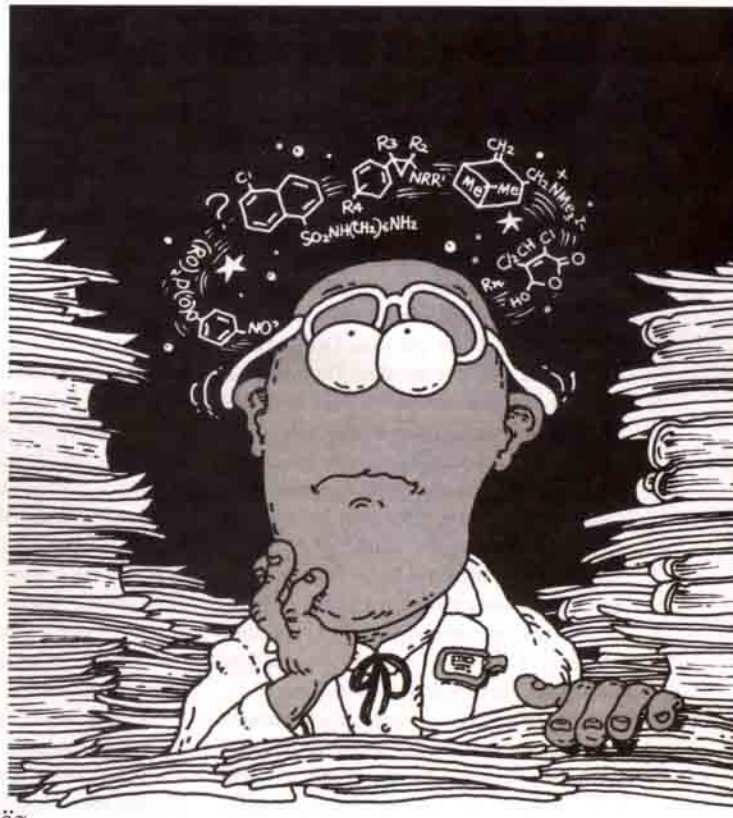
İkinci olarak bilimler meydana getirdikleri teknoloji ile hayatımızı tamamen değiştirdiler. Teknoloji bence yalnız iki yönden, iki şartla temel önem taşır. Biri teknolojik gelişmeler kullanarak, onun yarattığı alet ve metodlarla doğanın daha ince tefernuatlarını öğrenmekte (bilimden teknolojiye, teknolojiden tekrar bilime, vesaire). İkincisi de insanın maddi yaşatma güçlüklerini ortadan kaldırarak enerjisinin fikri problemlere yöneltilmesine yardım etmekte. Aç, yorgun, hasta insan ne bilim yapar, ne de şiir yazabilir. Yoksa teknoloji, bazen öyle görünmesine rağmen, kendi başına bir amaç olamaz. Aynı şekilde zannetmiyorum ki zengin olmak, mal sahibi olmak, maddi refaha kavuşmak kendi başına tatmin edici bir amaç olsun. Fakat bilimlerin gelişmesi için, bilhassa bugün, muayyen bir ekonomik zenginliğin olması lazımdı. Bilimlerin gelişmesinin ikinci şartı da bilim adamlarının desteklenmesi, onların birbirlerini desteklemesi, fikir değişmeleri yapılması, bilimsel düşüncelerin yayılması, bu düşüncelere ortamda büyük önem verilmesidir. İlmî bir ortamda muhakkak ki teknoloji kendi kendinden gelişir. Türkiye gibi gelişen ülkelerin geleceğini tartıştığımız bu devrede üzerinde en önemle duracağımız bir noktanın teknoloji yanında Temel Bilimlerin de en üç zirvelerine kadar en fazla gücümüzle desteklenmesi olduğuna inanıyorum. Yalnız dışardan teknoloji alan ülkeler, daima geri kalırlar ve daima teknolojiyi almak zorundadırlar. 1969'da Ankara Üniversitesi'nde yapılan "50 bin bilim adamı için hamle" başlığındaki bir konuşmamda, ancak böyle bir hamlenin bizi yeni bir gelişme yoluna götürebileceği tezini tutmuştum. Her ortam kendi şartlarına göre Exponansiyal eğri üzerinde tekamül ederler. Buna göre eğer süreksiz bir hamle gibi, bir değişiklik olmasa meselâ batının gelişmesinin bize olan oranı da zamanla Exponansiyel olarak artar. Ancak yeni bilim yeni teknoloji getiriyse, muayyen sahalarda biz de öncü olabiliriz. Bu sayı o zaman hiçbirimizin çok gelmiştir ama şimdi, onüç sene sonra bana bu sayı da az geliyor.

Son olarak bir soruyu daha ortaya atacağım. Sekiz ile onikinci asırda bilimde Ortadoğu aleminin öncü olmasına rağmen ve Osmanlı İmparatorluğu gibi heybetli ve zengin bir ortamda yaşanmasına rağmen neden son beşyüz yılın bilimsel gelişmelerinden hariç ve habersiz kaldık? Nitekim bütün Osmanlı devrinde bilime katkısı olan kişilerin sayısı ya pek az, ya da hiç yok. Bana öyle geliyor ki bunun başlıca sebebi dinin yanlış anlaşılması olabilir. Yaratıcı her olayı tayin eder diyoruz. Bunu doğa kanunları da böyle söylüyor. Fakat zannetmiyorum ki din, sen soru sorma, tefernuatları öğrenme, olayların esasını öğrenip yaratıcıya hayran kalma demiyor. Dediğimiz gibi tefernuata önem verilen yerlerde ilim gelişti. Hükümdarların desteklediği, alimlerin toplandığı merkezlerde bilim gelişti. Osmanlı idarecileri Fatih zamanında başlayan Rönesansla olan ilgiyi takip ettiler bilimi bizde de geliştirebilirlerdi. Çünkü Rönesanstan evvel batı, doğudan daha batıl bir karanlık içindeydi. Ve doğudakilerde matematiğin, fiziğin, tıbbın, astronominin, kimyanın inceliklerini anlayacak kabiliyetinde idiler.

Temel Bilimler etrafında birçok problemlere temas ettim. Umarım ki bu düşünceler bu konuların daha fazla tartışılmasına ve tepkisine yardım eder.

Bilimi Yaymanın Önemli Bir Yolu...

Bilimsel Makaleler



Her mesleğin kendine özgü gelenekleri ve çalışma mekanizmaları vardır. Profesyonel futbol veya politika gibi mesleklerde mekanizmanın nasıl işlediği, bazen en ince ayrıntılarına kadar basın yoluyla geniş halk kitlelerine duyurulur. Bilim için aynı şeyi söylemek olası değildir. Yakın zamanlara kadar üniversiteler ve araştırma enstitüleri böyle gözlemlerden muaf tutulur ve bilimsel mekanizmanın nasıl işlediği halk kesimlerince pek bilinmezdi. James Watson'ın Double Helix (İkili Sarmal) adlı kitabı bilim alemini halktan ayıran esrar perdesini araladığı için büyük önem taşır. Watson bu kitabında bilim adamlarının nasıl kıyasıya rekabete girdiklerini, kıskançlıklarını, Nobel ödülü almak için çevrilen entrikaları ve daha birçok tatsız olayı sade bir dille anlatarak kamuoyuna sunmuştur. Bilimsel araştırmaların büyük bir bölümünün halkın kesesinden çıkan paralarla finanse edildiğini göz önünde tutarsak, demokratik bir ortamda bilimsel mekanizmanın nasıl işlediğini bilmek, kamuoyunun hakkıdır.

Sargun Tont
ODTÜ Biyoloji Bölümü

ZİYA PAŞA ne güzel söylemiş: "Ayinesi iştir kişinin, lafa bakılmaz." Her meslekte uygulanması gereken bu kural, bilim insanları için çok daha özel bir anlam taşır. Bir bilimcinin yaptığı deneyi başarı ile sonuçlandırması veya kağıt üstünde yeni bir teori geliştirmesi, yapması gereken işin ancak bir kısmıdır. Buluşunu veya geliştirdiği teorileri yayımlamayan veya yayımlayamayan bir bilimcinin yarışlarda derece alamayan bir atletten, ürünlerini pazarlayamayan bir fabrikatörden pek farkı yoktur.

Bilimsel buluşların bir an evvel pazarlanmasını gerektiren nedenler gayet açıktır. Herhangi bir laboratuvarda yapılan bir deney ne kadar başarılı olursa olsun, bundan deneyi yapanlar dışında kimsenin haberi yoksa, o buluşun bilimin ilerlemesine hiçbir katkısı olmaz. (Örneğin, Leonardo da Vinci'nin bir çok buluşu uzun süre not defterinde saklı kaldığından, zamanın bilim adamlarına hiç bir faydası olmamıştır.) Bir bilim adamının yerini koruyabilmesi veya terfi edebilmesi yaptığı yayınların sayısına ve niteliğine bağlıdır. Bir bilim adamı, keşfini milyonlarca satan New York Times gazetesinde veya Time dergisinde yayımlasa da bu, bilimsel yayın sayılmaz. Bilimsel yayınların bilim dünyasında ciddiye alınması için bilimsel dergilerde yayımlanmış olması gereklidir.



Bilimsel Dergi Nedir?

Her ana bilim dalının veya uzmanlık alanının kendine özgü, makaleleri, o alanın uzmanları göz önünde tutularak yazılmış dergileri vardır. Bilimsel dergilerin, elinizde tuttuğunuz Bilim ve Teknik'ten, veya Scientific American, New Scientist gibi 'popüler' bilim dergilerinden bir çok farkı vardır. Popüler dergiler, toplumun lise eğitimi görmüş kesiminin anlayabileceği bir dil kullanılarak, güzel bir üslupla yazılmış; yazıların içeriği kadar görüntü unsuru da önemsenerek hazırlanmış, bilimi geniş halk topluluklarına yaymak amacındaki dergilerdir. Bilim adamlarına yönelik yayımlanan ve bir iki istisna dışında, sadece kütüphanelerde bulunabilen veya abonelik yoluyla elde edilebilen bilim dergilerinde ise bu gibi özellikler aranmaz.

Bilimsel makalede pazarlanan bir buluşun başka hiç bir dergide önceden yayımlanmamış olması şartı vardır. Popüler dergilerde ise önceden bilim literatürüne geçmiş buluşlar okuyucuya ilgi çekici bir formatta sunulur. (Bir zamanlar bilimsel dergilerde de yazara bazı 'edebi' haklar tanınır, spekülasyonlara, kişisel anılara, hatta bir iki espri yapmasına izin verilirdi. Son yıllarda ortadan kalkmaya yüz tutan bu geleneğin örneklerini az da olsa bazı bilimsel kitaplarda hâlâ görmekteyiz.)

Bilimsel derginin editörü ve yayın kurulu üyeleri alanlarında ün yapmış, tecrübeli ve güvenilir kişilerdir ve genellikle de

bu işleri fahri olarak yaparak ücret talebinde bulunmazlar. Yayın felsefesi, gönderilecek makalelerin ne gibi işlemlere tabi olacağı ve yazıların uyması gereken format dergide açıkça belirtilir.

Ortak Bir Dil

Bilim sınır tanımaz ve tanımaması da gerekir. İsveçli bir bilginin buluşu, Bengladeş'deki meslektaşının da işine yarayabilir. Bu yüzden bilim adamları, bilginin kısa zamanda geniş bir alana yayılabilmesi için milliyetçi duyguları incitse de, ortak bir dile gereksinme duymuşlardır. Yakın zamana kadar Batı'da Latince, İslam aleminde ise Arapça bilim adamlarının ortak diliydi. Daniel Boorstin'in "Kaşifler" adlı kitabında orta çağda Paris Üniversitesi'nde bütün derslerin Latince verilmekte olduğu ve ders saatleri dışında olsa da Fransızca konuşan öğrencilerin cezalandırıldıkları yazmaktadır. Yine aynı yazar, Heidelberg Üniversitesi öğrencilerinin ailelerine yazdıkları mektupların bile Latince yazıldığını kaydetmektedir. Eski Yunanca ve Arapça eserlerin de Latinceye çevrilmesi her bilim adamı için bu dili öğrenmeyi zorunluluk haline getirmiştir. Latince bilmenin önemli bir üstünlüğü de Vesalius, Galileo ve Harvey gibi büyük alimlere yabancı ülkelerde eğitim yapma ve ders okutma olanağı sağlaması olmuştur.

Bu günkü bilimsel dil İngilizcedir; daha doğrusu, İngilizce bilmeyen bir bilim adamının mesleğinde ilerlemesi çok güçtür. İngilizcenin tam anlamıyla Latincenin yerini tek başına aldığını söylemek abartılı da olsa İngilizce konuşan ülkelerde bilimin ileri düzeyde olması, Almanca, Fransızca ve Rusça önemli bilimsel yayınların kısa zamanda İngilizceye çevrilmesi ve bu ülkelerdeki bir çok bilim adamının makalelerini İngiliz veya Amerikan dergilerinde yayımlamayı tercih etmeleri, İngilizce'yi bilimsel bir zaruret haline getirmiştir.

Bilimsel Makale Nasıl Yazılır?

Bilimsel makaleler biraz daha ayrıntılı olarak yazılmış ilaç reçetelerine benzer. Bu yüzden, bilimsel makale yazmak özellikle edebiyat ve sanata meraklı bilim adamlarının en az zevk aldıkları işlerden biridir. Bilimsel makalelerin her türlü çapraşıklık ve duygusallıktan arınmış, sade ve temiz bir dille yazılmış olması gerekir. Burada önemli olan, bilgiyi en kısa zamanda ve net bir şekilde okuyucuya iletmektir. Yazar, hiç bir zaman üç kelimeyle ifade edebileceği bir fikir için altı kelime kullanmamalıdır. (Hayali bir örnek verelim: "Ege kıyılarında zümrüt bir kolyeyi andıran İzmir kentinin kıyılarındaki iskelelerden birinde büyük güçlüklerle ölçtüğümüz DDT pestisidinin milyonda 16 olmasını ilginç bir olay olarak değerlendirmek gerekir. Bu olaydan etkilenen birçok canlı arasında diatomları sayabiliriz. Çünkü DDT bu canlıların fotosentez gücünü düşürür. Böylelikle, denizde yaşam diatomlardan başladığı için bütün ekosistem olumsuz olarak etkilenir." Burada pestisit kelimesi gereksizdir çünkü DDT zaten bir pestisittir. "İlginç" geniş kapsamlı, istenildiği tarafa kolayca çekilebilen 'ölü' bir kelimedir. Hele duygusallığa böyle bir cümlede hiç gerek yoktur. Bu cümlenin doğru kuruluşu şöyle olmalıdır: "Ege kıyılarında milyonda 16 olarak ölçtüğümüz DDT, besin zincirinin ilk halkasını oluşturan diatomların fotosentez gücünü düşürdüğü için çevreye zararlıdır.")

Bir çok bilim adamının düştüğü hatalardan biri makalesini okuyacak herkesin o konuyu kendisi kadar ayrıntılı olarak bildiğini zannetmesidir. Bu yüzden, bir fikir basamağından diğerine nasıl atladığını açıkça belirtmez ve çoğu terimi açıklamaya gerek görmez. Bunları göz önüne alarak, makaleyi göndermeden önce, bir meslaktaşa okutup fikrini sormakta fayda vardır.

Aslan Payını Kim Almalı?

Bilimsel makalelerin başına genellikle sadece yazarın adı ve nerede çalıştığı yazılır; Nobel ödülünde bile, Doktor, Profesör gibi ünvanlar kullanılmaz. Eğer araştırma bir kişi tarafından yapılmış ise, makalenin başına kimin adının konacağı zaten bellidir. Ortaklaşa yapılan bir çalışma sonucu yazılan bir makalede ise aslan payının kime düşeceği, daha doğrusu, kimin adının önde yazılacağı bazen tatsız çatışmalara yol açabilir. (Bilim yaşamının çoğu ABD'nin iki üniversitesinde geçtiği için vereceğim kurallar genellikle o üniversitelerde uygulananlardır.) Keşifte en büyük faktör o deneyi yapma fikrini kimin verdiğidir. Eğer fikir zaten başka bir makalede savunulmuş ve deney yapanlara sadece bu fikri kanıtlamak kalmışsa, o zaman en çok çaba harcamış olanın adı başa yazılır.

Birinin Nobel ödüllü bir profesör olması, diğerinin tanınmayan bir yardımcı doçent olması hiç bir şeyi değiştirmez. Eğer kimin deneydeki katkısının ne kadar olduğu üzerinde bir anlaşma sağlanamazsa, iki yola başvurulur: Birincisi, isimler alfabetik sırayla yazılır ve birinci sayfanın altında bir dipnotta yazarların katkısının eşit olduğu belirtilir. İkincisi, eğer iki yazar da gerçekten katkılarının eşit olduğuna inanmışlarsa, o zaman kimin adının başa yazılacağı yazı tura atılarak kararlaştırılır! Doktora tezinden çıkarılacak makalelerde kimin adının başa yazılacağı hiç tartışma gerektirmez: Öğrencinin adı tez danışmanından önce yazılır. "Bu çalışmanın çoğunu zaten ben yaptım" diyerek adını başa yazdıran Profesöre verilecek yanıt ise, "Tezinin yarısından fazlasını hocasına yaptıran bir öğrenciye zaten o derecenin verilmemesi gerekirdi" olmalıdır. Bazı profesörler daha doğru bir tutumla, "Bu, O'nun ilk solo uçuşudur" diyerek adlarını bu çeşit makalelere koydurmazlar.



Makalenin sonuna genellikle bir teşekkür notu konur. Belirli bir kurala bağlı olmayan bu notta kimi yazar eşinin gösterdiği anlayış ve sevgiden tutun da makaleyi gönderilmeden önce okuyup eleştirenlere, deneyde yardım eden teknisyenlere ve yazıyı daktilo eden sekreterine kadar bir çok kişiye katkılarından dolayı teşekkür edebilir. Makale son kez gözden geçirildikten sonra postaya verilir.

Makaleyi Hangi Dergiye Göndermeli?

Yazar konuyla ilgili dergiler arasından bir seçim yapabilir, fakat makalesini birden fazla dergiye aynı zamanda göndermesi bütün bilimsel geleneklere aykırıdır.

Popüler basında olduğu gibi, bilimsel dergiler de saygınlık ve etki bakımından aynı değerde değildir. Her yazar makalesini görece daha saygın ve etkin bir dergide yayımlamak ister. Ancak niteliği yükseldikçe bir dergide makale yayımlatmanın aynı oranda zorlaşacağı unutulmamalıdır.

Yazar çalışmasına gerçekten güveniyorsa hiç çekinmeden, "gönderenin bir yüzü kara, basmayanın iki yüzü kara" düşüncesiyle en güçlü gördüğü dergiye başvurmalıdır. Fizik, astronomi ve biyoloji gibi temel bilimlerde çalışanlar makalelerini, kendi uzmanlık alanlarındaki dergilerden başka, ABD'deki Science ve İngiltere'deki Nature dergilerinde yayımlatabilirler. Her ülkeden temel bilimlerde çalışanlara açık olan bu iki derginin birinde makale yayımlatmak büyük bir üstünlük sağlar.

Hemen hemen her bilimadamı tarafından okunduğu için, bu dergilerde yayımlanan bir makale en geniş okuyucu kitlesine ulaşır. Ayrıca bu dergilerin editör ve yayım kurulları yazı seçiminde çok titiz davrandıklarından, Science ve Nature dergisinde makale yayımlatmanın her babayiğidin harcı olmadığını belirtmek gerekir.

Yayımlansın mı? Yayımlanmasın mı?

Makaleyi alan editör ve yayım kurulunun ilk işi makalenin o derginin kapsamına girip girmediğini ve önerdikleri formata uyup uymadığını kontrol etmektir. Bu aşamada ufak tefek teknik hatalara genellikle göz yumulur, fakat makale çok düzensiz hazırlanmışsa, ilmi değerine bakılmadan yazara iade edilerek tekrar yazıp göndermesi önerilir. Kurallara uygun olarak yazılmış bir makaleyi editör genellikle iki ayrı bilimadamına gönderip değerlendirmelerini ister. Bu seçim genellikle yazarın mensup olduğu üniversiteden değil, başka kuruluşlarda çalışanlar arasından yapılır. İdeal bir hakem makaleyi şu sorulara yanıt arayarak nesnel olarak değerlendirir: 1) Ölçümler sağlıklı bir şekilde yapılmış mı? (Deney yapılırken hazır bulunmamasına rağmen, benzer deneyleri kendisi yapmış bir hakemin bu soruyu yanıtlaması sanıldığı kadar güç değildir.) 2) Yapılan ölçümler ve hesaplar doğru bile olsa, gerçekten yazarın test ettiği hipotezi doğrulayacak yeterlilikte mi? Eğer bu soruların ikisinden birine verilecek yanıt 'hayır' ise hakem daha fazla vakit kaybetmeden makalenin yayımlanmamasını önerir. Hakem olumlu karar verse bile makalede bazı değişiklikler ve eklemeler yapılmasını önerebilir. Bu öneriler genellikle şu unsurların eksikliğine işaret eder: 1) Yazarın kendi keşfine zemin hazırlayan başka araştırmacıların buluşlarına yazısında yer vermemesi; 2) Deneyin nasıl yapıldığı hakkında yeteri kadar bilgi vermemesi (Burada kullanılan ölçü şudur: Makaleyi okuyan her araştırıcı verilen bilgilere ve gösterilen kaynaklara dayanarak aynı deneyi tekrar edebilmelidir); 3) Yazıda yapılan gramer ve üslup hataları. Bir başka olasılık da hakemin "bu buluş dergimizde yayımlanacak kadar önemli değil" diyerek makaleyi reddetmesidir.

Editör iki hakemin raporlarını yanyana koyarak değerlendirmesini yapar. Eğer iki hakem de olumlu rapor vermişse, önerilen değişiklik ve eklemeler fazla değilse editör bu raporları yazara göndererek makaleyi tekrar yazmasını ister. Bu aşamada genellikle yazar ve editör arasında önemli sorunlar çıkmaz ve gerekli değişiklikler yapıldıktan sonra yazara makalesinin kabul edildiği resmi bir mektupla bildirilir. Makaleye son şeklini veren Copy Editörü'dür. Bu editörün görevi makaledeki gramer hatalarını düzeltmek, muğlak cümleleri tekrar yazarak açıklığa kavuşturmak, yazıyı tekrarlardan arındırmak, gerekirse paragrafların yerlerini değiştirmek, kısacası, makaleyi daha kolay anlaşılır bir hale getirmektir.

Makale tekrar yazara gönderilerek yapılan değişiklere bir itirazı olup olmadığı sorulur. Genellikle bu aşamada da önemli bir sorun çıkmaz ve makale basılmak üzere matbaaya gönderilir. İş burada da bitmemiştir. Makale matbaada dizildikten sonra dergide yayımlanacağı şekliyle yazara son defa gönderilir. Bu aşamada, yazara büyük değişiklikler yapma hakkı genellikle tanınmaz. Bu son inceleme hakemlerin ve editörün gözünden kaçan ve yazarın sonradan aklına gelen önemli bir hatayı engellemek, gerekirse yazarın makaleyi geri çekmesini sağlamak için yapılır.

Bir makalenin kabul edildikten sonra yayımlanması, gönderildiği dergiye göre iki aydan, bir yıla kadar süre alabilir. Bu süre, derginin haftada, ayda veya üç-dört ayda bir çıkmasına ve sırada bekleyen makale sayısına bağlıdır. Yazarın 'öncelik' hakkını korumak için, makalenin sonunda ilk defa gönderildiği ve yayım için kabul edildiği tarihler açıkça belirtilir.

Ya Reddedilirse?

Büyük emekler sonucu ortaya çıkmış bir makalenin reddedilmesi, hoş bir şey değildir kuşkusuz; ancak özellikle genç bilim adamlarımızın anlaması gereken bir nokta varsa o da makalesi reddedilmemiş bir bilim adamının yok denecek kadar az olduğudur. En ünlü kaleciler de eninde sonunda bir gol yiyebileceği gibi, en kaliteli bir bilim adamının makalesi de reddedilebilir. Böyle bir durumda yapılacak en büyük hata, durumu soğukkanlılıkla değerlendirmek yerine, duygusallığa kapılarak editörü ya da hakemleri haksız yere suçlamak ve makaleyi bir köşeye atmak olacaktır.

Makalesi reddedilen bir yazara sistem bazı olanaklar tanır. Eğer yazar yapılan eleştirilerin haksız olduğunu kanıtlayabileceği inancındaysa editöre ayrıntılı bir mektup yazarak kararı protesto edebilir. Eğer hakemlerin ikisi birden olumsuz karar vermişse, editör bu gibi protestoları genellikle dikkate almaz. İki hakemin zıt kararlar vermesi durumunda, editör ya makaleyi yazarın eleştirileriyle birlikte tekrar aynı hakeme, veya daha büyük bir olasılıkla, üçüncü bir kişiye gönderebilir.



Yazarın reddedilmiş bir makalesini yeniden yazarak aynı dergiye tekrar başvurmasını engelleyen bir kural yoktur; ama bu makalenin yayımlanma şansı mikroskopik denecek kadar azdır. Böyle bir durumda yapılacak en doğru hareket iki hakemin eleştirilerini göz önüne alarak makaleyi yeniden yazmak ve başka bir dergiye göndermektir.

Sistem Sağlıklı İşliyor mu?

Birçok dergide reddedildikten sonra, çok da saygın olmayan bir dergide yayımlanan bir makalenin sonradan kendi alanında önemsendiği, hatta yazarına Nobel ödülü kazandırdığı bile olmuştur. Böyle bir haksızlık yapılmasında en önemli nedenlerden biri makalede sunulan keşfin veya geliştirilen teorinin o zamanın bilim anlayışına zıt düşmesi veya çok ileri bir düzeyde olmasıdır. Stravinski'nin, şimdi her orkestranın repertuarında yer alan, Rites of Spring adlı bestesi Paris'te ilk çalındığında zaman nasıl müzikseverlerce yuhalanmış ve eleştirmenler tarafından yerden yere vurulmuşsa bir çok bilimsel keşif de aynı akibete uğramıştır. Kişisel nedenlerden dolayı bir hakemin duygusallığa kapılıp yanlış bir karar da verebilir. (Örneğin bir bilimsel toplantıda hakeme yazar tarafından hakaret edilmesi ya da desteklenmesi; deneyin pek dikkatli yapılmadığını farkettiği halde sonuçlar kendi teorilerini desteklediği için olumlu bir karar vermesi gibi). Her sene yayımlanan onbinlerce makalenin ne kadarının haksız yere kabul ya da reddedildiği hakkında elimizde sağlıklı veriler yok. Kısıtlı da olsa, kendi tecrübelerimize ve meslektaşlarımızdan edindiğimiz bilgilere dayanarak, arada sırada bazı aksaklıklar olsa da sistemin genellikle adil ve düzenli bir şekilde işlediğini söyleyebiliriz. Bilim adamları ile uğraşmaktan epeyce ağzı yanan eski ABD başkanı Kennedy'nin danışmanlarından Rostow'un güzel bir esprisi vardır "Bilim adamları da nihayet insandır; bu gerçek, bilimsel bir deneyle kanıtlanabilir!" Bu yazımızı dikkatli okuyan okuyucularımızın hemen tahmin edebileceği gibi, Rostow'un bu hipotezinin bilimsel olarak kanıtlanması için yapılacak deneyde ölçümlerin çok dikkatli olarak yapılması ve sonradan bir daktilo önüne oturup-...gerisinin nasıl olacağını zaten öğrendiniz. İyi şanslar!

Yeni Multimedya Paketleri

İSTEDİĞİMİZ an bir rokete binip uzaya gitmemiz ya da yıldız içi boşluğa bir yolculuk yapmamız olası değil kuşkusuz. Gerçekte yapabileceklerimizin oldukça sınırlı olması, hayal gücünün de sınırlanması gerektiği anlamına gelmiyor. Belki de bu nedenle bazı kişiler, gökyüzünde gördükleri belirsiz bir ışığın UFO olduğunu rahatlıkla öne sürebiliyorlar.

Günümüz teknolojisi, özellikle multimedya teknolojisi, bu alanda birçok olanak sunuyor. Artık CD-ROM donanımlı bir PC'si - bazı durumlarda Macintosh da yeterli - olan herkes, uzaya gitme zevkini tadabilir. Bu rehberli turlarda yolculuk yaparken, arkanızda roket motorlarının itici gücünü hissetmiyorsunuz; ancak işin iyi tarafı "uzay tutması" gibi bir durumun da söz konusu olmaması!..



PC'ler için hazırlanmış bir CD-ROM diski olan Software Toolwork'ün Uzay Mekiği, uzay yolculuklarına meraklı olanlar için en iyi gezinti olanağı. Simülatörden farklı olarak Uzay Mekiği, karmaşık uzay gemisini kullanmanıza izin vermiyor; ancak geminin içinde gezinebilir, nasıl çalıştığını görebilir ve 53 farklı hedefe gidebilirsiniz. Uzay Mekiği'nde hemen her konuda bilgi veriliyor. Kalkış ve iniş süreçlerini gösteren mini-sinemalar; mürettebatın yediği suyu alınmış yiyeceklerin nasıl ısıtıldığını ve manyetik kapların içinden nasıl yendiğini anlatan video filmler de var.

Hedefler, Columbia'nın ilk yörünge denemesinden, Endeavor'un Ocak 1992'deki fırlatılışına kadar herşeyi içeriyor. Hatta büyük bir felaketle sonuçlanan Challanger da seçenekler arasında.

Sofware Marketing'ın UFO'su, uzayda kesinlikle daha farklı bir deneyim olanağı sunuyor: Uzaylılarla Karşılaşma Konusunda En İyi Rehber. 1200'den fazla karşılaşma olayını içeren bir veri tabanına sahip UFO, sığırlara zarar verme, çocuk kaçırma ve fizik olayları gibi bazı durumları soruşturma olanağı tanıyor. Daha sonra bir dünya haritası üzerinde belirli yerleri, bazı fotoğrafları gösteriyor ve yirmiden fazla durumda, tanımlanmamış uçan cisimleri gösteren video klipler yayınlıyor. Uzay Mekiği gibi UFO da, CD-ROM'u olan PC'lerde kullanılabiliyor.

UFO'lara inanıyorsanız, bu oyun programı inancınızı güçlendirecektir; ancak şüpheci birinin birdenbire UFO'ların varlığına tüm kalbiyle inanması olanaksız kuşkusuz! İngiltere üzerinde dairelerle ifade edilmiş tahıl bölgeleri ve ABD'de sığırlara zarar verilen bölgeleri gösteren noktalar, UFO'ları zan altında bırakıyor.

Time Warner Interactive Group'un Yeryüzünden Mırıltılar adlı CD'sini denerken, kendinizi daha güvenli hissedebilirsiniz. Bu iki disklik seçme kolleksiyon, altın plaklı gramofonlara kaydedilerek Voyager uzay gemileri ile uzaya gönderilen birçok şarkı, görüntü, diyagram ve selamlama ifadesi içeriyor. Bunlar arasında Lois Armstrong'un "Melancholy Blues"u ve bir Navajo şarkısı da bulunuyor. Ancak Carl Sagan ve diğerlerinin seçtiği 116 görüntüyü görebilmek için ekranı kullanmanız gerekli.

Daha fazla ilgi çekebilecek bir başka CD ise, multimedya sistemleri için uygun bir PC'de ya da Machintosh'da çalışan Dünyadan Görüntüler adlı, Time Warner'a ait bir CD. Bu konuşan kitapta ne yazık ki hareketli resimler yok. Onun yerine açıklamalar ve müzik eşliğinde, oldukça etkileyici 600 fotograf ve renk illüstrasyonu sunuluyor. Güneşin, ayın, dünyanın ve diğer gezegenlerin anlatıldığı bölümler içeren Dünyadan Görüntüler, bilime ilgi duyan aileler için oldukça cazip.

Açıklamalar olmaksızın kendi kendinize de keşfetseniz, elektronik rehberli turlara da katılsanız bu CD'lerin en zevkli yanı, yapılan yolculuklar. Gerçekte asla ulaşamayacağınız yerlere gitmek son derece eğlenceli.

Gregg Keizer
Omni, Mart 1994
Çeviri: Miyase Göktepeli







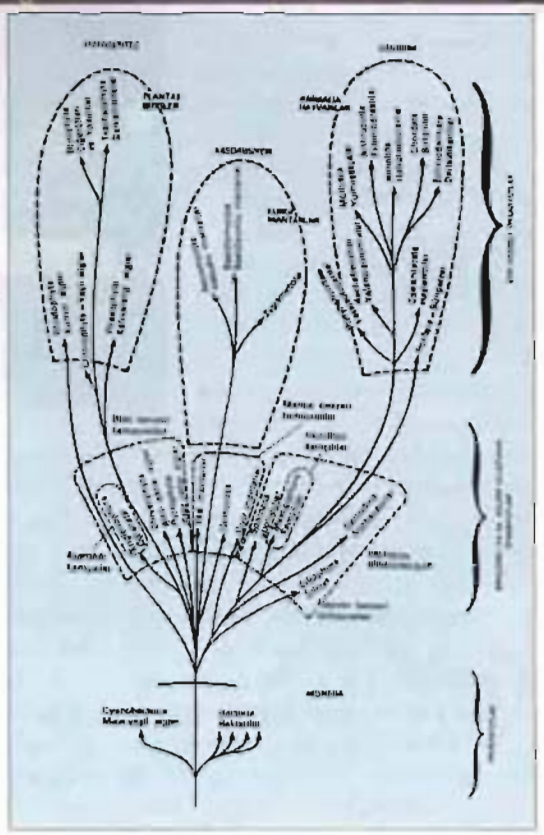
Canlıların Sınıflandırılması

Canlıların en yaygın ve yeni sınıflandırılma yolu, canlıların monerea, protista, mantarlar, bitkiler ve hayvanlar olmak üzere beş ana gruba ya da aleme ayrılmasıdır. Tür, cins, aile (familya), takım, sınıf, şube (hayvanlar için) ya da bölüm (bitkiler için) alemlerin temel taksonomik kategorileridir.

Ali Demirsoy
HÜ Biyoloji Bölümü

PROTOZOANIN (birhücreli hayvanların) ve çokhücreli hayvanların sınıflandırılmasında şube kullanılmasına karşın, prokaryot, alg, fungus ve yüksek organizasyonlu bitkilerin sınıflandırılmasında çoğunlukla eşdeğer anlamda, bölüm (divizyo) terimi kullanılır. Fauna serisinde ana hayvan grupları "şube" olarak verilecektir. Son yıllarda canlıların tümünün genel sınıflandırması, aşağıdaki gibi yapılmaktadır. Virüsler, çoğunlukla canlıların sınıflandırılmasında ayrı bir konumda değerlendirilir. Kökenleri tartışmalı olan bu grubu bazen bir alem olarak değerlendirenler de vardır.

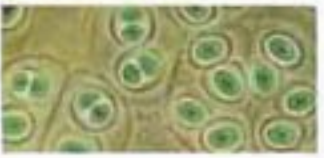




1. Alem: Monera

Moneralar (daha önceki genel adlandırılmaları ile prokaryotlar), çekirdekzarı, plastidleri (bu cümleden olmak üzere kloroplastları), mitokondrileri ve 9+2 düzeninde tübüler yapı taşımayan kamçı benzeri uzantıları olan ya da tipik kamçıları olmayan canlılardır. Prokaryotlar genellikle birhücrelidir; fakat bazen ipliğimsi olan ya da dış görünüşleri bakımından çok hücreliymiş gibi görünen türleri de vardır. Absorpsiyon (emilim) ile heterotrofik (adıbeslek), fotosentez ile ototrofik (kendibeslek) ve keza kemosentetik beslenen grupları içerirler. Çoğalmaları genel olarak bölünme ya da tomurcuklanma ile eşeysiz olarak yapılır; ancak kalıtsal madde alışverişi konjugasyon, transformasyon, transdüksiyon ya da plazmit değişimi ile yapılır. Hareketleri, bakteriyel kamçı, plazmanın ya-





vaş yavaş şekil değiştirmesi ve bazılarında süzülme ile olur.

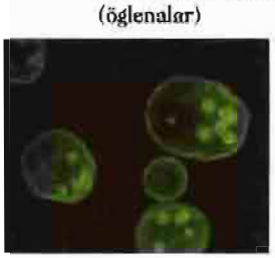
Prokaryotların sınıflandırılmaları, bugüne kadar herkesin benimseyeceği bir açıklıkla, hiyerarşik olarak yapılamamıştır ve çok yaygın olarak kullanılan şema bile evrimsel ilişkilerini yansıtmamaktadır. Monera alemi, Eubacteria ve Archaebacteria olmak üzere iki farklı hattı içerir.

Archaebacteria, metanojen, termoasidofil ve halofilleri; Eubacteria ise kükürt kullanan ya da kullanmayan yeşil bakterileri, mor bakterileri ve spiroketleri, cyanobakterileri ve gram pozitif bakterileri kapsar. Bu iki grubu iki ayrı alem yapma eğilimi vardır. Prokaryotların yaklaşık 2.700 farklı türü tanımlanmıştır. Türkiye'de bu grupların ayrımı ile ilgilenen uzman hemen hemen yoktur.

2. Alem: Protista

Birhücreli ve çokhücreli fotosentetik algleri, çok çekirdekli ya da çokhücreli heterotrof cıvıkmantarları, birhücreli ya da basit koloniyal heterotroflan (Protozoa) içeren ökaryotik (çekirdek zarı olan) canlılardır. Beslenmeleri fotosentetik, absorpsiyon ve doğrudan yeme ile olur. Çoğalmaları eşeyli ve eşeysiz olarak yapılır. 9+2 li mikrotübüler yapı içeren kamçı ya sillerle ya da yalancıayakları ile hareket ederler ya da hareketsizdirler. Yaklaşık olarak 60.000 yaşayan, 60.000 kadar da soyu tükenmiş fosil türü bilinmektedir. Protistanın sınıflandırılması:

2.1. Bölüm: Euglenophyta (öglenalar)



Birhücreli, klorofil a ve b içeren fotosentetik canlılardır. Besinlerini bir karbohidrat olan paramilon şeklinde depolarlar. Üç kısımlarında hareketli kamçıya ve sitoplazma içerisinde vorgan kofula sahiptirler. Eşeyli üremeleri bilinmemektedir. Çoğunlukla tatlısularda yaşayan bu grubun 1.000 kadar bilinen türü mevcuttur.

2.2. Bölüm: Chrysophyta (altınsarısı algler)

Diyatomları, sarı-kahverengi ve sarı-yeşil algleri kapsar. Klorofil a ve c, ayrıca fukoksantin pigmenti içeren fotosentetik canlılardır. Besin, karbohidrat ya da büyük yağ damlaları şeklinde depo edilir. Hücre duvarı selüloz, bazen silis materyalinden yapılmıştır. 13.000 den fazla yaşayan türü mevcuttur.

2.2.1. Sınıf: Bacillariophyceae (diyatomlar)

Silisli ve çift kabuklu diyatomlardır. Vücutları ortadan geçen bir hatla karşılıklı tam bir simetri gösterir. Özel bir yarık boyunca salgılanan müsilaj fibriller sayesinde hareket edebilirler. 10.000 yaşayan ve 15.000 kadar da soyu tükenmiş türü tanımlanmıştır.

2.2.2. Sınıf: Chrysophyceae

Altın sarısı-kahverengi algleri kapsar. Kamçıyla hareket eden, amipsi hareket eden ve hareketsiz formları içeren oldukça geniş bir gruptur. Bazıları kabuksuz, bazıları silisli pulcuklarla süslü bir hücre duvarına sahiptirler. Yaklaşık 3.000 türü tanımlanmıştır.

2.3. Bölüm: Prryophyta (Dinoflagellata)

Klorofil a ve c içeren birhücreli fotosentetik canlılardır. Besin, nişasta olarak depo edilir. Hücre duvarı selüloz içerir. Bu divizyodaki canlıların büyük bir kısmı iki yan kamçıya sahiptir. Bu kamçılardan biri vücudun ortasındaki bir oluk içerisinde vücudu çepeçevre sarar. Eşeyli üremeleri büyük bir olasılıkla yoktur; yalnızca mitoz bölünmeyle çoğalırlar. Yaklaşık 2.000 yaşayan türü tanımlanmıştır.

2.4. Bölüm: Chlorophyta (yeşil algler)



Birhücreli, koloniyal, koenositik ya da çokhücreli türleri içerir. Klorofil a, b ve çeşitli karotenoyitlerin bulunması tipik özellikleridir. karbohidratlar, nişasta şeklinde depolanır. Hücre duvarı bazı formlarında selüloz içeren polisakkaritlerden oluşmuştur. İki tane yanda ya da uçta bulunan bir kamçıyla hareket ederler. Çok hücreli olanlarında, karmaşık bir hücre farklılaşması görülmez. 9.000 den daha fazla türü tanımlanmıştır.

2.4.1. Sınıf: Chlorophyceae

Birhücreli, koloniyal ya da çokhücreli yeşil algleri kapsar. Genellikle tatlısularda bulunurlar. Hücre bölünmesi sırasında, bölünme düzlemine paralel uzanan mikrotübüler bir yapı oluşur ve mitoz sırasında çekirdek zarı kaybolmaz. Eşeyli üremede dormant (çoğuluk kötü koşullara dayanıklı, duragan bir evre ya da dinlenme fazı) bir zigot oluşur ve bu zigot daha sonra mayoz geçirerek haployit hücreleri meydana getirir. Bu hücreler de bireylere dönüşür ve böylece ergin bireyler yaşamları süresince haployit olurlar. Diployiti yanlızca zigot evresinde ortaya çıkar.

2.4.2. Sınıf: Charophyceae

Birhücreli ya da çok hücreli yeşil algleri kapsarlar. Çoğunlukla tatlısularda yaşarlar. Hücre bölünmesi sırasında, hücre bölünme düzlemine dik mikrotübüler bir sistem oluşur. Mitoz bölünme sırasında çekirdek zarı kaybolur. Eşeyli üreme dormant zigotun oluşmasıyla görülür ve daha sonra mayoz ortaya çıkar. Meydana gelen haployit hücreler de bir yukarıdaki sınıfta olduğu gibi, yaşamı boyunca haployit olan bireyleri yapar. Bu sınıfın üyeleri, bitkilere diğer tüm gruplardan daha çok benzerlik gösterir

2.4.3. Sınıf: Ulvophyceae

Koenositik (coenocytic) ya da çok hücreli yeşil alglerdir ve çoğunlukla tuzlu sularda bulunurlar. Hücre bölünmesi sırasında hücre bölünme düzlemine dik mikrotübüler bir sistem oluşur. Hücre bölünmesi sırasında çekirdek zarı kaybolmaz. Eşeyli üremede, diployit sporofitler mayozla haployit sporları, onlar da haployit gametofiti oluşturacak şekilde bir döl almaşı görülür.

2.5. Bölüm: Phaeophyta (kahverengi algler)

Klorofil a, c ve fukoksantin pigmenti taşımasıyla tanınan, denizel, çokhücreli canlılardır. Besinlerini, bir karbohidrat olan laminarin şeklinde depo ederler. Hareketli hücreler iki kamçılıdır. Bunlardan birisi öne hareketi sağlayan kamçı olarak işlev görür; diğeri ise arkada sürükleme işlevini üstlenmiştir. Büyük deniz alglerinde çok belirgin hücre farklılaşmaları görülür; bazı cinslerde özelleşmiş hücreler, fotosentez ürünlerini algin az ışık alan ya da almayan kısımlarına taşır. Ancak, bitkilerdeki gibi yaprak, gövde ve kök şeklinde bir farklılaşma görülmez. Yaklaşık 1.500 türü tanımlanmıştır.

2.6. Bölüm: Rhodophyta (kırmızı algler)

Klorofil a ve fikobilinler olarak bilinen kırmızı pigmentleri taşımalarıyla tanınan denizel alglerdir. karbohidratlar özel bir tip nişasta olan floridean şeklinde depolanır. Karmaşık yaşam döngülerinin hiçbir evresinde hareketli hücreler mevcut değildir. Algin gövdesi jelatin matriks içerisinde uzanan filamentlerle sıkıca paketlenmiştir. Yaprak, gövde ve kök şeklinde bir farklılaşma görülmez. Taşıyıcı hücreler görülmez. Yaklaşık 4.000 türü tanımlanmıştır.

2.7. Bölüm: Myxomycota (cıvık mantarlar)

Plazmodiyal cıvık mantarlardır. Heterotrofik amipsi hücreler bir nesnenin üzerinde sürünerek, koenosit plazmodyumları oluştururlar ve duruma göre bunlar, sporangiyuma farklılaşır. Koenositik olan bu sporangiyumların her biri sonuçta birçok spor verir. Besinlerini vücut içerisine alarak (ingestion) beslenirler. 550 den fazla türü tanımlanmıştır.

2.8. Bölüm: Acrasiomycota

Hücresel cıvık mantarlardır. Göç ederek biraraya gelen; ancak bu yığışımda kimliklerini koruyan amobitlerden meydana gelmiş heterotrofik organizmalardır. Duruma göre karmaşık yapılı bir sporangiyuma farklılaşırlar. Beslenmenin temel şekli besini vücut içine almaktır (ingestion). Yedi cinsi ve 65 türü tanımlanmıştır.

2.9. Bölüm: Chytridiomycota (sucul cıvık mantarlar)

Koenositik, sucul vejetatif bir vücuda ya

da tallusa (genellikle rizoyitlere ve sporangiyuma) farklılaşmış, koenositik sucul heterotrof organizmalardır. Beslenme absorpsiyonla gerçekleşir. Hücre duvarı kitin içerir. Genellikle eşeysiz üreme görülür; bazılarında eşeysiz üremenin yanısıra eşeyli üreme de görülür. Gametlerin her ikisi de kamçılıdır. Yaklaşık 900 türü tanımlanmıştır

2.10. Bölüm: Oomycota
(sucul küfler)

Koenositik, genellikle sucul olan heterotrofik canlılardır. Besinlerini absorpsiyonla alırlar. Hücre duvarları selüloz içeren glikoz polimerlerinden yapılmıştır. Kamçılı eşeysiz sporların meydana getirilmesiyle ortaya çıkan eşeysiz üremenin yanısıra hareketsiz gametler de meydana getirilir. Koenositik filamentler (hifler) diployittir; haployit gametler mayoz ile meydana getirilir. Yaklaşık 800 türü tanımlanmıştır.

2.11. Şube: Mastigophora (kamçılılar)

Kamçı taşıyan, heterotrofik birhücreli canlılardır. Büyük bir kısmı, geviş getiren hayvanların işkembesinde olduğu gibi simbiyotik yaşar (Trichonympha gibi), bir kısmı hastalıklara neden olur (uyku hastalığının etmeni Trypanosoma gibi), bir kısmı da serbest yaşar. Çoğalma genellikle eşeysiz ve boyuna bölünmeyle olur. Yaklaşık 1500 türü tanımlanmıştır.

2.12. Şube: Sarconida (kökhacıklılar)



Yalancıayakları ile hareket eden (amipte olduğu gibi), heterotrof birhücreli canlılardır. Vücutlarının üzerinde organize olmuş katı yapılı bir örtü (pelikula) mevcut değildir; bazıları kabuk üretir. Çoğalma eşeyli ve eşeysiz olabilir. Yaklaşık 11.500 yaşayan türü ve 33.000 kadar da fosil türü tanımlanmıştır.

2.13: Şube: Ciliophora (sillüler; kirpikliler)



Terliksihayvan ve çanhayvanında olduğu gibi, sil taşıyan heterotrof birhücreli canlılardır. Üreme eşeysizdir; fakat konjugasyon yolu ile eşeyli çoğalma, kalıtsal materyal aktarımı görülür. Yaklaşık 8.000 türü tanımlanmıştır.

2.14. Şube: Opalinida

Genellikle kurbağaların (Bufo bufo) sindirim sisteminde bulunan parazitik birhücrelilerdir. Yüzeyleri sil ya da kamçı ile örtülmüştür. Çoğalma bölünme ile eşeysiz ya da gametler ile eşeyli olarak gerçekleşir. Yaklaşık 400 türü tanımlanmıştır.

2.15. Şube: Spopozoa (sporlular)

Sporlular, parazitik birhücrelilerdir. Yaşamlarının büyük bir kısmında hareket organelleri mevcut değildir. Sıtmaya neden olan Plasmodium bu gruba dahildir. Yaklaşık 5000 türü tanımlanmıştır.

3. Alem: Fungi (mantarlar)



Ökaryotik filamentli, naditen birhücreli de olabilen canlılardır. Filamentli formları yapısal olarak süreklilik gösteren (bölmelerle ayrılmamış) miselyumlardan oluşmuştur. Çoğunun yaşam döngülerinde çekirdeklerin kaynaşmadan durduğu iki çekirdekli bir evre vardır. Bazı gruplarda ve yaşam döngülerinin belirli evrelerinde miselyumlar bölmeli yapıdadır. Mantarların tümünde hücre duvarlarının yapısında kitin vardır. Funguslar çürükçül (saprofitik) ya da besinlerini absorpsiyon ile alan parazitik heterotroflardır. Çoğalma döngülerinde hem eşeyli hem de eşeysiz evreler içerirler. Çoğu haployittir. Çoğunun yaşam döngülerinde iki çekirdekli bir evre vardır. Yaşam döngülerinde yalnızca zigot diployiddir. Yaşamlarının hiçbir döneminde kamçı ve sil bulunmaz. 100.000 kadar türü tanımlanmıştır.

3.1. Bölüm: Zygomycota
(küf mantarları)

Karasal mantarlardır (örneğin siyah ekmek küfleri). Hifleri yalnız üreme sırasında bölmelere ayrılır. Bu divisiyonun yaklaşık 600 türü tanımlanmıştır; bunun yaklaşık 30'u tüm vasküler bitkilerin % 80 inde bulunan Endomycorrhizanın komponetleri olarak görülür.

3.2. Bölüm: Ascomycota
(askuslu mantarlar)

Karasal ve sucul mantarlardır. Neurospora, küfmantarlarını, morelleri ve mantarları içerir. Hifler bölmelere ayrılmıştır; ancak bu bölmeler deliklidir. Septalar (bölmeler) spor ve gametagoniyum gibi üretken kısımlarda kesintiye uğramıştır. Eşeyli üreme, içinde mayozun oluştuğu ve sporların geliştiği, askus denen tipik bir yapının ortaya çıkmasıyla özellik kazanmıştır. Sporlar askuslardan fışkırtılarak dağıtılırlar. Çoğu askuslu mantarda hifler, salkım denen karmaşık bir yapı oluştururlar. Mayalar, dallanma ile eşeysiz çoğalan, birhücreli askuslu mantarlardır. Yaklaşık 30.000 kadar serbest, buna ek olarak likenlerle birlikte yaşayan 25.000 kadar tür tanımlanmıştır. Likenler dünyanın en elverişsiz ortamlarında yaşayabilirler. Hatta likeni oluşturan mantar ve algin tek başına yaşayamadığı ortamlarda yaşayabilirler.

3.3. Bölüm: Basidiomycota
(bazidiumlu mantarlar)

Yenebilir, zehirsiz ve zehirli şapkalı mantarları içeren karasal mantarlardır. Hifler bölmelidir, ancak bu bölmeler deliklidir; üreme bölgelerinde septalar tamdır (kesintisizdir). Eşeyli üreme, mayozun yapıldığı ve daha sonra üzerinde sporların geliştiği bazidiyumların oluşumuyla gerçekleşir. Sporlar bazidiyumlarından pasif olarak dökülerek dağılırlar. 25.000 kadar türü tanımlanmıştır.

3.4. Bölüm: Deuteromycota
(enfeksiyon etkeni mantarlar)

Eşeyli üremenin gözlenmediği ya da bilinmediği mantarlardır. Eşeysiz spor taşıyan yapılarına göre sınıflandırılırlar. Yaklaşık 25.000 türü mevcuttur. Penisilinin gerçek kaynağı olan Penicillium bu gruptandır. Bu mantarlar rokfor (roquefort) ve kamembert (camembert) gibi peynirlerin yapımında kullanılır. Ayrıca birçok deri ve özellikle ayak parmakları arasındaki mantar enfeksiyonları bu gruptan mantarların gelişmesiyle ortaya çıkar.

4. Alem: Plantae (bitkiler)

Birincil olarak karada yaşamaya uyum sağlamış fotosentetik ökaryotlardır. Fotosentetik pigmentleri klorofil a, b ve yardımcı pigment olarak diğer birçok karotenoyitlerdir. Hücre duvarı selüloz içerir. Organ ve doku sistemlerinde belirgin farklılaşmalar vardır. Çoğalmaları birincil olarak gametofitik ve sporofitik fazların birbirini izlemesi suretiyle ortaya çıkan eşeyli üremedir. Gametofitik evre, evrimsel olarak gittikçe küçülmüştür. Yumurta ve sperm üreten yapılar çokhücrelidir ve kısır bir kılıf ile çevrelenmişlerdir. Zigottan embriyo gelişir ya da arkegoniyum (tohumsuz bitkilerde) ya da embriyo kesesi içine (tohumlu bitkilerde) girerek genç sporofiti oluşturur. Bitkiler aleminin yaşayan üyeleri Bryophyta ve ayrıca sporofitleri belirgin olarak yapraklara, gövdeye ve köklere farklılaşmış, su ve organik maddeleri vücudun farklı bölgeleri arasında taşıyan iletim demetlerini geliştirmiş dokuz bitki bölümünü (divizyoyu) kapsar. Kural olarak sonsuz yaşarlar, vejetatif çoğalabilirler ve uyarılma için herhangi bir doku geliştirmemişlerdir.

4.1. Bölüm: Bryophyta
(karayosunları)

Ciğeryosunlarını, boynuzotlarını ve karayosunlarını kapsar. Yeşil alglerde olduğu gibi fotosentetik pigmentli, çokhücreli bitkilerdir. Besinlerini yeşil algler gibi depolarlar. Dış kısımları bir hücre tabakalı steril bir kılıfla çevrili çokhücreli gametogoniyumlara sahiptir. Spermleri iki kamçılı ve hareketlidir. Gametofitlerin ve sporofitlerin her ikisi de çokhücreli karmaşık bir gelişim gösterirler. Yaşam döngülerinde, gametofik evre baskındır, yani çıplak gözle gördüğümüz yosunları gametofitlerdir. İletim dokusu (demetleri) ya hiç görülmez ya da mevcutsa belirgin bir şekilde farklılaşmamıştır. Gerçek kök, yaprak ve gövde mevcut değildir. Fotosentezin büyük bir kısmı gametofitler ile gerçekleştirilir; sporofitler en azından başlangıçta gametofitlerin üzerinden beslenirler. Yaklaşık 16.000 türü tanımlanmıştır.



4.1.1. Sınıf: Hepaticae (ciğerotları)

Gametofitler ya talluslu (kök, yaprak ve gövdeye farklılaşmamış) ya da yaprağımsıdır. Sporofitler ise oransal olarak basit yapıdadır. Yaklaşık 6.000 türü tanımlanmıştır.

4.1.2. Sınıf: Anthocerotae (boynuzotları)

Gametofitleri tallusludur. Sporofitler koşullar elverişli olduğu sürece öncelikle meristem dokudan gelişir. Sporofitlerde stomalar bulunur. Yaklaşık 100 türü tanımlanmıştır.

4.1.3. Sınıf: Musci (karayosunları)



Gametofitler yaprağımsıdır. Sporofitler karmaşık bir spor dağıtım sistemine sahiptir. Sporofitlerde stomalar bulunur. Yaklaşık 9.500 türü tanımlanmıştır.

4.2. Bölüm: Psilophyta (ilkel eğreltiler)

Mikrofilli ya da mikrofilsiz homosporlu iletim demetli bitkilerdir. Sporofitler çok basitleşmiştir ve dallar ile sürgünler arasında farklılık bulunmaz. Spermler hareketlidir. İki cinsi ve birkaç türü mevcuttur.

4.3. Bölüm: Lycophyta (kibritotları)

Mikrofilli homosporlu ve heterosporlu, iletim demetli bitkilerdir; görünüşleri birçok farklılık gösterir. Hepsi hareketli sperme sahiptir. Beş cinsi ve yaklaşık 1.000 türü tanımlanmıştır.

4.4. Bölüm: Sphenophyta (atkuyrukları)



Homosporlu, iletim demetli bitkilerdir. Gövdede düğümler ve bu düğümlerden çıkan silisli çıkıntılar vardır. Sporangiyumlar gövdenin uç kısmındaki bir koni içinde oluşur. Yapraklar pul şeklindedir. Spermler hareketlidir. Her ne kadar zamanımızda bir megafilden evrimleştikleri düşünülmekteyse de, atkuyruklarının yaprakları yapısal olarak belirsiz bir mikrofilden türediğini gösterir. Equisetum cinsinin yaşayan 15 türü tanımlanmıştır.

4.5. Bölüm: Pterophyta (Pteridophyta, eğreltiler)



Bazıları heterosporlu olmalarına karşın büyük bir çoğunluğu homosporludur. Tümü megafildir. Gametofitlerin çoğu fotosentetiktir ve genellikle serbest yaşarlar. Kısa ömürlüdürler. Eğreltiotu olarak tanıdığımız bitkiler sporofit evredir. Çok hücreli gametagoniyumları ve serbest yüzen spermleri mevcuttur. Yaklaşık 12.000 türü tanımlanmıştır.

4.6. Bölüm: Cycadophyta (sikatlar)

Kambiyum büyümesi sürünme şeklinde olan tohumlu bitkilerdir. Pinnat yapıda, palmiye ya da eğreltiotlarının yapraklarına benzer yapraklara sahiptir. Tohumtaslağı (ovül) kapalı değildir. Sperm kamçılı ve hareketlidir; fakat tohumtaslağı içine polen tüpü ile taşınırlar. Kapalıtohumludurlar. 10 cinsi ve yaklaşık 100 türü tanımlanmıştır.

4.7. Bölüm: Ginkgophyta (ginkgolar)

Aktif kambiyum büyümesi olan, yelpaze şeklinde yapraklara sahip, açık dichotomous damarlanma gösteren tohumlu bitkilerdir. Ovül (tohumtaslağı) olgunlaştığında kapalı yapıdadır ve etlidir. Sperm ovül içerisine polen tüpüyle taşınır; ancak hareketli ve kamçılıdır. Kapalıtohumludur ve yanlızca bir türü bilinmektedir.

4.8. Bölüm: Coniferaphyta (koniferler, iğneyapraklılar)

Aktif kambiyum büyümesi olan tohumlu bitkilerdir. Basit ve iğne şeklinde yaprakları vardır. Tohumtaslağı (ovüller) kapalı değildir ve spermler kamçı taşımaz. Tanımlanmış 50 cinsi, 550 kadar türü vardır. Gymnospermlerin (kapalıtohumluların) çoğu bu gruptandır.

4.9. Bölüm: Gnetophyta (gnetofitler)

Angiosperm benzeri özellikleri olan tohumlu bitkilerdir. Damarları ksilem içinde yer alan tek kapalıtohumlu grubudur. Hareketli sperm bulunmaz. Birbirinden çok farklı 3 cinsi ve 70 türü tanımlanmıştır.

4.10. Bölüm: Anthophyta (Angiosperm, çiçekli bitkiler)

Ovül (tohumtaslağı) bir karpel içinde kapalı olan tohumlu bitkilerdir (pek az cinsi hariç). Olgunlaştığında tohumlar meyve içerisinde yer alırlar. Vejetatif (morfolojik) olarak çok çeşidi yapılar gösterirler; fakat kural olarak böcekler tarafından tozlaştırılan çiçeklerinin olmasıyla ortak bir özellik kazanmışlardır. Diğer tozlaşma şekilleri de gelişmiştir; örneğin rüzgarla tozlaşma bunlardan biridir. Gametofitler büyük ölçüde körelmiş; dişi gametofiti olgunlaştığında yalnızca yedi hücreden oluşur. Çifte döllenme görülür. Olgun erkek gametofitlerinin hareketsiz iki sperm çekirdeği zigotu ve birincil endosperm çekirdeğini oluşturmasıyla gerçekleşir. Zigottan (ilkinden) embriyo, diğerinden ise özel beslenme dokusu (endosperm) gelişir. Yaklaşık 235.000 türü tanımlanmıştır.



4.10.1. Sınıf: Dicotyledones (çifteneklikler)

Çiçekli kısımları dörtlü ya da beşlidir. Yaprak damarlanması ağ şeklinde, iletim demetleri genç gövdelerde bir halka şeklinde konumlanmıştır. İletim demetli (vasküler), ikincil büyüme genellikle görülür. Çoğunluk tohumlarında iki çenek mevcuttur. Yaklaşık 170.000 türü tanımlanmıştır.

4.10.2. Sınıf: Monocotyledones (birçeneklikler)

Çiçekli kısımları üçlüdür. Yaprak damarlanması genellikle paralel, iletim demetleri genç gövdelerde dağınıktır, gerçek ikincil büyüme görülmez ve çoğunlukla tohumlarında yalnız bir çenek mevcuttur. Yaklaşık 65.000 türü tanımlanmıştır.

5. Alem: Animalia (hayvanlar)

Ökaryotik çokhücreli canlılardır. Sindirerek besinlerini alırlar. Hayvanların büyük bir çoğunluğu hareketlidir ve bitkiler için tipik olan kalın hücre duvarı bunlarda yoktur. Embriyonik gelişimleri sırasında büyük ölçülerde hücresel göçler ve doku organizasyonları görülür. Üremeleri birincil olarak eşeylidir; diployid kromozom taşıyan dişi ve erkekler mayozla haployit kromozomlu gametleri meydana getirirler. Bu gametlerin birleşmesi ile de diployid kromozom sayılı zigot meydana gelir. Eşeysiz olarak çoğalanlar da vardır. Kural olarak türlere göre belirlenmiş bir yaşam uzunluğu vardır. Uyarılmaları özelleşmiş bir doku, yani sinir dokusuyla gerçekleşir. 1.500.000 dan daha fazla yaşayan türü tanımlanmıştır. Yapılacak çalışmalarla bu sayının bazılarına göre 20 milyona, bazılarına göre 50 milyona ulaşması beklenmektedir.

5.1. Şube: Polifera (süngerler)



Basit çok hücreli, büyük ölçüde denizel, sert iskeletli, vücutlarının üzerinde ağızdan giren suyun içerisindeki besin partiküllerinin süzülerek alındığı çok sayıda küçük delikler (porlar) bulunur. Hepsi yakalı kamçılı hücrelere (koanositlere) sahiptir. Yaklaşık 5.000 türü tanımlanmıştır.

5.2. Şube: Mesozoa

Solucanbenzeri çok basit hayvanlardır. Tümü denizel omurgasızlar üzerinde parazit olarak yaşar. Vücutları 20-30 hücreden oluşmuştur ve iki tabakalıdır. Yaklaşık 50 türü tanımlanmıştır.

5.3. Şube: Cnidaria (haşlamlılar, poliper ve medüzeler)

Ortada gastrovasküler (sindirim-dolaşım) boşluk taşıyan, dışta ise birbirine jelimsi bir içerikle tutunmuş iki tabakadan yapılmış bir vücuda sahip olan, ışınsal simetrili canlılardır. Üremeleri eşeyli ve eşeysiz çoğalma şeklinde olur. Knidosit adı verilen yakıcı hücrelere sahip

tek canlı grubudur. Tümü suculdur ve büyük bir kısmı denizeldir. Yaklaşık 9.000 türü tanımlanmıştır.

5.3.1. Sınıf: Hydrozoa (polipler)





Hidra, obelya gibi yaygın olarak tanınan ve diğer hidra benzeri canlıları kapsar. Genellikle koloniyaldirler, çoğunlukla eşeyli ve eşeysiz döller ardışık olarak birbirini izler. Yaşamsal döngülerinde polip formu baskındır.

5.3.2. Sınıf: Scyphozoa (medüzler)



Denizanalarını (örneğin Aurelia) içeren denizel medüzlerdir. Yaşam döngülerinde medüz formu baskındır. Tipik kas hücreleri ilk defa bunlarda ortaya çıkmıştır.

5.3.3. Sınıf: Anthozoa (mercanlar)



Denizgülleri, denizlâleleri ve koloniyal mercanları da kapsayan bir gruptur. Medüz dönemleri bulunmaz.

5.4. Şube: Ctenophora (taraklıhayvanlar)

Denizanakları ve denizcevizleri denen tipik görünüşlü hayvanları da kapsayan, tarak benzeri yapılara sahip, serbest yaşayan, gastrovasküler boşluklara sahip, biradiyal simetrili (birbirine dik iki düzleme göre simetrik) denizel canlılardır. Çoğu ılıman ve sıcak denizlerde yaşar. Görünüşleri yarı saydam, jelimsi, hafif renklidir. Çoğunlukla ışık çakarlar. Hareketleri vücut üzerinde sekiz şerit halinde yer yer dizilmiş sil demetleri (taraklar) ile gerçekleşir. Yaklaşık 90 türü tanımlanmıştır.

5.5. Şube: Platyhelminthes (yassısolucanlar)

Üç embriyonik tabakadan oluşmuş, bilateral (bakışımlı) simetrili, çoğunlukla yassı yapılı, parazitik olanlarda konak değişimi ve baş kalaşım görülen canlılardır. Sindirim kanalı tek bir açıklığa sahiptir. Solom, yalancısolom ve dolaşım sistemleri bulunmaz. Karmaşık bir hermafroditik üreme sistemleri vardır. Boşaltımları alevhücreleri ile olur. Yaklaşık 13.000 türü tanımlanmıştır.

5.5.1. Sınıf: Turbellaria (Planariyalar)

Planariya ve diğer parazitik olmayan yassısolucanları içerir. Sillere ve noktagöze sahip, etcil (karnivor) canlılardır. Denizlerde, tatlısularda ve nemli orman topraklarında yaşayan türleri vardır.

5.5.2. Sınıf: Trematoda (karaciğerkelebekleri)

Ergin evrelerinde omurgalı hayvanların sindirim sistemlerinde parazit olan yassısolucanlardır. Gelişim evrelerini çoğunluk omurgasızlarda geçirirler. 6.000 kadar türü tanımlanmıştır.

5.5.3. Sınıf: Cestoda (şeritleri)

Omurgalı hayvanların sindirim kanalı içerisinde parazitik olarak yaşayan, sindirim boşluğu olmayan yassısolucanlardır. Besinlerini vücut yüzeyi boyunca absorpsiyon ile alırlar.

5.6. Şube: Gnathostomulida (çenelisolucanlar)

İnce yapılı asölomat deniz solucanlarıdır. Sindirim sistemleri yalnız bir açıklığa sahiptir. Sert çenelerinin olması ile özellik kazanmışlardır. Yaklaşık 80 türü tanımlanmıştır.

5.7. Şube: Rhynchocoela (hortumlusolucanlar)

Hortumlusolucanlar nemertleleri ya da kurdelasolucanlarını kapsayan bir gruptur. Asölomat olan bu solucanlar parazitik değildir, genellikle denizlerde yaşarlar, hem ağızları hem de anüsleri olan tüp şeklinde tam bir sindirim sistemine sahiptirler. Geriye doğru çekilebilen hortum kısımları (proboscis) yakalama işlevi yapan kancalarla donatılmıştır. Basit bir üreme ve kapalı dolaşım sistemleri vardır. Yaklaşık 650 türü tanımlanmıştır.

5.8. Şube: Nematoda (Nematodlar, ipliğimsisolucanlar)

Yuvarlak yapılı solucanlardır. Yeryüzünde oldukça geniş yayılışları vardır. Her türlü yaşayış tarzına sahiptirler. Bazıları serbest bazıları parazitik yaşar. Hayvan ve bitkilerde önemli zararlara neden olan birçok türü vardır. Yalancısolom mevcuttur. Uzamış, silindirik, bilateral simetrik vücutları ile tipik özellik kazanmışlardır. Sayıca dünyada en fazla bulunan hayvan grubudur. 1 m^2'lik deniz çamurunda 4.420.000 birey sayılmıştır. Yaklaşık 12.000 civarında türü tanımlanmıştır ve büyük bir olasılıkla tanımlanmamış 400.000-500.000 tür daha mevcuttur.

5.9. Şube: Nematomorpha (kılmısısolucanlar)



Bunlar aşırı derecede incelmiş, boyca uzamış (bazen bir metre kadar), kahverengi ya da siyah renkli, yalancısölomlu solucanlardır. Ayrı eşeylidirler. Erginleri serbest yaşar ve sindirim kanalları yoktur. Larvaları eklembacaklılarda parazittir. 230 civarında türü tanımlanmıştır.

5.10. Şube: Acanthocephala (iğnebaşlısolucanlar)

Sindirim sistemleri yoktur. Baş kısımlarında uçları geriye doğru yönelik dikenler vardır. 500 kadar türü tanımlanmıştır.

5.11. Şube: Kinorhyncha (dikenlisolucanlar)

Okyanus kıyılarındaki çamurlu zeminlerde galeriler açarak yaşayan küçük yapılı, yalancısölomlu solucanlardır. Vücutları kısa ve dikenlerle kaplıdır. İleri geri çekilebilir dikenli hortumları vardır. 100 civarında türü tanımlanmıştır.

5.12. Şube: Gastrotricha (sillisolucanlar)

Boyuna konumlanmış sil dizileri ile hareket eden, yalancısölomlu, mikroskopik, solucan benzeri hayvanlardır. 400 civarında türü tanımlanmıştır.

5.13. Şube: Loricifera (zırhlısolucanlar)

Okyanusların zeminlerinde yaşayan, vücutları plakalarla zırh şeklinde örtülmüş, başlarında çok sayıda diken bulunan ve içeri dışarı çekilebilir tüp şeklinde bir ağızları ile özellik kazanmış, mikroskopik yalancısölomlu hayvanlardır. İlk 3 türü 1982'de bulunmuştur, daha birçok türü olabilir.

5.14. Şube: Rotifera (çarklıhayvanlar tekerleklihayvanlar)

Solucan benzeri ya da küremsi, yalancısölomlu mikroskopik hayvanlardır. Vücut gövde ve ayaktan meydana gelmiştir. Tam oluşmuş bir sindirim sistemi vardır. Başta halka şeklinde bir sil demeti mevcuttur. Bu demet, sillerin hareketi sırasında bir çark ya da genel görünüşüyle bir tekerlek izlenimi verir. Çoğu tatlısularda yaşar. Yaklaşık 1.500-2.000 türü tanımlanmıştır.

5.15. Şube: Entoprocta (kamptozoa, kadehimsisolucanlar)

Bir sapla nesnelere bağlanmış, sesil, dış görünüşleriyle poliplere (Hydrozoa'ya) benzeyen; ancak onlardan çok daha karmaşık yapılı mikroskopik hayvanlardır. Üç embriyonik tabakaları, yalancısölomları ve tam gelişmiş bir sindirim sistemleri vardır. Bunlar, benzerliklerinden dolayı, uzun süre ve yanlış bir şekilde, sölomlu Bryozoa ile birlikte sınıflandırılmışlardır. Yaklaşık 75 civarında türü tanımlanmıştır.

5.16. Şube: Mollusca (yumuşakçalar)

Baş, manto ve kaslı ayakları olan, segmentsiz sölomlu hayvanlardır. Genellikle suculdurlar. Vücutları saydam, genellikle vücut üzerinde bir ya da daha fazla sert yapılı kabukları ve 3 odacıklı kalpleri vardır. Midyeler hariç hemen hepsinde radula denen bir törpüleme organı bulunur. En az 47.000 yaşayan türü tanımlanmıştır; bu sayı daha da fazla olabilir; buna ek olarak 35.000 kadar fosil türü bilinmektedir.

5.16.1. Sınıf: Aplacophora (solucanımsıyumuşakçalar)

Solucan benzeri yumuşakçalar tanımlanmalarını hemen sağlayacak kabuk, manto ya da ayakları mevcut değildir. Radulanın varlığı

onların yumuşakça olduğunu kanıtlar. 250 civarında türü tanımlanmıştır.

5.16.2. Sınıf: Polyplacophora (kitonlar; kafalarına benzeri salyangozlar)

Yumuşakçaların varsayılan atalarına en çok benzeyen gruptur. Kısmen yassılaşmış ve uzamış olan vücutları manto ile örtülüdür. Mantonun üzerinde vücut içine gömülmüş durumda sekiz adet sert plakası bulunur. 600 civarında türü tanımlanmıştır.

5.16.3. Sınıf: Monoplacophora

Çoğunlukla yavyan yapılı tek bir sert kabuğu, 5-6 çift solungacı, 6 çift nefridiyal tüpü ve 8 çift rettaktör (geriye çekebilir) kası olan derin deniz yumuşakçalarıdır. İki cinse bağlı 8 türü tanımlanmıştır.

5.16.4. Sınıf: Scaphopoda (denizdişleri)

Konik yapılı tübüler kabukları olan deniz yumuşakçalarıdır. 350 civarında türü tanımlanmıştır.

5.16.5. Sınıf: Bivalvia (midyeler)

Deniztaraklarını, istiridyeleri, midyeleri kapsayan, iki kabuklu yumuşakçalardır. Balta şeklinde ayakları vardır; belirgin bir başları ve radula adı verilen besinleri törpüleyici aygıtları mevcut değildir. Genelde durağındırlar (sesildirler). En azından 75.000 türü tanımlanmıştır.

5.16.6. Sınıf: Gastropoda (salyangozlar)





Kabuklu ve kabuksuz sümüklüböcekleri ve diğer birçok deniz salyangozunu kapsayan asimetrik yapılı yumuşakçalardır. Genelde spiral kabukları vardır ve başlarında bir ya da iki tane tentakül mevcuttur. En azından 37.500 kadar yaşayan, 15.000 kadar da fosil türü tanımlanmıştır.

5.16.7. Sınıf: Cephalopoda (kafalıbacaklılar)

Ahtapot, mürekkepbalığı, sedefli denizhelezonu bu sınıf içinde yer alır. Hepsi kafalıbacaklılar olarak tanımlanırlar. Bu hayvanlarda baş-ayak bölgesinin 8 ya da 10 tane kol ya da çok sayıda tentakül taşıması, boynuzumsu maddeden oluşmuş iki çeneli ağızlarının varlığı ve iyi gelişmiş göz ve sinir sistemlerinin bulunması ile özellik kazanmışlardır. Nautilus cinsinde kabuk dışta, mürekkepbalığında içte yer alır. Ahtapotta ise kabuk ortadan kalkmıştır. Nautilus dışındakilerin hepsi mürekkep bezine sahiptir. 600 civarında türü tanımlanmıştır.

5.17. Şube: Annelida (halkalısolucanlar)

Segmentleri dıştan çok iyi görülen bu nedenle halkalısolucanlar denen bir gruptur. İyi gelişmiş sölomları ve dolaşım, bir tüp şeklinde uzamış sindirim sistemleri, tanımlanabilir bir baş kısımları, dolaşım sistemleri, nefridyumları ve belirgin olarak tanımlanabilen bir sinir sistemleri vardır. 9.000 civarında türü tanımlanmıştır.

5.17.1. Sınıf: Oligochaeta (toprak ve tatlısu halkalısolucanları)

Toprakların ve tatlısuların haricinde denizlerde yaşayan türleri de vardır. Bunların vücutları çok az kıllıdır ve iyi fark edilemeyen bir başları vardır. 3.000 kadar türü tanımlanmıştır.

5.17.2. Sınıf: Polychaeta (denizkalkalısolucanları)



Nereis ve diğer birçok deniz halkalısolucan türünü kapsar. Dokunaç taşıyan belirgin başları, antenleri ve özelleşmiş ağız parçaları ile tipik bir görünüme sahiptirler. Parapodları genelde parlak renklidir. 6.000 kadar türü tanımlanmıştır.

5.17.3. Sınıf: Hirudinea (sülükler)

Vücutlarının ön ve arkasında birer vantuza sahiptirler. Tatlısu, deniz ve karasal olan serbest ve parazitik yaşayan türleri vardır. 300 kadar türü tanımlanmıştır.

5.18. Şube: Sipuncula (fıstığımsısolucanlar)

Segmentsiz, tüksüz yapılı vücutlu, uzun ve ileri geri çekilebilir hortumları ve trokofor larvaları olan, deniz halkalısolucanlarına benzeyen solucanlardır. 300 kadar türü tanımlanmıştır.

5.19. Şube: Echiura (kaşığımsısolucanlar)

İleri geri çekilemeyen hortumları ile kaşığa benzeyen bir görüntü veren denizel solucanlardır. Embriyonel gelişimleri ve trokofor larvaları ile deniz halkalısolucanlarına benzerler. 100 kadar türü tanımlanmıştır.

5.20. Şube: Priapulida (yırtıcı denizsolucanları)

Yırtıcı, tünel açabilen deniz solucanlarıdır. İleri geri çekilebilen hortumları tipiktir. Yalancısölomlu Kinorhyncha'ya benzerler; fakat bunlarda gerçek sölom vardır. Yalnızca 15 türü tanımlanmıştır.

5.21. Şube: Pogonophora (sakallısolucanlar)

Arka kısımları hariç segmentsizdirler. İnce kıl şeklinde 10-85 cm uzunluğunda vücut yapısına sahip olan bu deniz solucanları deniz sedimanının içerisinde açtıkları uzun kitin tüneller içinde yaşarlar. Ağızları ve sindirim sistemleri olmamasına karşın, vücutlarının ön kısımlarında taç gibi yerleşmiş 200 kadar dokunaçları mevcuttur. 100 kadar türü tanımlanmıştır.

5.22. Şube: Pentastomida (dilsolucanları)

Vücutlarının ön kısmında biri ağız olarak kabul edilen 5 delik vardır. Omurgalıların solunum sisteminde yaşayan solucan benzeri parazitlerdir. Bazen ön kısımlarının ucunda bir çift kısa üye bulunur. Dolaşım, solunum ve boşalım sistemleri yoktur. Fakat sinir sistemleri halkalısolucan ve eklembacaklılara benzer. Boyları 14 cm civarındadır. 70 kadar türü tanımlanmıştır.

5.23. Şube: Tardigrada (sakallıhayvancıkları, suayıcıkları)

İnce segmentli, ince kütikulalı, 4 çift kısa ve kalın bacağı olan hayvanlardır. Tatlısularda ve suyun olmadığı zamanlarda rutubetli yosunların olduğu alanlarda yaşarlar. 350 kadar türü tanımlanmıştır.

5.24. Şube: Onychophora (kütükayaklılar)



Kısa yapılı ve segmentsiz birçok bacağa sahip solucan benzeri hayvanlardır. Vücutlarının genelde saydam olması, nefridyal tüplerinin segmental olarak dizilmesi, vücut duvarlarının kaslı ve üreme bölgelerinin silli olması ile halkalısolucanları andırırlar. Antenleri ve gözleri hem denizel solucanlara (Polychaeta) hem de eklembacaklıları andırırlar. Ağızları, koruyucu kütikulları, beyinleri, dolaşım sistemleri ve solunum sistemleri ile eklembacaklılara benzerler. Çoğu vivipardır (yavrularını canlı doğururlar), bazı türlerinde ise embriyo plasenta aracılığı ile beslenir. 70 civarında türü tanımlanmıştır.

5.25. Şube: Arthropoda (eklembacaklılar)

Hayvanlar aleminin tür bakımından en kalabalık, yaşam ortamlarına uyum bakımından da en geniş gubesidir. Segmentli, sert dış iskeletli, tam bir sindirim sistemi olan, küçük sölomlu, nefridyal tüpleri olmayan, beyinleri sırt tarafında ve sinir uzantıları ise karın tarafında iç merdiveni şeklinde konumlanmış ve segmental gangliyonlar taşıyan hayvanlardır. 1.000.000 dan fazla türü tanımlanmıştır; ileride yapılacak çalışmalar ile bu sayının epey artacağı umulmaktadır.

5.25.1. Sınıf: Merostomata (yaynalıyengeçleri)



Keliserleri, pedipalpleri, bileşikgözleri, 4 çift yürüme bacağı ve kirapsi solungaçları olan sucul eklembacaklılardır. Yalnızca 4 türü tanımlanmıştır.

5.25.2. Sınıf: Pycnogonida (denizörümcekleri)

İnce uzun vücutları, keliserleri ve 4 ya da 5 çift bacakları olan sucul canlılardır. 500 kadar türü tanımlanmıştır.



5.25.3. Sınıf: Arachnida (örümcekler, akrepler, keneler, akarlar)



Birçok türü karada yaşayan, havayla solunum yapan, 4 çift yürüme bacağı olan, kelisterleri zehir iğnesi ya da kıskaç taşıyan, dokunma duyusunu alan pedipalplere sahip hayvanlardır. 57.000 kadar türü tanımlanmıştır.

5.25.4. Sınıf: Crustacea (kabuklular)



Genelde suculdurlar. Bileşik gözleri, 2 çift antenleri, 1 çift mandibulleri ve tipik yapıda olan 2 çift maksillalarının olması ile özellik kazanmışlardır.



Göğüs segmentleri üyelidir; abdominal segmentleri üyeli ya da üyesizdir. Üyelerinin hemen hepsi iki dallıdır. 25.000 kadar türü tanımlanmıştır.

5.25.5. Sınıf: Chilopoda (çıyanlar)



Belirgin bir başları ve her biri bir çift üye taşıyan 15 den 177 ye kadar gövde segmenti vardır. 3.000 kadar türü tanımlanmıştır.

5.25.6. Sınıf: Diplopoda (kırkayaklar)

Belirgin bir başları ve her biri bir çift bacak taşıyan (dış görünüşte iki çift varmış gibi) 20 - 200 kadar göğüs segmenti vardır. 7500 türü tanımlanmıştır.

5.25.7. Sınıf: Pauropoda (orman kırkayakları)

Kırkayaklara benzer yumuşak vücutlu, küçük yapılı eklembacaklılardır. Fakat bunların sadece 11-12 segmentten oluşmuş bir gövdeleri ve bu segmentlere bağlanmış 9 ya da 10 çift bacakları vardır. Antenleri dallıdır. Orman topraklarında çok sayıda bulunurlar. 300 kadar türü tanımlanmıştır.

5.25.8. Sınıf: Symphyla (böceğimsi kırkayaklar)

Bağ ve bahçe topraklarında yaygın olarak bulunurlar. Bir çift antenleri, ırnaklı 12 çift bacakları ve arkada bir çift segmentsiz uzantıya sahip, yumuşak vücutlu eklembacaklılardır. Birçok özelliği böceklere benzediği için bilimsel açıdan önemlidirler. 130 kadar türü tanımlanmıştır.



5.25.9. Sınıf: Insecta (hexapoda, böcekler)

Çoğu karada yaşar ve trake solunumu yapar. Vücutları baş, göğüs ve karın olmak üzere 3 parçadan oluşmuştur. Başlarında bir çift bileşikgöz ve bir çift anten vardır. Göğüslerinden 3 çift bacak ve birçoğunda (Pterygota'da) genelde 2 çift kanat çıkar. 1.000.000'dan daha fazla türü tanımlanmıştır.

Kanatsızböcekler (Apterygota): Diplura (çatalkuyruklular), Protura (duyargabacaklılar), Collembola (kuyruklasıçrayanlar), Tysanuta (tüylükuyruklular).

Kanatlıböcekler (Pterygota): Ephememptera (birgünsinekleri), Odonata (kızböcekleri, yusufçuklar, subakireleri), Plecoptera (taşsinekleri), Embioptera (ayakla ağ örenler), Notoptera, Saltatoria (çayır ve çalı çekirgeleri), Phasmida (cadıçekirgeleri), Dermaptera (kulağakaçanlar), Blattoptera (hamamböcekleri), Mantodea (peygamberböcekleri), Isoptera (termitler), Zoroptera (toprakbitleri), Psocoptera (kabukbitleri, tozbitleri), Phthiraptera (hayvanbitleri), Heteroptera (yarımkanatlılar), Homoptera (eşitkanatlılar), Thysanoptera (saçakkanatlılar), Coleoptera (kınkanatlılar), Strepsiptera (bükülebilenkanatlılar, yelpazekanatlılar), Hymenoptera (zarkanatlılar), Megaloptera (çamursinekleri), Raphidioptera (devesinekleri), Planipennia (sinirkanatlılar), Siphonoptera (pireler), Mecoptera (gagalısinekler), Diptera (sinekler), Trichoptera (evcikkılböcekler) ve Lepidoptera (kelebekler).



5.26. Şube: Brachiopoda (dallıbacaklılar)



Iki sert kabuğa sahip (sırtta ve karın tarafında birer tane) deniz hayvanlarıdır. Dış görünüşleriyle midyelere benzerler. Ergin dönemde vücutları sap ya da bir kabukla bir yere bağlanır. Lofoforları ile beslenirler. 280 tane yaşayan, 30.000 kadar fosil türü tanımlanmıştır.

5.27. Şube: Phoronida (atnalıağızlılar)

Salgıladıkları sıvılarla oluşturdukları derimsi bir tüp içerisinde yaşayan ince uzun yapılı solucan gibi hayvanlardır. "U" şeklinde sindirim sistemleri vardır ve sindirim sisteminin girişi lofofor denen silli dokunaçlarla çevrilmiştir. Bu lofoforlarla beslenirler. Deniz canlılarıdırlar. Yaklaşık 18 türü tanımlanmıştır.

5.28. Şube: Bryozoa (Ectoprocta, yosunhayvancıkları)

Bir çukurun çevresinde, lofofor denen, beslenmeyi sağlayan, silli dokunaçlarla çevrilmiş yapıların, "U" şeklindeki sindirim sisteminin bulunmasıyla özellik kazanmış, mikroskopik sucul canlılardır. Bunlar genelde duragan (sesil) ve dallanmış koloniler oluştururlar. Sölomlu olmalarına karşın, bazıları dış görünüşleriyle yalancı-sölomlu Entoproct türlerine benzerler. Bazı türleri larvalarını özel kuluçka ceplerinde tutarlar. 4.000 kadar türü tanımlanmıştır.

5.29. Şube: Echinodermata (derisidikenliler)



Ergin dönemlerinde radyal simetri gösteren, iyi gelişmiş sölom boşlukları, kalker pulcukların (ossiküllerin) ve dikenlerin oluşturduğu iç iskeleti ve canlılar dünyasında yalnızca bunlarda bulunan taşkanallar sistemi (su iletim sistemi) vardır. Tüp ayakları vardır. Hepsi denizde yaşar. 6.000 kadar yaşayan, 20.000 kadar fosil türü tanımlanmıştır.

5.29.1. Sınıf: Crinoidea (denizlaleleri ve telekli denizyıldızları)

En ilkel ve en eski derisidikenli grubudur. Duragan (sesil) hayvanlardır. Segmentli bir sapla bir yere bağlanırlar. Birçok ince uzun yan dal taşıyan 10 kolu vardır. Birçok türü fosildir. Sadece 20 kadar yaşayan türü tanımlanmıştır.

5.29.2. Sınıf: Stellerinidae (denizyıldızları)



5-50 kadar kolu vardır. Ağızları alt kısımda olacak şekilde konumlanmıştır. Her kol üzerinde diziler halinde tüp ayaklar vardır. Bir grubu, vücutça çok fazla uzamış, büyük ölçüde esnek yapıda olan ince kollara sahiptir ve yatay olarak çok hızlı hareket etme yetisine sahiptir.

5.29.3. Sınıf: Echinoidea (deniskestaneleri)



Hareketli dikenler taşıyan sert iskelet plakalarından oluşan bir zırhla vücutları örtülüdür. Serbest hareket ederler. Kolları yoktur. Vücut şekilleri küremsidir. Ağız-anüs yönünde vücutları hafifçe basılmıştır. Bir kısmı ışınsal bir kısmı bakışımlı simetri gösterir. 900 kadar yaşayan türü tanımlanmıştır.

5.29.4. Sınıf: Concetricycloidea (denizpapatyaları)

Yakın zamanda, yeni bir düzenleme ile kurulmuş olan bu sınıfın üyeleri, sırt kısımlarında 5 plaka ile alt yüzeylerinde halka şeklinde konumlanmış iki dizi halinde tüp ayaklara sahip, sindirim sistemi olmayan mikroskopik derisidikenlilerdir.

5.29.5. Sınıf: Holothuroidea (denizhıyarları)

Solucan, hıyar ya da sucuk benzeri, kolları olmayan, ağız ve anüsleri karşı uçlara yerleşmiş, simetri ekseni kutuplar (vücut uçları) yönünde geçen (diğer derisidikenlilerden tipik farkı) hayvanlardır. İskeletleri mikroskopik plakçıklar şeklinde vücut duvarına gömülmüş durumdadır. Genellikle yan yatarak konumlanırlar. 600 kadar türü tanımlanmıştır.



5.30. Şube: Chaetognatha (kılçeneliler, oksolucanları)

Serbest yüzen, planktonik deniz solucanlarıdır. Sölomları, karmaşık sindirim sistemleri ve her tarafı orak şeklinde kancalarla donatılmış güçlü ağızları vardır. 60 kadar türü tanımlanmıştır.

5.31. Şube: Hemichordata (yarı sırtlılar, palamutbağlı solucanlar)

Vücutları, proboscis (hortum), collar (yakalık) ve gövde diye, 3 belirgin kısma bölünmüştür. Sölomik boşluklar, derisidikenlilerin taşkanalları sistemine benzer şekilde, hidrostatik iskelet görevi yapar. Larvaları denizyıldızlarının larvalarına benzer. Hem sırt hem de karın sinir şeridi vardır ve sırt şeridinin ön kısmı bazı türlerde boşluk taşır. Bunlar ayrıca solungaç yarıklı yuvağa sahiptirler. 80 kadar türü tanımlanmıştır.

5.32. Şube: Chordata (sırtlılar)

Bazı gelişim evrelerinde sırtipi, yutak (farenjiyal) solungaçyarıklarına (keza keselerine), sırt tarafında konumlanmış ortası boş sinir şeridine ve kuyruğa sahip olan hayvanlardır. Yaklaşık 43.000 türü tanımlanmıştır.

5.32.1. Altşube: Cephalochordata (kafatassızlar)

En basit omurgalı deniz hayvanı (Lanceleti), Branchiostoma ve diğer bazı benzer türleri kapsayan küçük bir gruptur. Balık benzeri, vücudu boyunca her zaman sürekli olarak sırtipi ve sinir kordonu, yutak solungaç yarıkları taşıyan, iskelet olarak kıkırdak ve kemik oluşmamış deniz hayvanlarıdır. 28 kadar türü tanımlanmıştır.

5.32.2. Altşube: Urochordata (tulumlular)

Erginleri genellikle bir tulum şeklindedir ve durağandır (sesildirler). Birçoğu dallanmış koloniler oluştururlar. Sillerin yarattığı su akımından beslenirler. Erginlerinin solungaçyarıkları, körelmiş sinir sistemleri vardır; sırtipleri yitirilmiştir. Larvaları hareketlidir ve iyi gelişmiş sinir sistemleri ile sırtipleri vardır. Denizlerde yaşarlar. 1.300 kadar türü tanımlanmıştır.

5.32.3. Altşube: Vertebrata (omurgalılar)

Sırtlıların zengin ve ekonomik olarak en önemli altşubesidir. Omurgalılarda sırtipi embriyonik olarak ortaya çıkar. Embriyonik gelişme sırasında bu sırtipinin yerini tipik olarak kıkırdak ya da kemik alarak, segmental bir yapı gösteren omurgayı yapar. İyi gelişmiş beyin, kafatası ile çevrilidir. Omurga genelde kuyruğa sahiptir. 41.700 kadar türü tanımlanmıştır.

5.32.3.1. Sınıf: Agnatha (çenesizler)

Yılanbalığına benzer, üyesiz, çenesiz, emici ağızları olan sucul omurgalılardır. Yüzgeç, pul ve kemiksi yapıları bulunmaz. 60 kadar türü tanımlanmıştır.

5.32.3.2. Sınıf: Chondrichthyes (kıkırdaklıbalıklar)

Vatozları, köpekbalıklarını ve diğer kıkırdaklıbalıkları kapsar. Karmaşık yapılı çiftleşme organları ve pulları vardır. Yüzmekeseleri yoktur. Hemen hemen sadece denizlerde yaşarlar. 625 kadar türü tanımlanmıştır.



5.32.3.3. Sınıf: Osteichthyes (kemiklibalıklar)

Mersinbalıklar, alabalıklar, levrekler gibi tatlısu balıklarını, akciğerlibalıkları ve soyu tükenmiş birçok balık türünü ve keza birçok denizel balık türünü kapsayan bir gruptur. Çoğunlukla yüzmekeseleri ya da nadiren akciğerleri vardır. 19.000 den fazla türü tanımlanmıştır.

5.32.3.4. Sınıf: Amfibia (ikiyaşamlılar; semenderler ve kurbağalar)

Larval dönemlerinde genellikle solungaçlarıyla, ergin dönemlerinde ise akciğerleriyle solunum yaparlar. Tam gelişmemiş küçük ve büyük dolaşım sistemi ilk olarak bunlarda gelişmiştir. Derileri genellikle çıplaktır (pulsuzdur). Üyeleri bacak şeklinde gelişmiş ilk hayvan grubudur. Keza karaya çıkan ve kara ortamında yaşayan ilk omurgalılardır. Sürüngenlerin atasını oluştururlar. Yumurtaları ve keza daha sonra embriyoları bir kabukla ve amniyon zarı ile korunmamıştır. Yaklaşık 2.500 türü tanımlanmıştır.

5.32.3.5. Sınıf: Reptilia (sürüngenler)

Kaplumbağalar, kertenkeleler, yılanlar, timsah ve dinozorlar gibi soyu tükenmiş birçok grubu kapsar. Akciğerleriyle solunum yaparlar; tam etkinlik kazanmamış ikili (büyük ve küçük) dolaşım sistemi vardır. Derileri çoğunlukla pullar ile örtülüdür. Üyeleri, yılanlar ve kertenkeleler hariç 4 bacaklıdır. Değişkensıcaklıklı (poyikilotherm) hayvanlardır. Çoğu karada yaşar ve karada üreyen; bazıları suculdur. Embriyo yumurta kabuğu ve üçüncü embriyo zarı (amniyonzarı) ile çevrilidir. Ortakulak kemikleri bir parçalıdır. 6.000 kadar türü tanımlanmıştır.



5.32.3.6. Sınıf: Aves (kuşlar)

Tam işlev gören, karmaşık ve gelişmiş küçük ve büyük dolaşım sistemine, tüy ve teleklerle örtülü deriye sahip, sabitsıcaklıklı (homeoterm) hayvanlardır. Ön üyeleri kanatlara dönüşmüştür. Embriyo yumurta kabuğu ve üçüncü embriyonik zar yani amniyon zarı) ile çevrilidir. Ortakulak kemikleri bir parçalıdır. 9000 kadar yaşayan, 14.000 kadar soyu tükenmiş türü tanımlanmıştır.

5.32.3.7. Sınıf: Mammalia (memeliler)

Çift ve karmaşık dolaşım sistemine sahip (küçük ve büyük dolaşım sistemine) sabitsıcaklıklı (homeoterm) hayvanlardır. Vücutları kural olarak kıllarla örtülüdür. Genç bireyler anne sütü ile beslenirler. Hepsinde süt bezi vardır. Birkaç ayrıcalık dışında hepsi doğururlar. Genellikle bacak şeklinde oluşmuş dört üyeleri vardır. Bu üyeler bazen kol (insanda), kanat (yarasalarda) ve yüzgeç şeklinde (yunus ve balinalarda) gelişmiş de olabilir. Solunumda diyafram, etkili bir şekilde kullanılır. Altçeneleri bir çift kemikten oluşmuştur ve ortakulaktaki kemikler 3 parçalıdır. Birkaç ayrıcalık dışında hemen hepsinde 7 boyun omuru vardır. 4.500 kadar türü tanımlanmıştır.

5.32.3.7.1. Altsınıf: Protheria (gagalımemeliler)

Oviparlardır (yumurtlarlar), sıcaklık ayarlamaları tam gelişmemiştir. Günümüzde yaşayan 3 türü vardır. Günümüzde yalnız Avustralya Kıtası'nda yaşarlar. Türkiye'de temsilcileri yoktur.

5.32.3.7.2. Altsınıf: Metatheria (keseliler)

Kanguruları, opossumları ve diğer keselimemelileri kapsar. Viviparlardır (doğururlar); genellikle yumurtasarısı-kese plasenta bağlantısı vardır; yavru çok az gelişmiş olarak doğurulur ve doğumdan hemen sonra ananın vücudunda dışarıda oluşmuş bir kese içerisinde belirli bir süre taşınarak anının memeleri aracılığıyla beslenir. En yaygın olarak Avustralya'da ve pek az türü ise Güney Amerika'da yaşar. 260 kadar türü tanımlanmıştır. Türkiye'de temsilcileri yoktur.



5.32.3.7.3. Altsınıf: Eutheria (gerçek doğuran memeliler)

İyi gelişmiş korion-allantoyik zarı olan memelilerdir. Yaşayan memelilerin büyük bir kısmını kapsar. 17 takımı vardır.

1.Takım: Insectivora (Böcekçiller): Kirpiler vs.
2.Takım: Dermoptera (Uçanmemeliler): Türkiye'de temsilcileri yoktur.
3.Takım: Chiroptera (Yarasalar): Ön üyeleri kanat şeklindedir.
4.Takım: Primates (Primatlar): Maymunlar ve insanlar.
5.Takım: Edentata (Dişsizmemeliler, karınca yiyenler, Amerika'da yaşayan tembel hayvanlar ve kemerlihayvanlar): Türkiye'de temsilcileri yoktur.
6.Takım: Pholidota (Pullumemeliler): Türkiye'de temsilcileri yoktur.
7.Takım: Lagomorpha (Tavşanlar)
8.Takım: Rodentia (Kemiriciler): fareler, sincaplar vs.
9.Takım: Cetacea (Balinalar, yunuslar): Ön üyeler yüzgeç şeklinde gelişmiş, arka üyeler körelmiştir.
10.Takım: Tubilidentata (Tüpdişliler, domuşlilar): Türkiye'de temsilcileri yoktur.
11.Takım: Carnivora (Karasal yırtıcılar, yırtıcımemeliler): kedi, köpek, kurt, vs.
12.Takım: Pinnipedia (Yüzgeçayaklılar): Foklar ve aybalıkları.
13.Takım: Proboscidea (Hortumlular, filler): Türkiye'de temsilcileri yoktur.
14.Takım: Hyracoidea (Tavşan benzeri memeliler): Türkiye'de temsilcisi yoktur.
15.Takım: Sirenia (Denizinekleri): Büyük suculmemeliler. Ön üyeleri yüzgeçe dönüşmüş, arka üyeleri körelmiştir.
16.Takım: Perissodactyla (Birsıynaklılar): Atlar, zebralar, gergedanlar vs.
17.Takım: Artiodactyla (Çiftsıynaklılar): sığırlar, geyikler, kamyalar, develer, susyorfan vs.



Bilimsel Adlandırma

Linnaeus'un 1758'de yayınlamış olduğu 'System Naturae' adlı eserde bir türün bir cins, diğeri tür adı olmak üzere iki isimlendirilme genelliği, ikili adlandırma ve da binominal adlandırma olarak tanınan bu sistem, bugüne kadar geçerli kabul edilmiş ve evrensel olarak kullanılmıştır.

Bitkiler Dünyasının Amfibileri

Bryofitler



Nemli duvar diplerinden, orman altları, taş ve toprak yüzeyine kadar her çeşit değişik ortamda yaşayan Bryofitler'in suda yaşayan türleri de mevcuttur. Bitkiler dünyasının amfibileri olarak nitelenen bu canlılar anotomik ve morfolojik özellikleri ile orman ekosisteminin ayrılmaz parçasıdır.

Ahmet Yayıntaş
Fen Fak. Biyoloji Bölümü

BRYOFİT bitkiler dünyasının amfibileri olarak nitelendirilirler. Üremelerinin suya bağımlı olması fakat gelişmelerini farklı ortamlarda sürdürebilmeleri onların bu şekilde bir nitelemeye uygunluğunu sağlamaktadır. Bu bitkiler Thallopyta dediğimiz alg, mantar ve likenlere göre daha gelişmiş yapıdadır. Özellikle bazı gelişmiş gruplarında gözlenen ve bir anlamda yüksek bitkilerin iletim demetlerini anımsatan bazı özelleşmiş hücreler (Leptoid ve Hydroid) su ortamından karasal yaşama geçişteki son noktayı vurgulamaktadır.



Genel Özellikler

Bryofitler nemli duvar diplerinden orman zeminleri ile taş ve toprak yüzeyine kadar çeşitli değişik ortamlarda yaşayabildikleri gibi, aynı zamanda suda yaşayan türleri de mevcuttur. Kara bitkilerinde olduğu gibi gelişmiş bir kök ve iletim sistemi yoktur. Bunun yerine kök gibi topraktaki su ve gerekli maddeleri emen ve tutunma işlevini gören rizoidler ile bazı gruplarında primitif yapıda eksensel iletim sistemi bulunur.

Bryofitlerde çoğalma eşeyli, eşeysiz ve vejetatif olarak gerçekleşir. Çoğunlukla eşeyli olarak ürerler. Bir Bryofit yaşamına çoğu kez bir sporun çimlenmesi ile başlar. Bu çimlenen spor ya tek evcikli (monoik) ya da çift evcikli (dioik) bitkiyi meydana getirir. Çoğunlukla birkaç santimetre boyunda olan bu gametofit nesil tamamen büyüyüp geliştikten sonra aynı bitkide dişi (arkegonium) ve erkek (anteridium) gametleri verecek olan yapıları verir. Spermatozoidin suda hareketle yumurta hücresini bulup döllenmesi ile meydana gelen zigotun gelişmesi ve çimlenmesi sonucunda gametofit yaprak rozetinin ortasından bir sap uzanır. Sapın ucunda sporları içeren spor kapsülü vardır. Bu sap ile kapsül karayosunu bitkisinin sporofit neslini temsil eder. Sporofit, gametofite bağlı bir hayat geçirir; bağımsız değildir. Sporlar da çimlenerek

tekrar gametofit nesli meydana getirir. Böylece karayosunu hayat devresi tamamlanarak, tekrarlanıp devam eder. Görüldüğü gibi, karayosunlarında eşeyli üreyen nesli, eşeysiz üreyen nesil takip etmektedir (Döl Almaşı).

Eşeyli üremenin dışında gemma adı verilen yapılarla eşeysiz üreme gerçekleşir. Ciğerotları (Hepaticopsida) üyelerinde böyle gemmaların oluşturduğu özel kısımlar (gemma çanakları) mevcuttur. Yapraklı karayosunları (Bryopsida) üyelerinde ise gemmalar bitkinin hemen her yerinde üretilebilir. Bu tip üremede gemmanın çimlenmesi ile yeni bitki meydana gelir.

Ekolojik Durum

Bryofitler anatomik ve morfolojik özellikleri nedeni ile orman ekosisteminin ayrılmaz bir parçasıdır. Ağaç gövdeleri ve orman tabanındaki bryofit örtüsü, nemin korunması, suyun tutulması nedeni ile, üzerlerine düşen tohumların çimlenmesinde oldukça önemlidir. Yapılan çalışmalar sonucunda orman tabanında yayılış gösteren bryofitlerin kendi ağırlıklarının 3.2 ile 12 katı oranında suyu emebildikleri saptanmıştır. Bu yüksek su tutma kapasitesi ve oluşan örtünün yoğunluğu, aynı anda hem erozyonun azalmasına hem ortam neminin korunmasını sağlaması yanında, tohum çimlenmesinde de bir çeşit ekolojik sigorta görevi görmektedir. Bunların dışında çeşitli çalışmalarda bryofitler ile ortamdaki diğer bitkiler arasında allelopatrik ilişkilerin bulunduğu rapor edilmiştir. Rusya'da yapılan bir çalışmada Polytrichum commune ve bazı Sphagnum türlerinin çam (Pinus) ve ladin (Picea) türlerine ait tohumları inhibe ederken melez (Larix)'e ait olanları stimüle ettiği tespit edilmiştir.



Bryofitlerin Sınıflandırılması

Genel hatları ile bryofitler 3 sınıf altında toplanmaktadır. Bunlar sırası ile Yapraklı karayosunları (Bryopsida), Ciğerotları (Hepaticopsida) ve Boynuzlu Ciğerotları (Anthocerotopsida) dır. Sahip oldukları tür sayısı, dolayısıyla büyüklüğü gözönüne alarak bu sınıfları sırasıyla inceleyecek olursak;

I. Yapraklı Karayosunları (Bryopsida)

Yapraklı karayosunları, bryofitlerin en çok tür içeren ve en gelişmiş sınıfıdır. Yaklaşık olarak 10.000 tür ve 700 cins içerir. Bu sınıf 7 alt sınıfa ayrılmıştır.

Fener Şekilli Karayosunları (Andreaeidae)

Bu alt sınıfın tüm üyeleri kaya ve taşlar üzerinde gelişir. Spor kapsülleri Çin fenerine benzediği için bu alt sınıf "fener şekilli karayosunları" olarak isimlendirilmiştir. Tek familya ve 2 cins içinde yaklaşık olarak 100 tür ile temsil edilirler. Yaprak yüzeyi çoğunlukla düzdür. Bazen kalınlaşarak her hücre üzerinde papilla gözlenir. Hücre çeperleri koyu renklidir. Genç dönemde yeşil olan hücreler daha sonra pigmentlerini kaybederler. Gövdede dallanma düzensizdir ve boyları genellikle 2 cm'den küçüktür. Spor kapsülü tamamen geliştikten sonra diğer yapraklı karayosunlarından farklı olarak boyuna yarılır. Bu yarıklardan sporlar dışarıya atılır. Bu anda spor kapsülü fener şeklini almıştır. Ülkemizde bir cins ve 2 tür tespit edilmiştir.

Turba Karayosunları (Sphagnidae)

Bu alt sınıf tek bir familya ve tek bir cins içerir. Günümüze değin Sphagnum cinsine ait 300 e yakın tür tanımlanmasına rağmen bunların ancak 150 kadarı ayrı tür olarak kabul edilmiştir. Bitkinin morfolojik yapısı değişik ortam koşullarına kolayca modifiye olabildikleri için bu konuyla çalışan araştırmacıları yanıltmıştır.



Dünyada pek çok bölgelerde özellikle kuzey yarımkürenin daha serin bölgelerinde yayılış gösterir. Nemli alanlarda suyun içinde, bataklıklarda bulunur. Üst üste birikerek turbalar oluşturur. Bryofitler içinde en ekonomik olanıdır. Şu ana kadar yapılan çalışmalar sonucunda ülkemizde 11 türünün yayılış gösterdiği saptanmıştır.

Dört Dişli Karayosunları (Tetraphidae)

Spor kapsüllerinin yapısı Birleşik Dişli Karayosunları (Bryidae) ile benzerdir. Dört adet peristom dişi çok bariz olarak ayrılır. Bu nedenle "dört dişli karayosunları" olarak bilinirler. Bir takım, bir familya, 2 cins ve 5 tür içerir. Bitki eşeyli olarak ürediği gibi, eşeysiz olarak gemmalarla ürer. Gemmaları oluşturan yapı yapraklarla çevrili olup kupa benzeri yapıyı üretir. Buna "Gemma Kupası" adı verilmiştir. Burada oluşan lens şeklindeki gemmalar yağmur damlaları ile dağılarak çoğalmayı sağlar. Spor kapsülleri, kurak havalarda spor kapsülü sapında kıvrılmalar ve boşalmalar sonunda kapsülün hare-





ketine ve bunun sonucunda da sporların etrafa dağılmasına neden olur. Türkiye'de 2 cins, 2 tür tespit edilmiştir.

Tüylü Şapkalı Karayosunları (Polytrichidae)

Bu sınıf bir takım, 2 familya 19 cins ve yaklaşık olarak 370 tür içerir. Taşıdıkları tüylü kaliptra nedeni ile "tüylü şapkalı karayosunları" olarak anılırlar. Diğer karayosunlarına göre daha büyük yapıları vardır. Bu nedenle genel botanik kitaplarında karayosunları tanıtılırken örnek olarak kullanılır. Bu alt sınıfta Dawsoniaceae familyasından Dawsonia süperba 1m. boya erişebilir. Bu bryofitler için rekordur. Bu grupta yer alan karayosunları oldukça fazla spor üretirler. Örneğin; Dawsonia'nın bir kapsülünde 65 milyon spor saptandığı rapor edilmiştir. Gövdelerinde çok ilkel bir iletim sistemi sayılabilecek Leptoid ve Hydroid adı verilen özelleşmiş hücreler taşırlar. Bu durum genelde iri yapılı karayosunları olmalarının bir nedeni olarak görülebilir. Bu alt sınıftan, şu ana kadar ülkemizde 4 cins ve 21 tür tespit edilmiştir.

Böcek Şekilli Karayosunları (Buxbaumidae)

Bu alt sınıf bir takım, 2 familya, 3 cins ve 39 tür içerir. Sporofit kapsülüne bakıldığında böceğe benzer bir yapı gösterdiği için bu şekilde isimlendirilmiştir. Bryofitler arasında en küçük yaprak örtüsüne sahiptir. Sporotif kapsülü yapraklara göre oldukça büyük görünüm arz eder. Bitki yaklaşık olarak 2 cm. boyundadır. Ülkemizde yapılan çalışmalar sonucunda 2 cins ve 2 tür saptanmıştır.



Birleşik Dişli Karayosunları (Bryidae)

Yapraklı karayosunlarının % 95'inden fazlası bu sınıfa aittir. 11 takım, 90 familya, 650 cins ve yaklaşık olarak 9.000'den fazla tür içerir. Peristom dişlerinin yapısı dolayısıyla bu isim verilmiştir. Bu alt sınıf üyeleri dünyanın her yerinde yayılış gösterir. En yüksek dağlardan ovalara kadar hemen her yerde bulunabilirler. En bol olduğu alanlar kuzey yarıküre, tropikler ve subtropik bölgelerdir. Bazı türleri ortamsal faktörlere sıkıca bağlıdır; bir kısmı kireçli substratlarda gelişirken bir kısmı da kireçsiz substratlarda gelişebilirler. Türkiye'de konu ile ilgili yapılan çalışmalar sonucunda yaklaşık olarak; 12 takım, 33 familya, 144 cins, 600 den fazla tür tespit edilmiştir.

Büyük Sporlu Karayosunları (Archidiidae)

Bu alt sınıf 1 takım, 1 cins ve 26 tür içerir. Gözle görmek çok zor olduğundan toplanması oldukça güçtür. Boyları 2 mm'den azdır. Genellikle killi, çamurlu ve bozulmuş alanlarda yayılırlar. Sporları oldukça iridir. Ülkemizde tek cins ve tek tür saptanmıştır.



II. Ciğerotları (Hepaticopsida)

Geçmiş zamanlarda insanlar, tanrı tarafından insan organlarına benzer olarak yaratılan bitkilerin, benzedikleri insan organlarıyla ilgili tüm hastalıklara iyi geleceğine inanırlardı. Bu inanıştan hareketle karaciğere benzeyen Marchantia ve buna yakın cinsler "Ciğerotları" olarak adlandırılmıştır. 330 cins ve 8.000 türle temsil edilirler. Ciğerotları hem talluslu yapıda hem de yapraklı yapıda olan grupları içerir. Gametofitik yapıdaki bu farklılığı temel alarak, bazı araştırıcılar bu sınıfı iki alt sınıfa ayırmışlardır. Bunlardan biri yapraklı ciğerotları (Jungermanniidae) diğeri de talluslu ciğerotları (Marchantiidae) dır. Fakat bu şekildeki sınıflandırmayı bazı araştırıcılar kabul etmiş, bazıları ise etmemiştir. Evrimsel ilişkiler gözönüne alınarak, ciğerotlarını 6 ayrı takıma ayırmak mümkündür.



Karayosunu Benzeri Ciğerotları (Calobryales)

Bu takım 2 familya, 2 cins ve yaklaşık olarak 14 tür içerir. Gametofit nesil, spiral yaprak dizilişli bir gövdeye sahip olup dış görünüşleri yapraklı karayosunlarına benzediği için "karayosunu benzeri ciğerotları" olarak da isimlendirilirler. Bu takıma ait ciğerotlarının boyu 2-3 cm. arasında değişmesine rağmen bazı türlerde 6 cm.'ye kadar ulaşır. Üyeleri ülkemizde henüz tespit edilmemiştir.

Yapraksı Ciğerotları (Jungermanniales)

Bu takımdaki ciğerotları "birleşik dişli karayosunları (Bryidae) " üyeleri ile aynı büyüme ortamlarını paylaşır ve çoğunlukla karışık olarak bulunurlar; " yapraksı ciğerotları" diye isimlendirilirler. Bu takım bilinen tüm ciğerotlarının 2/3'ünden fazlasını içerir. Ülkemizde yaşayan çok sayıda türleri olup, yaklaşık olarak 16 familya, 26 cins, 70 tür saptanmıştır.

Değişik Şekilli Tallusa Sahip Ciğerotları (Metzgeriales)

Ciğerotlarının fosil kayıtları incelendiğinde en eski üyelerin bu takıma ait olduğu dolayısıyla bu takımın atasal nitelikte olduğu belirtilmektedir. Dünyanın her tarafında yayılış gösterirler. 12 familya, 28 cins ve 550 tür içerir. Yaklaşık olarak 28 cinsin yarısı tek tür ile temsil edilir. Bu gruptaki ciğerotları değişik morfolojik görünüme sahip tür-



ler içerdiğinden "değişik şekilli tallusa sahip ciğerotları" olarak bilinirler. Ülkemizde yaklaşık olarak 7 familya, 14 cins ve 35 tür saptanmıştır.

Şişe Benzeri Ciğerotları (Sphaerocarpales)

Bu takım 3 familya, 2 cins ve 23 tür içerir. Bu takım üyeleri, dünyanın pek çok bölgesinde yayılış gösterir. Sporofit nesil şişe görünümünde olduğu için bu şekilde isimlendirilmişlerdir. Türkiye'de 2 familya, 2 cins, 3 tür saptanmıştır.



Büyük Talluslu Ciğerotları (Monocleales)

Bu takım tek familya, tek cins ve bu cinse ait 2 tür içerir. Bitki koyu yeşil olup tallusları oldukça büyüktür. 20 cm boya ve 5 cm. genişliğe sahiptir. Genellikle mineralce zengin topraklarda gelişir. Bazen sığ gölcüklerde yüzen yapılar oluşturur. Türkiye'de şu ana kadar tespit edilmemiştir.

Gerçek Ciğerotları (Marchantiales)

Bu takım üyeleri Hepaticopsida sınıfına ciğerotları denmesine neden olan etli ve karaciğeri andıran bir tallusa sahiptir. En bilinen cinsi Marchantia'dır. Bu cinse ait bazı türler bir çok temel botanik kitabında ciğerotlarını tanımlamak için kullanılmıştır. Yaklaşık olarak 12 familya, 27 cins ve 450 kadar türe sahiptir. Bu türlerin yarıya yakını Riccia cinsine aittir. Bu takım üyelerinin çoğu dünyanın her tarafında yayılış gösterirler. Ülkemizde yayılış gösteren yaklaşık olarak 10 familya, 13 cins ve 33 tür saptanmıştır.

III. Boynuzlu Ciğerotları (Anthocerotae)

Boynuzlu ciğerotları diğer iki sınıftan ayrı evrimsel bir hat oluşturur. Aslında bazı araştırıcılar bunların bryofitlerden tamamen farklı olduğunu düşünerek ayrı bir bölüm altında incelerler. Sporofitlerindeki çatallanma boynuzlu ciğerotları olarak anılmalarına neden olmuştur. Bu sınıfa ait tek takımın sistematiği konusunda çeşitli görüşler vardır. Bir familya, 6 cins ve 400 kadar tür içermektedir. Türkiye'de yayılış gösteren 2 cins ve 2 tür tespit edilmiştir.

Kullanım Alanları

Bryofitler gerek insanlar, gerek diğer canlılar ve birtakım doğal olaylar (erozyon gibi) açısından önemli olup, kullanım alanına sahiptir.

Yüksek su tutma kapasitesi, havalandırmaya yatkınlığı ve elastikiyeti nedeniyle toprak kalitesini artırmaktadır. Bu nedenle seracılıkta ve saksı çiçekçiliğinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bahsedilen nitelikleri nedeniyle özellikle orkide yetiştiriciliğinde faydalanılmaktadır. Bitkilerden estetik olarak yararlanmayı gelenekselleştirmiş olan Japonlar karayosunları kullanarak "Saikei ve Bankei" adının verdikleri manzara sepetleri hazırlamaktadır. Yine Japon bahçelerinin ve çeşitli parkların çimlendirilmesinde çim yerine karayosunları kullanılmaktadır.

Bryofitlerin toplandıktan sonra koruma altına alındığı çeşitli herbaryum örnekleri genellikle mikroorganizmalar ve böceklere karşı özel bir ilaçlama işlemine gereksinim duymazlar. Bu gözlemden hareketle içerdikleri düşünülen olası antibiyotik maddeler birçok araştırmanın konusu olmuştur. Giderek detaylanan çalışmalarda ülkemizde de yayılış gösteren Atrichum, Dicranum, Mnium, Polytrichum ve Sphagnum gibi cinslerin bazı türlerinden tıbbi alanlarda faydalanılmaya başlanmıştır.

Bryofitler içinde en fazla kullanım alanına ve ekonomik öneme sahip olan cins Sphagnum'dur. İçerdiği antiseptik maddelere ek olarak, pamuktan daha iyi bir absorblayıcıdır. Amerikan Kızıl Haçı, Sphagnum'dan yapılan sargıyı standart sargı olarak kabul etmiştir. Sphagnum'un tıbbi kulanımından ayrı olarak en önemli kullanım alanı "turba" olarak değerlendirilmesidir. Bilindiği gibi turba; bitkisel materyalin anaerobik koşullar altında dekompozisyonu sonucu oluşmaktadır. Dünyada yılda 220 milyon ton turba tüketilmekte ve ısı değerinin odundan daha fazla olması nedeniyle yaklaşık olarak % 40'ı ısıtma amaçlı olmaktadır. Rusya ve İrlanda' da yılda 70 milyon ton turba, sanayide kullanılmaktadır. Bundan başka Finlandiya, İsveç, Norveç, Almanya, Polonya gibi ülkelerde enerji kaynağı olarak tüketilmektedir. Bunun dışında son yıllarda yapılan çalışmalarda karayosunlarının kirlilik indikatörü olarak önem arz ettiği saptanmış olup, bu yöndeki çalışmalar detaylandırılarak sürdürülmektedir.





Kaynaklar

Çetin, B., Check List of the Mosses of Turkey, Lindbergia, 1988.

Gökler, İ., Check List of the Liverworts of Turkey, Candolle, 1991 Schofield, W.B., Introduction to Bryology, New York, 1985.

Schofield, W.B., Introduction To Bryology, New York, 1985.

Smith, A.J.E., The Liverworts of Britain and Ireland, Cambridge 1990.

Yayıntaş, A., Iwatsuki, Z., Some Moss Records From Western Turkey, Hikobia, 1988.

Yayıntaş, A., Trakya Bölgesi Karayosunu Florası, İzmir, 1993.

Türkiye Florası

Hypnum cupressiforme Hedw.

Hypnobryales / Hypnaceae

Bitki ince uzun zayıf yapılı olabildiği gibi bazen daha güçlü yapıya da sahip olabilir. Genellikle, yatık gövdeli, çoğunlukla dik veya eğik tırmanışlı olup düzensiz dallanma gösterir. Yapraklar; üst üste binmiş, mızraksı-yumurta (ovat-lanseolat) biçimli, konkav, bazen oraksı (falkat) şeklinde olup uç kısmı ise gittikçe incelen ve aniden daralan, iplikçik biçimli (filiform)dir. Orta damar (kosta) çift ve kısadır. Yaprak ortasındaki hücreler, 5-9 µm X (32-) 48-96 µm boyutlarında olup, iğ biçimli (fusiform)dir. Yaprak taban hücreleri ise daralan eşkenardörtgen şeklindedir. Hücreler çoğunlukla delikli (porlu)dir. Yaprak taban köşe hücreleri, dört köşeli olup bir grup oluştururlar. Grubun üst kısımlarındaki hücreler yeşil renkli ve yaklaşık olarak 10-14 µm genişliktedir. Aşağı kısımdaki hücreler ise çoğunlukla sarımsı veya kahverengimsi renkli olup şişkinleşmiş hücrelerden meydana gelir. Spor kapsülü sapı (seta) uzun ve kırmızımsı, kapsül ise silindirik ve kıvrıktır. Sporları 18-20 µm çapında ve memecikli (papillalı)dir.



Hypnum cupressiforme Hedw. hem kuru hem de nemli ortamlarda gelişebilen kozmopolit bir türdür. Genellikle kalkerli veya asidik yerlerde, toprak, kaya, ağaç gövdeleri ve çürümüş ağaç dalları üzerinde halı formunda gelişirler. Parlak yeşil veya sarımsı renklidir. Kirlilik ile ilgili çalışmalarda kullanılmaktadır. Ülkemizde Hypnum cinsinin 16 taksonu; Hypnum cupressiforme'nin ise 5 varyetesi mevcuttur.

Bryum caespiticium Hedw.

Eubryales/ Bryaceae

Yaprakları dik-yayılıcı, gövde ucunda ise rozet şeklindedir. Yaprak şekli, mızraksı-yumurtamsı (ovat-lanseolat), uzun keskin sivri uçlu, yaprak kenarı ise düz ince dişlidir. Orta damar (kosta) yeşilden kahverengimsi yeşile değişen renktedir. Yaprağın üst kısmındaki hücreler yaklaşık olarak 12 µm genişlikte, uzamış-altıgensi ve eşkenardörtgen şeklindedir. Kenar ve uca doğru hücreler daralır ve uzar, aşağı kısımdaki hücreler ise genişlemiş dikdörtgen şeklinde olup delikli (porlu)dur. Yaprak taban köşelerinde şişkinleşmiş hücreler bulunur. Spor kapsülü sapı (seta), kırmızımsı renkli ve zikzaklı yapıdadır. Kapsül uzamış yumurta biçimli, parlak kahverenginden koyu kahverengiye değişen renkte ve bazen siyahımsıdır. Sporları yaklaşık olarak 14-16 µm çapında, memecikli (papillalı)dir. Dağların alçak kısımlarında, organik maddelerce zengin kum ve killi topraklarda kuru veya nemli alanlarda yayılış gösteren sarımsı yeşil ile grimsi yeşilden kahverengimsiye dönüşen renkte, 1 veya 2 cm boyunda bitkilerdir.

Bryum caespiticium Hedw. kozmopolit bir tür olup Türkiye'de Trakya, Ege ve Akdeniz bölgelerinde dağılım göstermektedir. Ülkemizde Bryum cinsine ait yaklaşık olarak 39 takson tesbit edilmiştir.



Orthotrichum rupestre Schliech.ex Schwaegr.

Orthotrichales / Orthotrichaceae

Bitki 1.0-4.0 cm boyundadır. Yapraklar dik-yayılıcı ve geriye doğru kıvrık, mızraksıdan (lanseolat) genişleyen mızraksıya doğru değişen şekilde, keskin sivri bir uçla sonlanır. Yaprak enine kesitleri alındığında, hücreler bir sıralı, orta damar (kosta) tam uçta veya ucun biraz altında sonlandığı görülür. Hücreler 8-10 µm genişlikte olup yaprağın üst kısmındakiler düzensiz yuvarlak yapıda ve memecikli (papilla)dır. Yaprak tabanında ise hücreler daha uzamış ve düz yapıdadır. Yaprak taban köşelerindeki hücreler ise biraz genişlemiş, köşeli veya kısa dikdörtgendir. Sporofitin sap kısmı kısa olup yaklaşık olarak 0.8-2.0 mm civarındadır. Spor kapsülü yaprakları arasına gömük veya biraz çıkıntılı olabilir. Türün en önemli özelliği spor kapsülü şapkasındaki (kaliptra) uzun tüylerdir. Sporları 14-20 µm çapında, kahverenkli ve memecikli (papilla)dir. Genellikle yüksek olmayan dağlarda gözlenir. Bazen ağaç gövdelerinde, daha çok kayaların ve taşların üzerinde yayılış gösterirler. Koyu ve kahverengimsi yeşil renkli kümeler oluştururlar.



Bu tür tüm Avrupa, kuzey Amerika, Japonya, kuzey ve merkezi Asya, doğu Afrika, İspanya, Kanarya Adaları, Cezayir ve Türkiye'de yayılış göstermektedir. Türkiye'de şu ana kadar 22 takson tesbit edilmiştir.

Homolothecium sericeum Hedw.

Hypnobryales / Bracyhtheciaceae

Bitki sürünücü gövdeye sahip olup rizoidleri sayesinde uzunluğu boyunca bulunduğu ortama bağlanmaktadır. Dallar dik, birbirine sıkıca bağlı ve kuruduğunda kıvrılır. Gövde yaprakları, genişleyen üçgensi bir yapıda olup uç kısmı sivri bir biçimde sonlanır. Orta damar (kosta), yaprağın yaklaşık olarak 3/4'üne kadar uzanır ve sarımsı renklidir. Yaprak köşe hücreleri, çok sayıda küçük düzensiz köşeli ve eşkenardörtgensidir. Yaprağın diğer kısımlarında ise hücreler iğ biçimli (fusiform) ve yaklaşık olarak boyutları 4-7 µmX 56-90 µm dir. Spor kapsülü sapı (seta) sarımsı-kırmızı renkli, kapsül sarı veya sarımsı kahverenkli, dik ve simetriktir. Sporlar 11-22 µm çapında ve memecikli (papillalı)dir. Sarımsı yeşilden alın renkli-kahverengimsiye değişen renklerde, sürünücü bitkilerdir. Kayalar veya ağaç gövdeleri üzerinde ve genellikle bazik ortamlarda gelişim gösterirler.



Avrupa'dan Asya'ya kadar uzanan geniş bir yelpazede dağılım gösterir. Ülkemizde de geniş yayılışı olan bir bitkidir. Kirlilik ile ilgili çalışmalarda kullanılmaktadır. Türkiye'de şu ana kadar yapılan çalışmalarda Homolothecium cinsinin 6 taksonu tesbit edilmiştir.

Tortula muralis Hedw.

Pottiales / Pottiaceae

Türkiye'de ve dünyada geniş yayılışa sahip, kozmopolit bir türdür. Ülkemizde Ege, Akdeniz, Marmara ve Karadeniz bölgelerinde her zaman gözlenebilen bir karayosunudur. Bitki yastık formunda olup 0.5- 1.5 cm arasında bir boya sahip ve donuk yeşil renklidir.

Yaprakları nemli olduğunda dik-yayılıcı, kuruduğu zaman biraz içe doğru bükülür. Yapraklar uzunca dilsiden (lingulat) karışık şekilde (spatulat) değişen yapıda olup orta damar (kosta) uzun şeffaf tüy benzeri bir yapıyla sonlanır. Yaprağın üst bölümündeki hücreler 9-12 µm çapında, yuvarlağımsı-dörtköşeli, mercimekli (papillalı)dır. Yaprağın aşşağı kısmındaki hücreler dikdörtgen, ince duvarlı ve düzdür. Gövde biraz farklılaşmış bir merkezi öze sahiptir. Sporofitin sap kısmı (seta) sarı renkli olup bitki olgunlaşmaya başladığında erguvani-mor bir renk alır. Kapsül dik, silindirik bir görünüm arzeder. Peristom dişleri 2-3 kez spiral olarak bükülür, kıvrılır ve genelde sarı veya kırmızımsı renklidir. Sporları 7-12 (-14) µm çapında ve düzdür. Tortula cinsi ülkemizde yaklaşık olarak 42 takson ile temsil edilmektedir.



A.Yayıntaş - Ö.Tonguç

Kaynaklar

Ireland R. Moss Flora of Maritime Provinces. National Museum of Natural Science Publication in Botany, No.13, Ottawa, 1982.

Nyholm E. Illustrated Moss Flora of Fennoscandia. Swedish Natural Science Research Council. Fas.1-6 , 1981.

Smith A.J.E. The Moss Flora of Britain and Ireland. Cambridge Univ. Press, 1980

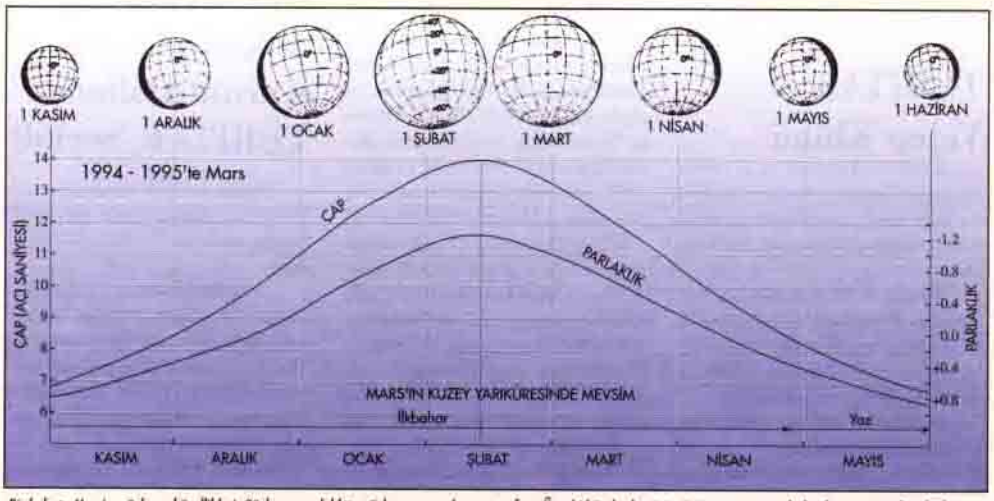
Yayıntaş A. ve Ark. Bazcaada'nın Karayosunu Florası. Doğa Türk Botanik Dergisi, Vol.18(1):29-32, 1994

Şubat Ayında Gökyüzü
Murat Alev

Kırmızı Gezegen Mars

ROMALILARIN savaş tanrısına verdikleri ad olan Mars, Eski Roma ve Yunan kültürlerinde önemli bir yere sahiptir. Eski Roma'da yılın ilk ayı sayılan Mart, hem onun adını taşır hem de ona adanmıştır. Bu ay içinde şerefine kutlanan bayramlarsa birer bahar bayramıdır ve toprağın bereketi simgelenir. Ne var ki Mart ayında savaş mevsimi de başlar, dolayısıyla bu iki kavram bir araya gelir. Mars hem doğanın yeniden doğuşunu hem de insanda yeni yeni karşı koyma güçlerinin belirdiğini simgeler.

Geçtiğimiz yılın sonlarında Mars'ın Dünya'ya yaklaşmaya başladığını belirtmiştik. İşte bu yaklaşma bu ay doruğa ulaşıyor. 11 Şubat günü Mars'la Dünya arasındaki uzaklık 101 milyon kilometreye kadar düşecek. Mars'ın kırmızımsı rengi çıplak gözle izlenebilir. Bir dürbün ya da küçük bir teleskopla daha iyi görüntü elde etmek mümkün. Aslında bu yaklaşma onbeş yıl içinde gözlenecek yaklaşmaların en kötüsü. Örneğin 27 Ağustos 2003'te Mars'ın görünür çapı 25.1 açı saniyesi (bu günlerde gözleyebildiğimizin yaklaşık iki katı) olacak.



Bir bakışta Mars'ın gözlemsel özellikleri: Gözlenen parlaklığı, gözlenen çapı, durumu ve fazı. Üstteki kürelerde görüntüyü ters çeviren teleskopların görüntüleriyle doğrudan karşılaştırmak üzere Mars'ın güney kutbu yukarıda gösterilmiştir.

Havanın açık olduğu bir gece, gözlem koşulları da uygunsa orta büyüklükte bir teleskopla Mars yüzeyinde ilginç ayrıntılar görülebilir; buzlarla kaplı kutup bölgeleri, koyu renkli yüzey şekilleri ve belki de toz fırtınalarının izleri. Mars'ın kuzey kutup bölgesi bu gözlem mevsiminde Dünya'mıza doğru eğik olacağından Mars baharında kutup bölgesindeki buzlu bölgelerin küçülmesi izlenebilir. Mayıs ayında Mars'ın kuzey yarıküresinde bahar bitip yaz başlıyor.

Mars'ın yüzeyi dört milyar yıldan beri hemen hemen hiç değişmemiş çöl niteliğindeki geniş düzlükler, eski lav akıntılarının yatakları ve büyük çarpma kraterleri ile kaplıdır. 1800 km çapı ve 3 km derinliği ile Güneş Sistemi'nin en büyük krateri Mars'ın güney platolarında yer alır. Geniş düzlüklerin ortasında dev volkanlar yükselir. Mars'ın bir kanyon sistemi de dikkat çeker. Mars'ın yüzeyinde su yoktur. Belki geçmişte, volkanik etkinliklerin atmosfere büyük miktarlarda gaz püskürttüğü dönemlerde ara sıra bir miktar su bulunmuş hatta yüzeyde akmış olabilir. Su



23 Şubat 1995 03:00'da Antares-Ay-Jüpiter yakınlaşması.

Eğer Yerküre'mizin atmosferi olmasaydı gece gördüğümüz yıldız ve gezegenlerin büyük bölümünü gündüz de görmemiz mümkün olacaktı. Solda 23 Şubat günü gündüz saat 11'de, sağda ise 26 Şubat günü saat sabah 6'da gökyüzündeki gezegenlerin konumları.

veya benzer bir sıvının yüzey şekillerini aşındırdığına dair bol miktarda kanıt bulunuyor. Mars'ın yoğunluğu düşük atmosferinde hâlâ kum fırtınaları yaratacak kadar şiddetli rüzgârlar esmektedir. Yüzey kumları-daha doğrusu tozları demek gerekir- çok küçük boyutlardadır. Parçacıkların tipik çapı 1 mikron mertebesindedir. Büyük kum fırtınaları sonucu tozun gezegen üzerinde yeniden dağılması gezegenin bazı bölgelerinde parlaklık ve renk değişikliklerine neden olabilmektedir. Daha önce de sözünü ettiğimiz gibi Mars'ın kutup bölgeleri de-aynı Dünya'da olduğu gibi- mevsimlere göre daralıp genişleyen buz bölgeleriyle kaplıdır. Mars'ın kutup buzları, bildiğimiz kar ve buzdan çok karbon dioksit buzundan (kuru buz) oluşuyor. Atmosferin ana elemanı karbon dioksit olup çok az miktarda da su buharı bulunuyor. Yüzeyde yaşayan canlı olmadığı için serbest oksijen miktarı çok azdır.

Mars günü 24 saat 37 dakikalık değeri ile (Dünya saat ve dakikası) uzunluk olarak Dünya gününe çok yakındır. Eksen eğimi de 23° 56'lık değeriyle 23° 27'lık Dünya değerine hemen hemen eşittir. Ama Güneş'ten uzaklığı Dünya'ya göre daha fazla olduğundan ve atmosferin düşük yoğunluğundan dolayı yüzey sıcaklığı çok düşüktür. Atmosferin daha yoğun olduğu eski zamanlarda, sera etkisi nedeniyle sıcaklık yükselmiş olabilir. Yüzeyde gözlenen su izleri bunu düşündürüyor. O zaman koşullar ilkel bir hayatın başlaması için uygun ortam oluşturmuş olabilir.

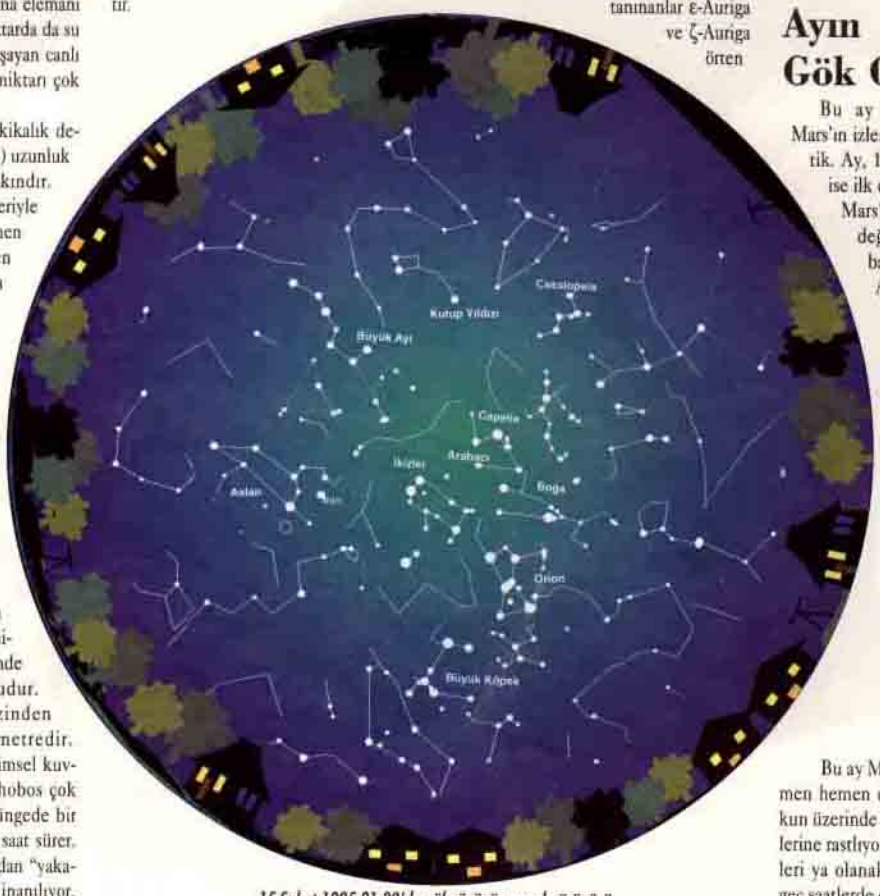
Mars'ın iki uydusundan biri olan Phobos, Güneş Sistemi'nin bilinen bütün uyduları içinde ana gezegene en yakın uydudur. Phobos'un Mars'ın merkezinden uzaklığı yalnızca 9350 kilometredir. Mars'ın uyguladığı büyük çekimsel kuvveti dengeleyebilmek için Phobos çok hızlı dönmek zorundadır. Yörüngede bir turu tamamlaması yalnızca 7.6 saat sürer. Phobos'un aslında Mars tarafından "yakalanmış" bir asteroid olduğuna inanılıyor. Mars yörüngesinden biraz ötedeki asteroid kuşağında kendi halinde dönerken, Mars'a fazlaca yaklaştığı bir anda gezegenin çekimsel etkisine girerek onun uydusu olduğu düşünülüyor. Ay'ımızla karşılaştırıldığında çok küçük bir uydu olan Phobos'un boyutları 27 km x 21 km x19 km dir. Daha uzak bir yörüngede dönen ikinci uydu Deimos, daha küçük boyutlu olmasının dışında Phobos'a benzer bir yapıdadır. Deimos'un da yakalanmış bir uydu olduğuna inanılıyor.

Mars'ın bir de "rakibi" vardır gökyüzünde: Akrep takımyıldızındaki kırmızı süperdev Antares. Mars'ın Yunanca karşılığı olan Ares'in rakibi, karşıtı anlamına gelen Anti-Ares ya da Antares, adı geçen yıldıza kırmızı renginden dolayı verilmiştir.

Arabacı (Auriga) Takımyıldızı

Arabacı takımyıldızı, Boğa (Taurus) ile İkizler (Gemini) takımyıldızları arasında, kutup yıldızına doğru yer alır. Boğa'nın en parlak yıldızı Aldebaran, İkizler'in iki parlak yıldızından biri olan Pollux ve Arabacı'nın en parlak yıldızı Capella hemen hemen ikizkenar bir üçgen oluştururlar. Capella parlaklığından ve sarımsı renginden dolayı kolayca ayırdedilir. Aslında G tayf türünden iki dev bileşene sahip olan Capella, bir çift yıldız sistemidir. Capella sisteminin Dünya'mızdan uzaklığı yaklaşık 45 ışık yılıdır. Auriga takımyıldızında başka çift yıldız sistemleri de bulunur. Bunlardan en çok tanınanlar ε-Auriga ve ζ-Auriga örten çiftleridir. Bunlardan ε-Auriga parlaklığı 2.9-3.8 kadir arasında değişen 27 yıl dönemli bir sistemdir. 2009 yılında bu sistemin parlaklık minimumu gözlenecektir.

Diğer örten çift ζ-Auriga'nın ise dönemi 972 gün olup parlaklığı 3.7-4.1 kadir arasında değişmektedir. Bölgede aynı zamanda pek çok açık küme de bulunur. Bunlardan en önemlileri M 36, M 37 ve M 38 açık kümeleridir. Bu harf ve rakamlar açık kümelerin Messier katalog numaralarıdır. Örneğin M 37 kodu bu açık kümenin Messier kataloğunda 37. gök cismi olarak yer aldığını gösterir. Bu açık kümelerin Dünya'dan uzaklığı yaklaşık 4000-4500 ışık yılı civarındadır ve her biri binlerce yıldız içerir.



15 Şubat 1995 21:30'da gökyüzünün genel görünüşü

Ayın Gök Olayları

Bu ay içinde fırsat buldukça Mars'ın izlenmesi gerektiğini belirtmiştik. Ay, 1 Şubatta yeniay, 8 Şubatta ise ilk dördün evresinde. 11 Şubat, Mars'ın açısal çapının en büyük değerine ulaştığı gün. 15 Şubat Dolunay ve Mars, birlikte Aslan takımyıldızında gözlenebilir. 22 Şubatta Ay son dördün evresinde olacak. Mars, 1 Şubat günü 18:10 da doğuyor ve transit zamanı 01:09. Aynı gün Jüpiter 02:53 te doğuyor, transit zamanı da 07:40. Mars'ın diğer bazı günlerde doğuş ve transit zamanları da şöyle:

10 Şubat	doğuş: 17:17	transit: 00:21
15 Şubat	doğuş: 16:41	transit: 23:48
20 Şubat	doğuş: 16:11	transit: 23:20
25 Şubat	doğuş: 15:42	transit: 22:54

Bu ay Mars ve Jüpiter dışındaki hemen hemen diğer tüm gezegenlerin ufkun üzerinde olduğu saatler gündüz saatlerine rastlıyor, bu nedenle de gözlenmeleri ya olanaksız ya da ancak gece çok geç saatlerde olanaklı.

Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı

Mıknatıstan Elektrik Elde Etmek



Elektriğin Babası

Işıktaki yoğun manyetik etkiler de dahil olmak üzere, fiziğin bir çok alanında çalışmış olan Michael Faraday, elektromanyetik alan teorisinin de temellerini biçimlendirmiştir.

Bir elektrogitarist, stadyumda gitarının teline vurduğunda, metal tel neredeyse sessizdir. Ancak, telin titreşimleri bir elektromanyetik "Pick-up" tarafından algılanır ve yükselteçlerle gücü artırılırsa tüm stadyum bu sesle doldurulabilir. Gitarın "pick-up"ı, jeneratörler ve transformatörlerin de arasında bulunduğu, elektrik üretmek için manyetizmanın kullanılması ilkesine dayanan yüzlerce aletten biridir. Elektromanyetik indüksiyon adı verilen bu ilke, ilk kez 1831'de İngiltere'de Michael Faraday ve ABD'de Joseph Henry tarafından gösterildi. Elektromanyetik indüksiyonda, değişen veya hareket eden bir manyetik alan, yakınındaki bir iletkende elektronların hareket etmesine neden olan bir elektromotor kuvveti (emk) oluşturur . Sözkonusu iletken, eğer bir devrenin parçası ise elektronların bu hareketi, manyetik alanın değişimine bağlı olan bir elektrik akımına neden olur.





Mıknatıs ve Sarım

Bir tel, yakınındaki hareketli bir mıknatıs (üstte) ya da bir elektromıknatıs yardımıyla (Üstte sağda) değişken bir manyetik alana maruz bırakılabilir. Faraday'ın deneylerinden birinde, çubuk şeklindeki mıknatıs, bir sarımın içine ve dışına doğru hareket ettirildi. Mıknatıs, görünmez manyetik alan eğrileriyle çevrelenmiştir (demir tozlarında görülebileceği gibi). Eğer mıknatıs hareketsizse manyetik alan değişmeyeceğinden telin üzerinden akım geçmez. Eğer mıknatıs hareket ettirilirse, kuvvet çizgileri telden geçerek akımı indükler ve oluşan bu akım galvanometre ile ölçülebilir. "Manyetik kuvvet alanı çizgileri" Faraday'ın bilime en önemli katkılarından birisiydi.



Sağ-el Kuralı

İndüklenmiş akımın yönünü göstermeye yarayan bu kullanışlı kural; Manyetik alanın yönü, üreteçteki hareketin yönü ve akımın yönü arasında ilişki kurmaktadır.

Bilimin Popülerleşmesi

Bu tablo, Faraday'ı 1856'da Londra Kraliyet Enstitüsünde gösteriyor. Bilimi halkın geneline yaygınlaştırmaya yardımcı olmak amacıyla bir çok ders vermiş olan Faraday'ın, teoriler geliştirme ve sonuçlarını analiz etmedeki akılcı yaklaşımı bugün bile hayranlık uyandırır.



Faraday'ın İndüksiyon Halkası

Faraday, elektromanyetik indüksiyonun etkilerini bu aleti kullanarak keşfetmişti(solda). Uçları bir bataryaya bağlanmış bir tel, demir bir halka parçasının çevresindeki sarımın çevresine sarılmıştır. Ayrı bir tel, ilkine değmeyecek biçimde halkanın başka bir parçasına sarılmış ve uçları galvanometreye bağlanmıştır. İlk sarım bataryaya bağlanır bağlanmaz çevresinde ve metal halkanın içinde manyetik alan oluşur. Manyetik alanın oluşmasıyla birlikte, ikinci sarımda akım indüklenir ve galvanometre göstergesinde ani bir sapmaya neden olur. Hemen ardından ikinci manyetik alan oluşarak durağan hale gelir ve böylece akım durur. İlk sarım bataryadan ayrıldığında manyetik alanın etkisi kaybolur. Bu da yine ikinci sarımda ters yönde bir elektrik pulsu yaratır.





Kayıt Tutma

Her zaman dikkatli bilimsel kayıtlar tutmuş olan Faraday'ın defterinden, indüksiyon halkası cihazının çizimini gösteren 29 Ağustos1831 tarihli sayfa.

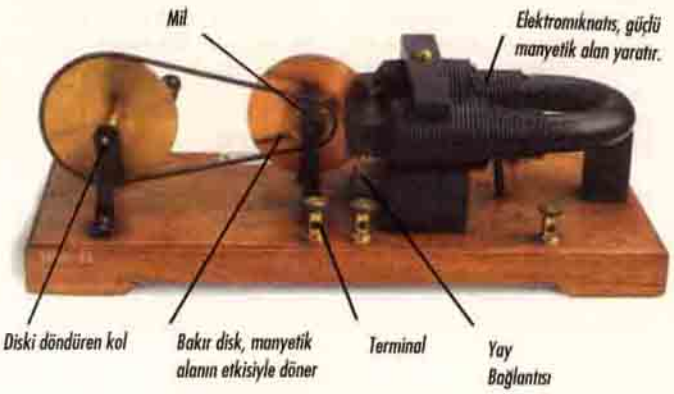


Henry'nin İndüksiyon Sarımı

Bakır tellerden oluşan bir sarım yardımıyla özindüktans olarak bilinen başka bir etkiyi tanıtan Henry, değişken akım taşıyan bir telin yalnızca yakınındaki bir iletkende değil kendi üzerinde de bir voltaj indüklediğini gösterdi. Buna göre, akımı bir anda başlatmak veya durdurmak olanaksızdır. Elektrik indüktans birimi Henry olarak isimlendirilmektedir.

Sürekli Hareket

Bu 1870 model disk jeneratör, Faraday'ın 1831'deki deneylerinden birini gösteriyor. Elektromıknatısın kutupları arasında dönen bakır diskte bir emk (voltaj) indüklenir. Diskin köşesindeki yay bağlantıları ve mil, terminalleri tabana bağlar. Bir galvanometre bu terminallere bağlandığında devre tamamlanır ve akım oluşur.



PARKER, S., Electricity, Eyewitness Science, The Science Museum, Londra, 1992

Peron'a Hidrojen Bombası

Askerliğini rahat yapmak için mesleğini "Gulpçuluk" olarak gösterip, subayların merakını uyandırarak, askerlik süresince bir göl üzerindeki adada yan gelip yatan askerin fıkrasını çoğumuz, bu fıkranın gerçek hayattan alındığını ise pek azımız biliriz.

1950'lerde Arjantin'de, Peron, birçok vaatler ile iktidara gelir. Arjantin'i Güney Amerika kıtasının en güçlü ülkesi yapmak istemektedir. İkinci Dünya Savaşı'ndan kaçan Alman bilimadamları ve mühendisleri Arjantin'dedirler. Arjantin'e uçak yapan ve nükleer enerjinin uçaklarda kullanılması fikrini savunan Focke Wulf 190 uçağının tasarımcısı Kurt Tank, Peron'a Hitler Almanyası'nda çalışmış Richter adında bir Avusturyalı'yı salık verir.

Richter Peron'a atom değil hidrojen bombası yapabileceğini anlatıp onu inandırır. Peron, Richter'in isteği üzerine, Şili sınırı yakınında, Ant Dağları eteklerindeki bir göl ortasında bulunan Huemmel Adasını, bir reaktör kurulması için gizli bir araştırma merkezi olarak Richter'in emrine verir. Hatta Peron, Richter'e, eğer bir düşman ajanı yakalarsa gölde hemen boğmasını bile salık verir. Yıllar boyunca adaya ne kadar olduğu halen bilinmeyen muazzam miktarda para akıtılır. Halen adada bulunan reaktör binasının enkazına bakılırsa Arjantin'in 1950 yılındaki milli gelirinin yüzde biri bu adaya gömülmüştür. Richter'in deneyi hidrojen ve lityum gazları içinde bir ark oluşturmaktan başka birşey değildi. Amaçlanan, ark ile hidrojen çekirdeklerinin kaynaşması ve enerji açığa çıkartması idi. Tıpkı Güneş'te olduğu gibi. Yalnız burada iki önemli hata vardı; Güneş'te hidrojen gazının yoğunluğunun suyun yoğunluğunun 150 katı; Güneş'in sıcaklığının onbeş milyon derece Celcius olması. Richter'in reaktöründe gaz yoğunluğu su yoğunluğunun bir kesiri kadarken ark sıcaklığı birkaç bin derece Celcius'u geçmemektedir. Bu iki çok önemli fark, aslında fizik bilmeyen bir diktatör için hiçbir anlam ifade etmemiştir. Yoksa bu denli büyük bir servet, göldeki bir adaya nasıl akardı.

Richter işe başladıktan üç hafta sonra olumlu sonuçları açıkladı ve ülkenin enerjisini sağlayacak muazzam bir reaktörün yapımı için olur aldı. Yapım başladıktan 18 ay sonra Richter, Peron ve Arjantin Atom Enerjisi Komisyonu üyelerini davet edip reaktör dediği bir cisim etrafına topladı ve bir elektrik anahtarını kaldırmasıyla birçok ışık yanıp sönmeye başladı.

Richter, dünyanın ilk termonükleer reaksiyonuna tanık olduklarını topluluğa duyurdu. Peron sık sık sonuçları merak edip Richter'i denetlemeye gitti. Her seferinde Richter termonükleer plazma elde ettiğini söyleyip devasa bir beton blok içindeki bir delikten çok parlak bir ışık gösterdi. Peron bu sevindirici haber üzerine, danışmanlarının Richter'in bilimsel olarak denetlenmesi gerektiği şeklindeki uyarılarına kulak asmayarak 24 Mart 1951 tarihinde basına Arjantin'in hidrojen bombası yaptığını duyurdu.

Haber, New York Times gibi gazetelerde hemen yayınlandı ve ABD'de panik yarattı. Nükleer teknoloji ve nükleer silahları bilenler, bunun olanak dışı olduğunu belirttiler. CIA benzer görüşü belirtti ve atom bombası yapmadan ve denemeden hidrojen bombası yapılamayacağını söyledi.

Sovyetlerde çalışmakta olan Alman bilimadamlarından Baron Manfred von Ardenne, fantazi ve bilimsel gerçeklerin Richter'in kafasında karışmış olduğunu ve bu nedenle ciddiye alınmaması gerektiğini söyledi. Peron zor durumda kalıp Richter'i tekrar denetlemeye gitti. Richter gene parlak ışığı gösterip Peron'u ikna etti. Peron tekrar basın karşısına çıkıp Arjantin'in artık bir nükleer güç olduğunu tekrarladı. ABD'den gene benzer yanıtları alınca kuşkulanıp Richter'in laboratuvarını ve evini dinletti.

Aylar sonra bir gün Richter dostlarına içkinin de etkisi ile Peron'u nasıl kandırdığını söyleyince gerçek ortaya çıktı. İktidarı kaybeden Peron'un yerine gelen askeri rejim, Richter'e bir türlü ne yapacağına karar veremedi. Richter'in ark enerjisini akustik yollardan artırmak için devletten aldığı operlörlerin tahrip edilmiş olduğunu bahane ederek onu birkaç ay hapse attılar.

Richter daha sonra çıkan genel aftan yararlandı. Buenos Aires'in bir banliyösünde rahat bir emeklilik hayatı yaşıyor ve buluşlarının doğru olduğuna halen inanıyormuş!

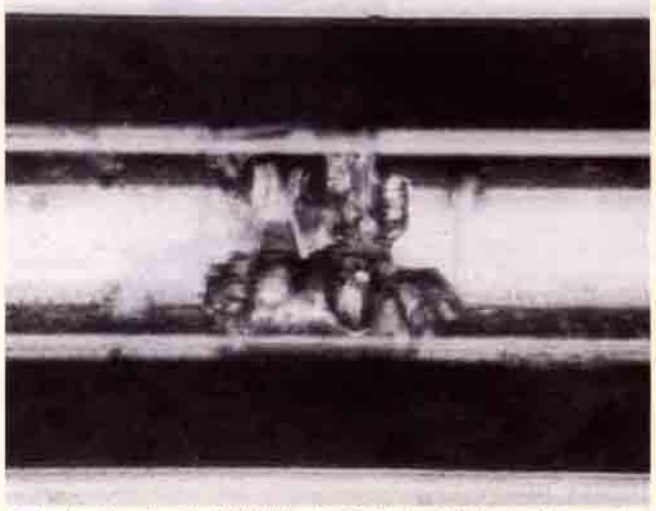
Polisu

1960'larda ve 1970'lerin başında SSCB'de Kostrama Polytechnical Enstitüsü'nden N.N. Fedyakin yeni çekilmiş kapiler (çok ince) tüplerde yoğuşan suyun normal sudan daha farklı olduğunu ve bu suya polisu adını verdiğini duyurdu. Fedyakin'e SSCB Bilimler Akademisi Fiziki Kimya Enstitüsü'nden Boris V. Derjaguin de katıldı. Polisuyun özellikleri çok ilgi çekici idi. -50 °C sıcaklıkta cama benzer bir yapıda donup 300 °C de kaynamakta olduğu bildirildi. Polisu, suya oranla daha viskos ve daha yoğundu. Suya benzemeyen, çok daha farklı moleküler yapısı olduğu belirtildi.

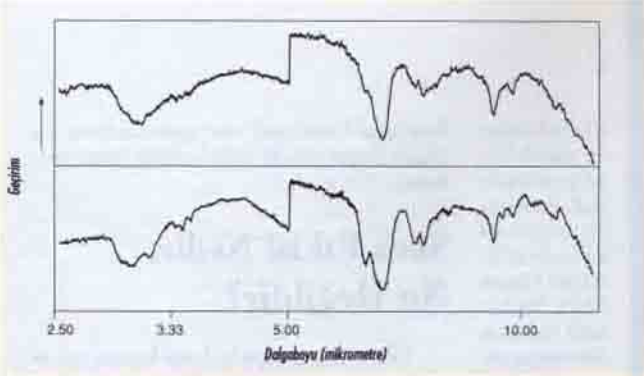
Bu tür özellikleri olan bir su ile çalışacak bir nükleer reaktörün tasarımı çok ilginç olacaktı. 25 cm kalınlığındaki basınç kabı yerine bir düdüklü tencere kalınlığındaki basınç kabının maliyetleri arasındaki fark, elektrik fiyatlarında büyük düşüşlere neden olacaktı. Otomobillerde artık antifriz kullanılmasına gerek kalmayacaktı. Gerçekten polisu, teknolojide büyük değişikliklere neden olabilecekti. Polisu, yeni çekilmiş kapiler tüplerin, su ile hemen hemen doymuş bir atmosfere yerleştirilmesi ile elde ediliyordu. Kapiler tüplerin etrafındaki atmosferin buhar basıncı, doyma basıncından çok az daha küçük tutulup normal suyun yoğuşması önleniyordu. Birkaç gün sonra kapiler tüplerde yoğuşma olunca buharlaşma ile normal su ortamdan alınıyor ve polisu elde ediliyordu.

Derjaguin 1960'ların sonunda bir uluslararası toplantıda sonuçlarını açıklayana dek, polisu ile SSCB dışında kimse ilgilenmemişti. Bu toplantıdan sonra Maryland Üniversitesi'nden Ellis R. Lippincott ve Ulusal Standartlar Bürosundan Robert R. Stromberg polisu ile ilgilendiler. Bu iki araştırmacı ve laboratuvarları infrared (kızılötesi) spektroskopisini polisuya uyguladılar. Bu spektroskopiden elde edilen sonuçlar moleküllerin geometrileri ve molekül içi bağ kuvvetleri hakkında bilgiler verir. Polisuyun spektrumunun normal suyun spektrumundan çok farklı olduğu gözlendi ve polisu ile normal suyun yapılarının çok farklı olduğu sonucuna varıldı. Spektrometrik çalışmalar sonunda polisuyun altıgen birimlerden meydana geldiği bulundu ve polimerik yapısı nedeni ile polisu adını aldı. Bir süre sonra bilimsel dergilerde polimerik yapıdaki su için üretilen kuramlar ile ilgili çok sayıda makaleler yayınlanmaya başladı.

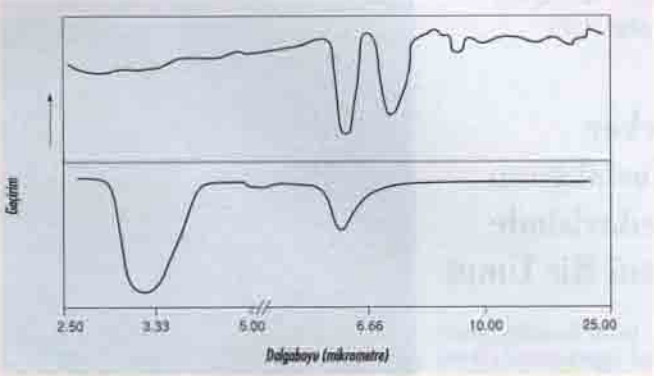
Güney Kaliforniya Üniversitesi'nden Sergio Porto, doğada kapiler boyutlarda çok sayıda gözeneklerin olduğunu ve polisuyun doğal olarak oluşabildiğini düşünerek biyolojik etkisinin nasıl olacağını araştırmaya başladı. Belki de asırlarca aranan "gençlik pınarı" bulunmuştu. Bu araştırmada Raman spektroskopisi yöntemi kullandı. Bu yöntemde, örnek, bir lazer ile aydınlatılır ve yansıyan ışık incelenir. Bu spektroskopik yöntem de, kızılötesi spektroskopisi gibi moleküller arası bağ kuvvetleri ve molekül içindeki atomların hareketleri ile ilgili bilgiler verir. Deney yapıldığında lazerin hedef üzerine gelmesi ile hedefin kömürleştiği görüldü. Bu da hedefin karbon içeren bir madde olduğunun göstergesiydi. Gençlik pınarı bulma hayalleri de lazerin polisuyu kömür etmesi ile yanıp gitti. Bu arada birçok bilimadamı polisuyu kimyasal analiz yapmaksızın gerçek olarak kabul etmişti. Porto ve Rousseau polisuda sodyum buldular. Yıllar önce Derjaguin tarafından Kimyasal Fizik Enstitüsü'nden



Sözde polimerik bir su formu olarak kabul edilen polisu, 1960'larda patolojik bilim alanında yaşanan olayın konusuydu. Eski S.S.C.B.'den araştırmacılarca keşfedilen polisuyun vazelin içerdiği düşünülüyordu. Polisuyun yukarıdaki resimde görülen kapiler tüplerin içinde oluştuğu ve normal sudan çok farklı özelliklere sahip olduğu rapor edilmişti. Rapora göre bu su -50 °C'de donuyor, 300 °C'ye yakın bir sıcaklıkta da kaynıyordu. Normal suya göre daha yoğun ve kaygandı.



Polisu (üstteki grafik) ve insan teri (alttaki grafik) benzer kızılötesi spektrumlara sahiptirler. Polisuyun kimyasal analizi, benzer biyo-organik maddeler olan lipid ve fosfolipidlerden önemli miktarda içerdiğini gösteriyor. Polisuyun ve terde bulunanlar gibi diğer biyo-organik moleküllerin spektrumlarının benzer olması, polisuyun bütünüyle su değil; kapiler tüplerdeki organik kirlenmenin sonucu olarak oluşan bir ürün olduğunu gösterdi.



Polisuyun (üstteki grafik) ve normal suyun (alttaki grafik) kızılötesi spektrumları birbirinden oldukça farklıdır. Maddenin sahip olduğu molekülün geometrisi, onun kızılötesi spektrumunu belirler; dolayısıyla farklı yapılara sahip maddelerin spektrumları da birbirinden farklıdır. Polisuyun alışılmamış bir kızılötesi spektrumunun olması, bu suyun yapısının da farklı olduğu sonucunun çıkarılmasına neden oldu. Polisuyun yeni bir tür su olarak kabul edilmesine yol açan en güçlü kanıt da, sahip olduğu farklı spektrumdur.

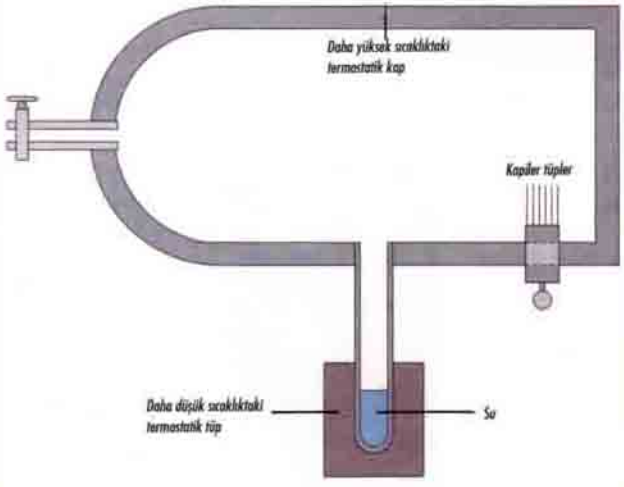
V.L.Talrose'a verilen 25 polisu örneğinin kimyasal analizi yapılarak içinde organik madde, lipidler ve fosfolipidler bulunduğunu bildirdi. Derjaguin, 25 örneğin pislenmiş örnekler olduğunu bildirdi.

Atlantik tabanına döşenen kabloda dielektrik kayıplarının arttığı ve buna belki de kablo içine sızan polisuyun kablo yalıtım özelliklerini değiştirmesinin neden olduğu Bell Telefon firması tarafından düşünülmeye başlandı. Bell laboratuvarlarında yapılan analizlerde normal suda bulunmamasına rağmen polisuda %60 sodyum, %15 klor ve %15 sülfat bulundu. Polisuyun varlığına inananlar bu deney sonuçlarına inanmadılar ve örneklerin pislenmiş olabileceğini söylediler. Suyu oluşturan hidrojen yerine ağır izotopu döteryum kullanılarak elde edilen polisuyun spektrumu ile hidrojenli polisuyun spektrumunda hiçbir fark da görülemedi.

Bir gün Rousseau insanı çok terleten ve kapalı odada oynanan eltopu oyunundan sonra terden sırılsıklam olmuş fanilasını sıkarak terini topladı ve kızılötesi spektrometresine koydu. Elde edilen spektrum polisuyun spektrumunun aynısı idi. Sonuç çok açıktı; polisu, kapiler tüpleri yapan ve yerleştirenlerin ellerinden sisteme sızan terin kapiler tüplerde yoğuşmasından başka bir şey değildi. Bu bilginin yayınlanması dünyadaki polisu araştırmalarının sonu oldu. Polisu konusunda çalışma yapanların yayınları ise, yayın listelerindeki yayın sayılarına eklemeler olarak kaldı.

Sonsuz Seyrelik Eriyik

Biyolojik olarak etkili bir maddedeki etken madde miktarını en aza indirecek şekilde ardı ardına seyreldiğinde, bu eriyiğe sonsuz seyrelik eriyik denir. 1988 yılında Paris Üniversitesi'nden Jacques Benveniste sonsuz seyreltilmiş bir eriyik ile yaptığı bir dizi deneyde ilginç sonuçlar bulduğunu bildirdi. Benveniste, buluşlarını tanınmış İngiliz bilim dergisi Nature'a yolladı. Makalenin yayınlanması iki yıl geciktirildi ve sonunda 1990'da editör tarafından eklenen ve sonuçların inandırıcı olmadığını belirten bir not ile yayınlandı.



Polisu, kapiler tüpler içinde yoğuşturulur. Bölmeye bağlı bir hazneden suyun buharlaşması sonucu deney odasının atmosferi su buharıyla neredeyse doyma noktasına gelir. Birkaç gün içinde tüplerin içindeki madde yoğuşur. Yoğuşturucunun içinde kalan normal su da buharlaşır. Geriye kalan madde polisudur.

Benveniste'in deneyleri, insan basofili içermekte idi; basofil bir tip beyaz kan hücresidir. Basofiller alerjik tepkimeler doğuran histaminleri içeren sitoplazmatik topakçılar içerirler. Bazı alerjik tepkimeleri yavaşlatan bir sınıf antibodylere duyarlı olan alıcılar ile basofillerin zarları kaplanmıştır. Bu alıcılar alerji yaratan moleküller ile bağlandığında, sitoplazma topakçıklarının hücre dışına çıkmasına neden olur. Bir cins boya, hücre içindeki topakçıkları boyarken, topakçık olmayan hücreleri boyamaz. Dolayısıyla boyama tekniği ile topakçıkların bir ilaç eriyiği içinde ne derecede parçalandıkları ölçülebilir. Benveniste, iyice seyretilmiş bir eriyikte ne kadar topakçık azalması olduğunu ölçmek istedi. Her ölçüm arasında eriyik on kez seyretildi. Bu işlem 120 kez yapıldı ve deney sonuçlarında bu denli seyreltilmiş eriyikte bile topakçıkların parçalanmasının gözlendiği iddia edildi. Benveniste ve yardımcıları en son elde edilen eriyikte bir molekül allerjene karşılık 10^{107} molekül su olduğunu hesapladılar. 1 cm^3 maddedeki atom veya molekül sayının 10^{23} mertebesinde olduğunu hatırlarsak yaklaşık 10^{70} km^3 su içinde bir molekülden söz ediyoruz demektir. Hiç allerjen olmadığı halde neden topakçıklarda parçalanma görüldüğünü, Benveniste ve yardımcıları, inanılmaz bir kuram ile açıkladılar. Allerjenler su içinde iken suyun bir şablon gibi davranıp allerjenlerin şeklini sakladıklarını önerdiler. Allerjen miktarı çok az da olsa, suda bulunan allerjen şablonları topakçıkların parçalanmalarına neden oluyorlardı. Bu inanılmaz açıklama, Nature dergisi editörü John Maddox'a hiç inandırıcı gelmedi. Benveniste'in makalesini uyarı notu ile yayımladıktan sonra kendisi, James Randi adlı bir profesyonel sihirbaz ve bilimsel dolandırıcılık uzmanı Walter Stewart ile birlikte Benveniste'in laboratuvarına gittiler. Laboratuvarda üç hafta geçirdikten sonra deney hakkında çok ilginç bulgular elde ettiler. Beyaz kan hücrelerinin içinde, yüz tanede bir tane olması nedeniyle basofillerin sayılmaları çok zordu ve deneyler her zaman tekrarlanamıyordu. Elizabeth Davenas adlı bir araştırıcı, deneylerin her seferinde doğru ve beklendiği gibi çıkmasını sağlıyorlardı. Sonuçta, laboratuvarları ziyaret edenlerin tasarladığı bir deney yapıldı. Hücreleri sayanların hiçbirinin bilmediği bazı örneklere alerjen uygulanırken, bazılarına uygulanmadı. Örnekler hakkındaki bilgi, bir alüminyum folyo içine konup bir zarfa kapatıldı ve Randi'nin ilginç yöntemi ile tavana yapıştırıldı. Bu deney sonunda alerjen ile çok seyretilmiş hiçbir örnekte iddia edilen sonuçlara rastlanmadı. Nature komitesi yapılan deneylerde iyi niyetli bir taraf tutma olduğu sonucuna vardılar. Daha önce sayılan örneklerin tekrar sayılmasında istatistiksel sapmaların çok altında, elde edilmesi gereken sonuca çok yakın sayımların alınması komitenin bu sonuca varmasında etkin oldu.

Sonuç olarak, Benveniste'in deneylerinin kötü kontrol edildiği ve sistematik hataların yok edilmesi için herhangi bir çabanın harcanmadığı bilim dünyasına duyuruldu.

Geçtiğimiz yaz ayları içinde BBC WSTV televizyonu bir dizi yayınladı. Bu dizide hastalıklı bilim adını verdiğimiz çalışmalara girmiş araştırmacılar ile röportajlar yapıldı. Bu dizinin bir programı da Benveniste ile ilgili idi. Benveniste'in laboratuvarına verilen parasal desteğin hemen hemen tümünün kesildiği belirtildi. Benveniste ise, araştırmalarına devam ettiğini ve yeni gelişmeler kaydettiğini belirtti. Bu yeni buluşunda, bir bardak suyu, içerisinde ne olduğu belli olmayan ve açıklanmayan, manyetik alan yaratan bir aygıtın üzerine koyduktan sonra, suyun manyetik alanı hatırladığını iddia etti. Bulduğunu iddia ettiği yöntem ile gelecekte suya müzik kayıt edilebileceğini ve çok ucuz bir kayıt yöntemi olacağını açıkladı!

Kaynaklar
Pringle, P. ve Spigelman, J. "The Nuclear Barons", Holt, Rinehart and Winston New York 1981.
Rousseau, D. L. "Case Studies in Pathological Science" American Scientist, Cilt 80, Ocak-Şubat 1992.

Şeker Hastalığının Tedavisinde Yeni Bir Umut



Mucize bilye, içindeki Langerhans Adacığı ile bir hastaya nakledilmeye hazır durumda.

Şeker hastalığı, genel olarak organizmanın glikozu kullanımı sırasında çok gerekli olan insülinin yeterince üretilmemesi biçiminde tanımlanır. İnsülin, salgısı doğrudan kana karışan pankreas tarafından üretilir. Üretim, pankreasın içine serpiştirilmiş "Langerhans Adacıkları" adıyla bilinen hücre yığınlarınca gerçekleştirilir.

İşte yeni yöntem, eski bir "rüya" yı gerçekleştirme fırsatı getiriyor: Langerhans Adacıkları nakli... Önce kabaca yöntemi anlatalım. Vericiden alınan sağlıklı bir pankreas, enzimler aracılığıyla eritilir. Adacıklar, bir süre sonra yığınlar halinde belirmeğe başlar; bazı renklendirme ve arındırma işlemlerinden sonra bir tür plastikten yapılmış bilyelerin içine yerleştirilir. Langerhans Adacığı, artık hasta pankreasa nakledilmeye (aşılanmaya) hazırdır. Yöntem, 1993 Temmuz'unda, Los Angeles St. Vincent Tıp Merkezi'nde 30 yıllık insülin bağımlısı bir hasta üzerinde denenir. Sonuç, nakli yapan ekipte büyük sevinç yaratır. Ancak 38 yaşındaki hastaya aşılanan Langerhans Adacıkları sadece birkaç ay düzenli ve sağlıklı olarak insülin üretirler. Bu süre sonunda üretim durur, hasta insülin almaya devam etmek zorunda kalır. Örnekten de anlaşıldığı gibi, yöntem sadece, Langerhans Adacıkları'nın sürekli tahribatı sonucu ortaya çıkan şeker hastalarıyla ilgilidir. Bu tür şeker hastaları için bilinen en iyi yöntem pankreas naklidir. Ancak bu, başka birçok nedenin de etkisiyle, çok sınırlı sayıda hastaya önerilmekte ve uygulanmaktadır.

O halde Langerhans Adacıkları nakli, bu alandaki en öncelikli yöntemdir. Paris'teki La Pitié-Salpêtrière Hastanesi'nden Dr. Benoit Barrou'ya göre, Adacık nakli teknik olarak çok basit bir operasyon, çünkü, damarlı bir organ yerine bir "doku"nun aşılanması söz konusu. Ayrıca hastanın, nakledilen dokuyu reddetmemesi için "bizzat" doku üzerinde değişiklik yapmak mümkün.

Adacıkların ayrım ve arındırılmasındaki bazı gelişmeler ve yeni bir renklendirme buluşu sayesinde, 1990-1992 arasında Almanya'da 71 hastaya Langerhans Adacığı nakli yapılmış. Teknik, genel olarak, toplardamar'ın karaciğeri besleyen kanalına Adacık enjekte etmek olmuş. 71 hastadan sadece 10'u, bir hafta süreyle insülin almak zorunda kalmamış; yani Adacıklar bir hafta süreyle insülin üretmiş, sonra da ölmüşler. Ölüm nedeni büyük olasılıkla bağışıklık sistemiyle ilgili...Bilimadamları bu olasılık üzerine gözlerini, Adacıkların bağışıklık sistemiyle ilgili yapısını geliştirmeye çevirmişler. Bu konuda üzerinde çalışılan yöntemlerden biri olan (immüno-izolasyon) tekniği özetle Langerhans Adacıkları'nın insülin geçirici ve fakat bunun dışındaki hiçbir salgının geçişine izin vermeyen plastik bir zarla kaplanması. Kapsülleme denilebilecek bu tekniğin de iki uygulaması var. Birincisi birkaç Adacığı bir plastik bilyenin içine koymak, ikincisi nakledilecek bütün Langerhans Adacıklarını blok halinde plastik bilyeye yerleştirmek. Paris'teki bir araştırma merkezinin direktörü Gérard Réach, "bir kez nakil yapılınca, Adacıkların düzenli olarak insülin üretmeleri gerekiyor. Oysa şu ana kadarki deneyler, Adacıkların bir süre çalışıp sonra da öldüklerini gösteriyor. Sonunda da organın bazı gözenekleri tıkanıyor" şeklinde konuşuyor.

Tıp dünyası, Langerhans Adacıkları nakline büyük umut bağlamış durumda.

Lazerle Gözlem

Uzay Mekiği Discovery'e yerleştirilen bir ışık kaynağı (lazer) atmosfere belirli aralıkla ışın yayıyor. Bu ışınlar sayesinde atmosferdeki gazların dağılımı incelenebiliyor. Bilimadamları yöntemin



Mekik, saniyede 10 kez lazer ışın demeti gönderiyor. Atmosferden geçen ışınlar mekik üzerindeki alıcı tarafından geri alınıyor. Bu ışınlar sayesinde de gözlem yapılıyor.

özellikle meteorolojik değerlendirme ve kirlilik konusunda çok yararlı olacağını düşünüyorlar. Çünkü mevcut gözlem yöntemleri önemli ölçüde hata payı içermelerinin yanısıra atmosferdeki çeşitli katmanlarda sadece kısmi gözlem yapabiliyor, genel değişiklikler ve hareketler konusunda tam bilgi sağlayamıyorlar. Etki alanları da lazerle taranmış atmosfer katmanlarıyla sınırlı. Yeni yöntem, bütün bu eksiklikleri giderecek.

Hedef, yörüngeye yerleştirilecek bir lazer uydusundan atmosfere belirli aralıklarla ışın dalgaları göndermek ve dalgalar kanalıyla meteorolojik gözlem yapmak. Bir Rus-Fransız ortak projesi, yörüngedeki uzay istasyonu MİR'e bu yıl içinde bir lazer yerleştirmeyi öngörüyor.

Yöntem, atmosferdeki kirliliğin izlenmesi ve meteorolojik değerlendirmeler için çok önemli, ancak, büyük bir tehlikeyi de beraberinde getiriyor. Çünkü lazer ışınlarının insan için büyük bir sorun. Bu yüzden kullanılacak lazer ışınlarının insan için tehlike oluşturmayacak dalga boyunda olması gerekiyor.

Sera Etkisi Nedir, Ne Değildir?

1990'lı yılların başında dünya kamuoyunu ve özellikle de çevrecileri bir hayli meşgul eden Ozon Tabakası'ndaki delinmenin atmosfer ikliminde genel bir ısınmaya yol açtığı iddialarının, bugün artık pek doğru olmadığı kanıtlandı.

Geçtiğimiz kış, kuzey yarım kürede inanılmaz soğuk bir mevsim yaşandı. Bilimadamları, delinme sonucu sera etkisinin ortadan kalktığı ve atmosfer ikliminde ısınmaya yol açıldığı tezi karşısında, bir süredir Antarktika'daki buz tabakalarının kalınlığını gözlemliyorlardı. "Sera etkisi kalkınca genel bir ısınma olur" tezini savunanlara göre buz tabakalarında erime meydana gelmeliydi. Ancak gözlemler gerçeğin böyle olmadığını ortaya koydu. Kaliforniya Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü uzmanları, Eylül ayında, Antarktika'daki buz tabakalarının kalınlığında 14 milyon yıldır hiçbir değişiklik olmadığını kanıtladılar. Onlara göre, atmosferde genel bir ısınmadan çok bir soğumadan sözedilebilir. Washington Üniversitesi ile Colorado Boulder Araştırma Merkezi uzmanları da aynı görüşte. Ancak, buna da pek sevinmemek gerek. Genel ısınmanın, atmosfer ikliminde yol açacağı öne sürülen değişiklikler kadar, soğumanın da getireceği olumsuzluklar var.

İnsanoğlunun atmosferi kirlettiği, bu kirliliğin güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşmasında sorun yarattığı biliniyor. Dünya yüzeyini güneşten gelen fazla radyasyondan koruyan ozon tabakasındaki delinme de yine kirlilik eseri.

Bilimadamları, ozon tabakasında güney kutbu üzerindeki delinmeye, sanayi ürünü kimyasal maddelerin yolaçtığını kesin olarak belirlediler. Bunun kanıtı da, atmosferde, doğada bulunmayan ve sadece insanoğlunun ürettiği bir kimyasal madde olan hidrojenflorüd'e rastlanması...

Zekânın Sınırları

Göldeki yelkenlide yalnız bir adam oturmaktadır. Kafasında bir dizi elektrod bulunan bir taç vardır. İki eli yelkenlinin tahta aksamından birinin üzerindedir. Gözlerini kapar,



Bilgi ya da komutun aktarılması için, göz hareketlerinin (bakışın) kaydedileceği bir okülometre'ye ihtiyaç var.

bir süre konsantre olur ve o da ne? Yelkenli hareket etmektedir; doğal ya da mekanik bir etki olmadan!..

Olay, ilgi çekicinin de ötesinde, heyecan verici, ama mümkün mü? İnsanoğlunun ölümsüz hülyalarından birini gerçekleştirmek, yani beyin dalgalarını kullanarak bir maddeyi ya da makineyi harekete geçirmek olası mı? Girişteki sahnede rol alan adam, bunu yapmaya çalışıyor. Bütün zihinsel işlevlerini bir resim ya da bir düşünce üzerinde yoğunlaştırıyor. Bu yoğunlaşma, beyinde özgün bir faaliyet yaratıyor. Bu beyinsel faaliyet sonucu oluşan komut ise, elektroansefalogram kanalıyla aktarılıyor.

Bu heyecan verici olaya henüz bir kısım araştırmacı ilgi duymuyor. Çünkü bu karmaşık ya da dolambaçlı yolla zihinsel iletişim kurmak, bilgi ya da komut aktarmak pek mümkün değil.

Bir başka yol ise, beynin düşünceleri harekete çeviren bölgesinden geçiyor. Ancak bu bölgenin faaliyet ve komutlarını bir hareket olmadan aktarmak mümkün değil, çünkü sinirler otomatik olarak komutu alıp zaten net bir harekete dönüştürüyorlar.

Geriye bir tek "göz" kalıyor. Araştırmacılar, bunun için ise, "bakış"ı bir okülometre aracılığıyla kaydedip, bilgi ve komutu bu yolla aktarmayı deniyorlar. Bu yolun, beyinsel faaliyetler sonucu doğrudan gelen komutların algılanıp yorumlanması gibi çok karmaşık bir yöntemden daha akılcı olacağını düşünüyorlar.

Yeni U-2'ler (Casus Uçağı)

30 metrelik kanadı, pervaneli 6 motoru ve 210 kilogram ağırlığıyla casus uçaklarının yeni bir prototipi Pathfinder... Amaç eski, ancak teknoloji yeni. Bütünüyle güneş enerjisiyle çalışıyor. 30 kilometre yükseklikte saatte 170 kilometre kadar sürat yapabiliyor. Ve en önemlisi de hiç yere inmesi gerekmiyor. Bu günlerde Kaliforniya'daki Edwards Hava Üssü'nden denetlenen birkaç deneme uçuşunu başarıyla tamamladı.

Üretim maliyeti dışında hiçbir harcama gerektirmeyen yeni casus uçağı, U-2'nin yerini almaya aday. Kanatları güneş enerjisi depolayan hücrelerle kaplı uçak, bu yolla sağlanan enerjiyi kullanıyor. Bilimsel ve teknik araştırmalar ile askeri ve ticari alanlarda "uzaydan gözlem" için inanılmaz kolaylıklar vaadediyor. Daha şimdiden çok sayıda haberleşme ve iletişim firması, birer hareketli "ses- görüntü-bilgi" aktarma istasyonu olarak gördükleri Pathfinder'e büyük ilgi duyuyor.



Tankerlere Kimlik

Hergün yüzlerce tanker, petrol sarnıçlarını temizledikten sonra atıklarını denizlere bırakıyor. Cezası ağır, ama ne gam! Kim yakalayacak!? Denize kıyısı olan bazı ülkelerin havadan denetimlerinin yeterli olması mümkün değil. Bir Amerikan firması, bu tür kirletmeyi kesin olarak önleyecek yeni bir ürünü müjdeliyor. Ürün bir yıl içinde piyasaya çıkacak. Henüz formülü gizli tutuluyor. Yine de sızan bilgilere göre, içindeki bazı hidrojen atomlarının deuteriumla (ağır hidrojen) değiştirildiği bir kimyasal bileşim söz konusu. Firma yetkililerine göre bu kimyasal madde, ne tür bir atık ya da petrol türevi olursa olsun kaynağını, bir başka deyişle hangi tankerden boşaltıldığını yanılgı payı olmaksızın belirleyecek. Bileşim, yükleme sırasında petrol tankerlerinin sarnıçlarına pompalanacak. Bir anlamda, bundan sonra her petrol tankerinin bir "kimyasal kimlik kartı" olacak.



Otomobilde Benzine Elveda!..

Bir Amerikan motor firmasının, geçen yıl Mart ayında yaptığı deneme, kamuoyuna yeni açıklandı. Texas'taki denemede, elektrikle çalışan bir otomobil, saatte 194 kilometre sürate ulaştı. İmpact adı verilen elektrikli otomobilin bu rekoru gerçekleştirebilmesi için, yüzyıla yakın bir süre beklemek gerekti. Çünkü elektrikle çalışan otomobil ile yaklaşık bir asır önce, Camille Jenatzy 105.8 kilometre hızı yakalamıştı. Firma artık, süratin, otomotiv dünyası için öncelikli sorun olmadığı görüşünde. Elektrikli otomobil İmpact'tan bugün 50 adet üretilmiş.



İmpact, bir teknoloji harikası

Elektrikle çalışan bu otomobil 1899'da saatte 105,8 kilometre hıza ulaşmıştı.



Ancak yakın bir gelecekte seri üretime geçilmesi planlanıyor. Biraz da özelliklerinden sözedelim. İmpact, 4.3 metre uzunluğunda iki kişilik bir araba. 8.5 saniyede 100 kilometre hıza ulaşabiliyor. İki ile üç saat kadar durmaksızın yol alabiliyor. Bu süre sonunda durmak zorundasınız. Çünkü bataryalar (aküler) şarj olmak zorunda. Araba durunca, motor otomatik olarak jeneratör konumuna geçiyor ve otomobile can veren enerji kaynaklarını elektrikle besliyor. Ağırlığı 1350 kilogram. Ana gövde alüminyum ve bazı hafif alaşımlı metallerden üretilmiş. Otomobil tutkunları, artık benzin istasyonlarına hiç uğramayacak...

Cam Yünü'nün Pabucu Damda!..

Trio Iso Süper 9... 2 santimetre kalınlığında yeni bir yalıtım maddesi. Gücü, cam yününden 80 kat fazla. Trio Iso Süper 9 ile sağlanan izolasyonu ancak 160 santimetre kalınlığında cam yünüyle elde etmek mümkün. Yeni ürün, lifli, petekli ve yansıtıcılı yalıtım maddelerinin bütün avantajlarını taşıyor. Çok ince metal tabakalarının hava ile sıkıştırılması sonucu elde ediliyor. Bu yapısı ona, her türlü ısıyı geçirmeme özelliği kazandırıyor. Müthiş dayanıklı, zamanla hiçbir bozulma belirtisi göstermiyor. Mikroorganizma barındırmıyor. Hiçbir şekilde yırtılmıyor ancak makasla da çok kolay kesiliyor. Bilim ve teknik insan yaşamını kolaylaştırmaya devam ediyor.



Kaynak: Science et Vie, Aralık 1994.

Bilgisayar Dünyası
Sinan Göktepeli



Sorumlu CPU'lar

GEÇTİĞİMİZ Kasım ayının sonlarında, dünyanın en büyük çip üreticilerinden Intel büyük bir şok yaşadı. Tüm PC'lerin %75'inin CPU'larını üreten bu şirketin çıkardığı Pentium işlemcilerinin ortaya çıkan bir hatası, bu şirkete olan güveni oldukça sarstı.

Virginia, ABD'de bulunan Lynchburg College'da çalışan matematikçi Thomas Nicely, bazı karmaşık matematik işlemleri yapan bir programı Pentium CPU'lu bir makinede çalıştırdığında, çipin hatalı sonuç bulduğunu keşfetti. Elde ettiği sonuçları INTERNET üzerinde açıklayınca, tüm dünya bunu duydu. Ancak, ortaya çıkan başka bir şey daha da kötüydü: Intel bu hatadan haberdardı, ancak ortaya çıkma şansının çok küçük olduğu düşünülen hata duyurulmamıştı. Sonuçta Intel'e duyulan güven azaldı. Intel, yüzmilyonlarca dolara mâl olacak bir şeyi, isteyenlerin Pentium işlemcilerini yenileriyle (ve umarız hatasızlarıyla) değiştirmeyi kabul etmek zorunda kaldı ve IBM Pentium işlemcili PC üretimini durdurdu (özel istekler hariç). Bu hatanın sebebinin anlaşılması için çipin özelliklerinin incelenmesi gereklidir.

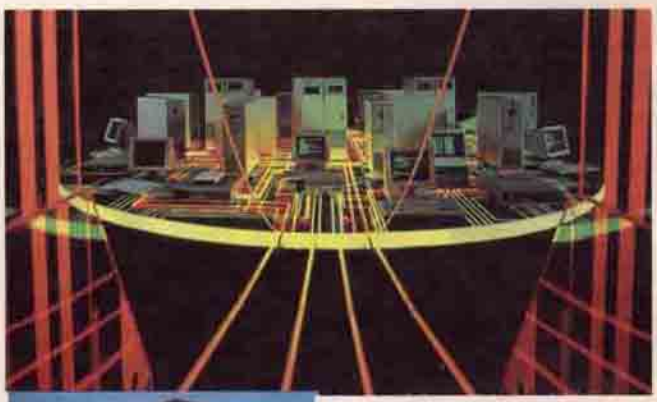
Pentium gibi hızlı bir işlemcinin yapılmasını mümkün kılan üç ana nokta vardır:

İçindeki transistörlerin sayısını arttırmak: Günümüzde kullanılan mikron-altı teknolojiler, tasarımcıların bir çipe 3 milyondan fazla transistör koymasını sağlıyor. Bu sayede matematik ek işlemcisi gibi eskiden ek bir çipte bulunan parçalar, doğrudan ana işlemcinin içine yerleştirilebiliyor. Bu sayede ulaşım hızı oldukça yükseliyor.

Saat hızını arttırmak: İşlemciler, belirli saat pulslarına bağlı olarak işlemlerini yaparlar. Örneğin, 486DX 33 çipinin saat hızı 33 MHz'dir. Bu hızın artması yapılan işlemlerin frekansının da artması demektir. Yani 486DX-2 66 çipi, 486-DX 33 çipinin iki katı kadar daha hızlı işlem yapabilmektedir. Günümüzde, Intel tarafından üretilen çiplerdeki saat hızı 100 MHz'e vardı.

Her saat döngüsünde yapılan işlem sayısını artırmak: Bir işlemin yapılması için, işlemci, belirli sinyallere göre (saat döngüleri) hareket etmelidir. Eski işlemcilerde bir işlemin yapılması için birkaç sinyal gelmesi gerekiyordu; oysa günümüzde kullanılan teknoloji ile Pentium işlemcisi her saat döngüsünde iki işlem yapabilmekte (işlemin sonucunun doğruluğu konusuna daha ileride değinilecek).

Pentium işlemcilerde, superscalar teknolojisi olarak adlandırılan bir sistemin kullanılması ile, bilgilerin birçok hatta işlenmesi mümkün kılınmıştır. Bu sistemde işlem hatları bir komutu bölerek beş aşamadan geçirmektedir. Komut bir aşamadan diğerine geçerken hat, yeni bir işleme başlayabilmektedir. Bu sayede Pentium'un çeşitli modelleri, (60 MHz, 66 MHz, 90





MHz, 100 MHz) saniyede 100 milyonla, 166 milyon arasında komutu işleyebilmektedir.

Pentium'da ayrıca, 486'larda kullanılandan farklı bir bölme işlemi algoritması kullanılmıştır. Bu algoritma, bir bölme işleminin daha hızlı yapılmasını mümkün kılmaktadır. Ancak, yeni programın işlemciye yerleştirilmesi sırasında yapılan bir hata, bugünkü duruma yol açtı. Ondalıklı sayılarla yapılan bölme işleminde meydana gelen bu hatanın ortaya çıkış sıklığı da bir tartışma konusu daha yarattı. IBM'in ve Intel'in yaptıkları deneylerde elde ettikleri oldukça farklı sonuçları hem basın, hem de INTERNET yoluyla halka duyurması oldukça büyük bir tartışmanın başlamasına yol açtı.

Pentium'un bir hata yapabilmesi için hem bölünenin hem de bölenin belirli "kötü" bit şekillerine sahip olması gerekiyor. Bölenin "tehlikede" olması için, yani çeşitli bölünenlerle hataya yol açabilmesi için, bilgisayarların kullandığı ikili düzende, peşpeşe gelen bir çok 1'den oluşan bir sayı olması gerekiyor. Örneğin, 1023 sayısı ikili düzende 1111111111 sayısı ile gösterilir. Bu tip sayılar, olası tüm sayıların sadece küçük bir kesimini oluştursa da, bölenlerin basit sayılarla yapılan çıkarma, toplama, çarpma veya bölme gibi işlemlerin sonucunda elde edildikleri durumlarda daha sık ortaya çıkabiliyorlar. 3.0 sayısı "kötü" bit dizilimine sahip değilken, 4.1-1.1 işleminin sonucu "kötü" oluyor. Peki, bu şekilde elde edilen kaç bölen "tehlikede"olabilir? IBM, gelişigüzel seçilen sayıların toplanması ve çıkartılması yöntemini kullanarak yaptığı deneylerin sonuçlarını şöyle özetliyor: Sayılar, 6.75 gibi, noktanın solunda bir, sağında iki rakamdan oluşuyorsa, hata olasılığı 300'de 1; 12.29 gibi noktanın iki yanında ikişer tane rakam varsa, 2000'de 1; 87.1 gibi, noktanın solunda iki sağında bir rakam varsa, 200'de 1'dir. Ortalama olarak bölenin kötü olma olasılığı 1000'de 1 civarında kabul ediliyor. Kötü bir bölünenin elde edilme olasılığı da 100,000'de bir olarak hesaplanmış. Yani, IBM'in deneylerine göre, Pentium işlemciler her 100 milyon bölme işleminden biri hatalı sonuç veriyor.

Intel ise, IBM'in elde ettiği bu sonucun gerçekle bağdaşmadığını söylüyor. Bölme hatasına yol açabilecek bölenlerin: 1.xxxx111111..... x 2n olması gerektiğini söylüyor. Arada xxxx ile gösterilen dört bit ise, 0001, 0100, 1010 veya 1100 olmalı. Bu dört biti takip eden en azından altı tane 1 olması da gerekiyor. Intel, IBM'in verdiği 4.1-1.1 örneğinin sonucunda bir tam sayı olan 3 yerine "tama yakın" bir sayı olan 2.999999999'un elde edileceğini ve bunun da ikili düzende bir çok 1'den oluşan bir sayı olduğunu kabul ediyor. Ancak, bu tip sayıların hatalı bir sonuca yol açması şansının, 10 000 000 000 000'da 1 olduğunu söylüyor. Ayrıca, günümüzde kullanılan ticari programların, yazılış özellikleri dolayısıyla, tama yakın sayıları kullanmadıklarını ve hatanın ancak çok detaylı sonuçlar söz konusu olduğunda önemli olduğunu belirtiyor. IBM ise, hatanın 5. rakamdan itibaren etki yaptığını söylüyor.

Bilgisayar dünyasının iki devinin anlaşamadığı bir nokta da hata ile karşılaşılmasının sıklığı konusu. Intel'in yaptığı istatistiklere göre, bir kullanıcı, ticari bir bilgi işleme programı kullanırken bilgisayarına günde 1000 bölme işlemi yaptırıyor. Oysa, IBM konuya daha farklı bir yaklaşım getiriyor ve 90 MHz'lik bir Pentium'un saniyede 75 milyon işlem yaptığını ve her 16,000 işlemden birinin bölme olduğunu kabul ediyor. Bu durumda saniyede 4687 bölme işleminin yapılıyor ve günde 15 dakika bilgisayar kullanan biri, 4.2 milyon bölme işlemi yaptırmış oluyor.

Sonuçta iki zıt kutbun bulduğu hata frekansları da çok farklı. IBM, günde 15 dakika bilgisayar kullanan birinin, 24 günde bir hatalı bir işlemle karşılaşacağını iddia ediyor. Intel'e göre ise, Pentium'da bulunan hata, 27,000 yılda bir, bir işlemin sonucunda hataya yol açabilir.

Hatayı bulan Thomas Nicely de IBM'in bulduğu sonuçların biraz gerçek dışı olduğunu söylüyor. Onun savunduğu düşünceye göre, hata o kadar sık yineleniyor olsaydı, çok daha önce ortaya çıkardı. Ancak, kendisinin hatayı, başka bir bilgisayarda çalışan bir programı Pentium makinede denerken ortaya çıkardığını da göz ardı etmemek gerekli. Bir çok kullanıcı sonuçları başka bir makinede kontrol etmek zahmetine katlanmaz; zaten genelde bunu yapma şansına da sahip değildir.

Hatanın boyutunu göstermek için IBM'in kullandığı örnek ise şöyle:

Biri, 22.5 ay sürecek bir iş alıyor. İşin sonucunda da 96000 dolar alacak. Bunun yüzde 14 tam 2/3' ünü vergi olarak ödeyecek. Vergi kurumu, 14 tam 2/3'ü 14.66667 olarak kabul ediyor. Buna göre bir yılda elde edilecek gelirini hesaplamak istiyor ve aşağıdaki işlemleri yapıyor:

Vergi: 96000 × .1466667 = 14080.0032

Eve gelen net para: 96000 - 14080.0032 = 81919.9968

22.5 aydaki yıl sayısı: 22.5 × 1 / 12 = 1.8749999925 yıl

Yıllık net gelir: 81919.9968 / 1.8749999925 = 43690.6667

Bir çok makineden yukarıdaki sonuç elde edilirken, bir Pentium kullanıldığında 43690.53 elde ediliyor. Yani, sonucun sadece ilk 5 hanesi doğru. Bu durum basit hesaplamalar için sorun çıkarmasa da temel bilimler, mühendislik ve ekonomi işlemlerinde çok önemli hatalara yol açabilir.

IBM ile Intel arasındaki bu kavganın ve kullanıcılar arasında başgösteren rahatsızlığın etkilerinin Şubat sonlarında bitmesi bekleniyor. Ancak, kullanıcıların aklında kalan birçok soru ve büyük şirketlere karşı başlayan güvensizlik pek de çabuk geçmeyecek. Söz konusu olan sadece bir hata değil, aynı zamanda iki bilgisayar devinden birinin kullanıcıları yanıltacak bazı sonuçları yayınlıyor olması.

Bu konuda daha detaylı bilgi almak isteyenler için, W3'de http: www.ibm.com ve http://www.intel.com sayfalarını incelemeleri önerilebilir.

Kaynaklar
Newsweek 26 Aralık 1994.
http://www.intel.com.



Elektronik Dünyası
Babür Eryalçın

Elektronik Elemanlar

Kapasitörler



BİR ŞEKİLDE zamana bağlı ya da filtreleme işlemi için tasarlanmış hemen tüm devrelerin ortak olarak ihtiyaç duyduğu temel eleman vardır; kapasitör ya da diğer adıyla kondansatör. En basit anlamda belirli uzaklıkta karşılıklı duran iki iletken levhadan oluşan kapasitörlerin en önemli işlevi elektrik yükünü yani bir anlamda enerjiyi saklayabilmeleridir. Saklayabildiği yük ise uygulanan voltaja bağlıdır ve Q=CV şeklinde matematiksel bir bağıntıyla tanımlanır. Voltajla (V) kapasitans (C) değerinin çarpılmasıyla elde edilen Q sabiti, saklanabilen yük değerini göstermektedir.

Kapasitör, her ne kadar elektrik yükü saklamak için kullanılsa da temelde sistemi oluşturan iki iletken karşılıklı ve eşit miktarlarda fakat ters değerli elektrik yükü biriktirir. Yani iletken yüzeylerden birinde artı yük birikirken diğer iletken yüzeyde artı yüke eşit miktarda eksi yük birikir. Sonuç olarak bu iki yüzey arasında bir şekilde akım oluşturulmadığı sürece bu yükler yüzeylerde kalır ve böylece genel anlamda elektrik yükü yani enerji biriktirilmiş olur. Yükün boşalması için gereken akım ise iletken yüzeylerin yine bir iletken ile birbirlerine elektriksel olarak temas ettirilmesi ya da bağlanmasıyla oluşturulur. Sonuç olarak kapasitör boşalır ve iletken yüzeyler nötr yani yüksüz hale gelir. İşte bu boşalma kontrol edilebildiği için kapasitörler elektronik devreler için bir zamanla mekanizması gibi kullanılmaktadır. Buna göre iletken yüzeyler arasındaki iletkenin belirli bir iç direnci vardır ve bu boşalma süresini belirleyici olur. Bu süre ve/veya ideal olarak seçilen direnç değeri, istenilen değere göre ayarlanabilmesini sağlayan matematiksel tanımlamalarla bulunabilmektedir.

Kapasitans olayına en belirgin ve günlük hayatta karşılaşılan örnek, arabadan inerken veya elektrikli bir âlete özellikle televizyon ya da bilgisayar ekranlarına dokunduğumuzda hissettiğimiz çarpılma duygusudur. Burada sözkonusu olan, üzerimizde şu veya bu şekilde birikmiş olan, statik olarak oluşan yükün temas ettiğimiz ortamdaki yükten farklı olması sonucu, temas anında, aynı bir kapasitör gibi elektrik yükünün boşalması olayıdır.

Elektrik yükünün saklanabilmesi düşüncesi 1745'e dayanmaktadır. Buna göre Leyden Kavanozu adı verilen bir aletle elektrik yükü belirli bir ortamda saklanabilmekteydi. Sistem bir cam şişe dolusu su ve ortasından ucu şişenin içindeki suya dokunan iğne geçirilmiş mantar tıkaçtan oluşmaktaydı. Böylece bir elektrot yani iğne suyun içindeyken, ikinci elektrot şişeyi tutan el tarafından oluşturulmaktaydı. Daha sonraları J. H. Winkler tarafından yapılan araştırmalarla elektrot görevi gören el yerini metal bir zincire bıraktı. Bu araştırmadan çok kısa bir süre sonra, 1746'da, Londra'dan Dr. John Bevis tarafından günümüzdeki kondansatörlerin atası sayılan ilk sistem geliştirildi. Buna göre sistemi oluşturmak için cam bir kabın içi ve dışı kurşun levhayla kaplanmaktaydı. Arada kalan cam ise, sabit kalınlıkta dielektrik malzemesi görevi görmekteydi. Günümüzdeki birçok kapasitörde farklı boyutlarda ve malzemelerde, benzer yapılardan oluşmaktadır.

Bu noktada bir parantez açıp dielektriğin tanımını yapalım. Dielektrik malzemeler, içerdikleri serbest yüklerin yapıyı oluşturan moleküllere sıkıca bağlı olduğu yapılardır. Buna göre elektrik yükleri, uygulanan elektrik alana bağlı olarak, malzeme içinde yönlerini ayarlayabilirler. Yani oluşan ya da oluşturulan elektrik alana göre serbest yüklerinin bağlarının yönleri değişir. Elektrik alan ise, artı yüklü bir bölgeyle eksi yüklü bir bölge arasında oluşur ve davranış özellikleri açısından bir bakıma manyetik alana benzetilebilir. Çünkü elektrik yükleri içinde zıt olanlar arasında çekme, benzerler arasında itme oluşur. Buna göre elektrik alanı tanımlamak için hayali çizgiler kullanacak olursak, bu çizgilerin artıdan eksiye doğru gittiğini görürüz. Çizgi yönlerinin matematiksel olarak da ispatlanmasının yanı sıra, eksi yüklü test yüklerinin kullanıldığı araştırmalarla da, deneysel olarak belirlenebilmektedir.

Sonuç olarak, standart bir kapasitör karşılıklı iki iletken levhadan ve aralarında bulunan dielektrik malzemeden oluşmaktadır. İdeal olarak bir dielektrik malzeme hiçbir şekilde akım iletmez; ancak bu ideal kavramı ne yazık ki teoriden öteye geçemez; çünkü gerçekte ideal bir malzeme oluşturmak çok zordur. Dielektrik malzemeler, salt cam gibi, sert malzemeler olmak zorunda değildir. Özellikle günümüzde, bir çok kondansatör içinde sıvı dielektrik malzemeler de bulunmaktadır.

İşin fizik yönünü bir kenara bırakırsak, günümüzde kondansatörler elektronikle uğraşan kişilerin vaz geçemediği temel elemanlardandır. En basit anlamda dolma ve boşalma özelliğinden dolayı bir

Kondansatörler de aynı diğer elektronik elemanlar gibi, ölçülebilen elemanlardandır. Bu ölçüm, herhangi bir omaj ölçme özelliği olan AVO-metreyle yapılabilir. Ölçmenin mantığı ise; kondansatörün dolma/boşalma özelliği kullanılarak yapılabildiği gibi, bazı AVO-metrelerde kondansatör ölçmek için geliştirilmiş kısımlar da bulunmaktadır. Böyle bir özelliği olmayan AVO-metrelerde ölçüm yapabilmek için önce, alet omaj ölçeceğimiz gibi ayarlanır. Daha sonra, aletin ölçüm problarından biri kondansatörün bir ayağına, diğeri öteki ayağına temas ettirilir ve hemen bu işlemin ardından temas ettirilen ayak ve problar değiştirilir. Bu anda ölçüm göstergesi bir an yükselir ve hemen seri bir şekilde düşer, aynı işlem ayaklar değiştirilerek bir iki defa daha yapılır. Her seferinde eğer gösterge bir an yükselip hemen ardından düşüyorsa, bu kondansatörün sağlam olduğunu gösterir. Bu hareket her iki yön içinde olmalıdır. Aksi taktirde kondansatör arızalı demektir. Eğer bu hareket görülemiyorsa önce AVO-metredeki omaj ölçüm değeri değiştirilerek tekrar denenmelidir. Yine bir sonuç alınamıyor ya da sadece tek yönde sonuç alınıyorsa, ayak yönlerinden biri veya ikisinde de belirli bir omaj gözüküyorsa kondansatör arızalı demektir ve değiştirilmesi gerekir. Ancak bu ölçüm için bilinmesi gereken en önemli nokta; bu tür bir ölçümün sadece kondansatörün sağlam olup olmadığını gösterdiğidir. Kondansatörün değerini belirleyebilmek için ise, özel devreler ya da böyle devrelere sahip bu tür ölçümler için tasarlanmış cihazlar gerekir. Kondansatör ölçümü yapılırken mutlaka devreden sökülmesi ya da en azından bir ayağının boşa alınması gerekir. Aslında bu, tüm kontrol ölçümleri sırasında, tüm elektronik elemanlar için geçerlidir. Bir de bir bakışta arızalı ya da arızalanmaya yakın bir kondansatörü şişmesinden ya da içinden sıvı akıtmasından anlayabilirsiniz. Genelde elektrik bağlama yönü belirli kondansatörlerde bu olay rahatlıkla anlaşılabilir. Çünkü bu tür kondansatörlerin içinde genelde dielektrik malzeme olarak, sıvı maddeler bulunmaktadır.

Elektronik Notları

Kondansatörler de aynı dirençler gibi seri ya da paralel olarak bağlanabilir. Ancak dirençlerin aksine seri bağlama toplamdaki kapasitans değerini düşürürken, paralel bağlama kapasitans değetini yükseltir. Buna göre üç kapasitörü (C_1, C_2, C_3) seri bağlarsak toplam kasitans CT = ($C_1xC_2+C_1xC_3+C_2xC_3$)/ ($C_1xC_2xC_3$) olur. Fakat bu kapasitörler seri bağlanırsa CT = $C_1+C_2+C_3$ olmakta ve sonuçta toplam kapasitans artmaktadır. Kapasitörlerin bu özelliği kullanılarak istenilen değerlerde kapasitans elde etmek olası.

Bir de kapasitans değerleri kapasitörlerin üstünde yalın olarak bulunabildiği gibi piko (p), nano (n) ya da mikro (μ) olarak da verilebilmektedir. Ancak kapasitansın birimi daima Farad (F) cinsinden verilir. Bunun nedeni de, 1 Faradın birim Voltaja birim Kapasitans tanımlamasıdır (1 F = 1 C / V). Bu bir uluslararası metrik sistem (metre, kilogram, saniye; mks) birimidir.



zamanlayıcı olarak kullanılmaktadır. Buna göre plânlanan bir devrenin çalışması, kondansatör ya tam olarak dolduğunda ya da boşaldığında devrenin çalışmasında değişim yaratacak şekilde tasarlanabilmektedir. Bir anlamda, tetikleyici gibi kullanılmasının dışında, kondansatörler dolup boşalma sırasında alternatif olan bir akıma karşı kullanım şekline göre doğrusal akıma çevirebildiği için filtre olarak da kullanılmaktadır. Buna en güzel iki örnek olarak; güç devrelerinin köprü çıkışlarına kullanılan ve devreye paralel olarak bağlanan kondansatörle,bazı devrelerin çıkışına paralel olarak bağlanan ve devre üzerinde oluşan gürültüleri süzmeye yarayan kondansatörleri verebiliriz. Ayrıca OP-AMP'ların kullanıldığı filtre devrelerinde bulunan kondansatörler de filtreleme için güzel örneklerdendir. Yine kullanım şekline bağlı olarak, bir bakıma güçlendirici olarak görev yapan kondansatörlerin günümüzde pekçok amaca yönelik çeşidi bulunmaktadır.



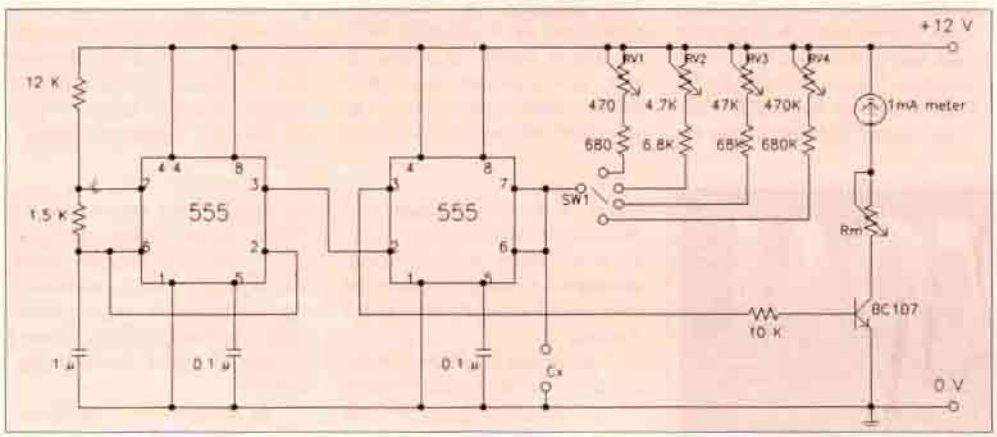
Bazı devrelere seri olarak bağlanan kondansatörler bunlara verilebilecek güzel örneklerdir.

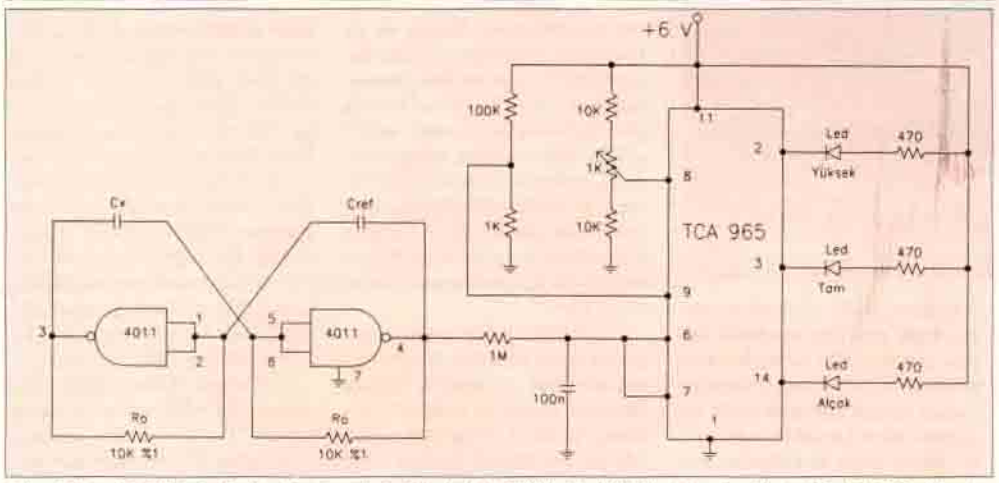
Hemen her amaca yönelik kullanımı olanlar arasında en yaygın kullanılanı seramik kondansatörlerdir. Hemen her elektronik devrede bu tür kondansatörlere rastlamak olası. Elektrik açısından yönün önemli olmadığı bu tip kondansatörler, küçük olmalarına karşın son derece marifetlidirler. İkinci en yaygın kullanımı olan kondansatör çeşidi ise, elektrik yönünün önemli olduğu kondansatörlerdir. Bu kondansatörlerin üzerinde, sınır voltaj değerleri, kapasitasları ve elektriğe bağlanma yönleri artı ve eksi olarak verilmiştir. Yönü belirli kondansatörlerin ters bağlanması, küçük akımlı işler için sorun yaratmasa da, normal şartlarda ısınmalara hatta kondansatörün aynı bir fişek gibi patlamasına yol açar. Patlamanın nedeni, kondansatörün yapımı aşamasında kullanılan malzemelerin ters akıma istenmeyen hatta kontrol edilemeyen bir elektrik alan yaratmasıdır. Buna göre aynı manyetik alanda olduğu gibi, eş kutuplar yani benzer yüklerin birbirlerini itmesi sonucu kondansatör patlar. Bu patlama önemsiz gibi gözükse de aslında kişisel yaralanmalara yol açabilir. Hiçbir şey olmasa bile, kondansatör yeterince verimli çalışmayabilir.



Tüm bunların dışında, özellikle radyo ve benzeri dalga boyundaki yayınları alıp vermeye yarayan sistemlerde kullanılan özel tip kondansatörler de vardır. Bu kondansatörler ayarlanabilmekte ve dolayısıyla daha küçük alanlarda çok işlevli bir kondansatör grubu elde edilebilmektedir. Ayarlanabilen kondansatörlerin fiziksel prensipleri benzerlik gösterse de, bazı noktalarda standart kondansatörlerden ayrıldıkları noktalar da bulunmaktadır. En önemli ayrımları; diğer tip kondansatörlerin değeri fabrikasyon olarak sabitken, bu tip kondansatörler üst ve alt sınır arasında ayarlanabilmesi ve birçoğunun pekçok bağlantı ayağı ve ayar noktası bulunmasıdır. Bu nedenden dolayı özellikle alıcı ve verici sistemlerde bulunanların ayarlarıyla kesinlikle oynanmamalıdır. Çünkü bu kondansatörler; örneğin radyo alıcılarının yapımı aşamasında fabrikasyon olarak ayarlanmıştır ve dışardan gelecek her türlü teknik müdehale sonucu istenmeyen ya da kullanılmayan bir dalga boyuna kayılmasına yol açabilir. Kaldı ki pekçok modelde birden çok ayar noktasının olması, aynı ayarın bir daha yakalanabilme olasılığını azaltmaktadır. Sonuç olarak, örneğin radyo alıcısı çalışması gereken dalga boyunda değil, istenmeyen bir dalga boyunda yayın almaya başlar ya da tamamen kullanım amacından sapar.

Kondansatörler hem çok hassas, hem çok gerekli, hem de yapı olarak çok basit olan elektronik elemanlardır. Kullanım aşamasında dikkat edilmesi gereken noktalar göz önüne alındığında, son derece tehlikesiz elektronik elemanlandandır. Dikkate alınması gerekli bazı noktalar ise; üzerinde yazılı ve fabrikasyon olarak belirlenmiş voltaj değerlerinden daha büyük değerde bir voltaj tatbik edilmemesi, yönü belirli ise kondansatörlerin devreye bağlanma yönünün dikkate alınması ve fabrikasyon olarak üretilmiş âletlerdeki ayarlanabilir olan kondansatörlerin ayarları ile oynanmamasıdır. Ancak bu kendi tasarladığınız bir devredeki bir kandansatörün ayarı ile oynanmamalı demek değildir. Sonuç olarak tatbik sırasında gerekli tedbirler alındığında, kondansatörler hem en yararlı, hem de en gerekli elektronik elemanlardan biridir.





Kondansatör Metre ve Geniş Ardık Kapasitans Karşılaştırıcı: *Bu ay tanıtmaya çalışacağımız ilk devre İsmail Kanık'ın "555'li Elektronik Devreler" isimli kitabından alınmıştır. Devre bir kondansatör ölçüm aleti olup 1000pF ve 10μF arasında değere sahip olduğu tahmin edilen kondansatörlerin değerlerini belirlemekte kullanılabilmektedir. Devrede iki adet 555 entegre kullanmaktadır. Birinci 555 entegresi 100 Hz bölgesinde "astable" olarak görev yapmaktayken, ikinci 555 entegre tetiklenme amacıyla kullanılan bir "monostable"dir. Sistemin referansı için bilinmeyen kondansatör Cx yazılı yere yerleştirilir ve SW- anahtarı göstergeden bir okuma elde edilene kadar çevrilir. Eğer göstergenin ibresi hızlı ya da sonda ise, değeri bulunmak istenen kondansatör sistemin ölçüm aralığının dışında demektir. Devre üzerindeki RV potlarının tümü kalibrasyon için kullanılırlar. Ayrıca devrede bulunan Rm potunun değeri kullanılacak ampere göre seçilmelidir ve transistörün kolektör emiter uçakları kısa devre yapılarak, göstergenin tam sapacak şekilde, göstergenin kalibre edilmesi işine yaranmaktadır. Bu ay tanıtmaya çalışacağımız ikinci devre ise, "Electronics World" dergisinin Mart 1994 sayısından alınmıştır. Devre o ay verilen para ödülünü almış olup; J. M. Miguel isimli İspanyol bir tasarımcıya aittir. Devre; belirli bir kapasitörün değerinin referans kapasitör değerinden büyük mü, küçük mü yoksa aynı mı olduğunu belirleyebilmektedir. Sistem çalıştığında ledlerin yanmasına bağlı olarak, kapasitörün referansa göre yüksek değerde mi olcak değerde mi yoksa aynı mı olduğu belirlenmektedir. Devre üzerindeki entegrelerden biri kapak formunda verilmişken, diğeri açık formunda sunulmuştur (4011).*

Yayın Dünyası

Bezen Çetin

Kara Delik



John Taylor
Çeviri: Dr.Fadıl Akgün
Dr.Harun Mutluay
E yayınları
İstanbul, 1992
158 sayfa

Kara delik olgusunu geniş araştırmalara dayanarak herkesin anlayabileceği bir dille anlatan John Taylor, basit, açık seçik bir biçimde, kara delikler hakkında ne biliniyorsa hepsini ortaya koymuştur.

"Kara delikler bizi dünyanın gizemiyle yüzyüze getirir. Bu yüzdendir ki kitabın ilk üç bölümü, bu gizemlerin neler olduğu ve bunlara karşı alınacak tavırların saptanması için gerekli açıklamalarla ilgilidir. Bundan sonraki üç bölüm kara deliklerin tanıtılması, onlarla ilgili gözlemsel kanıtlar üzerine tartışmalar ve enerji kaynağı olarak nasıl kullanılacakları hakkındadır. Daha sonra kara deliklerin içindeki beklenmedik ve korkunç olaylar anlatılır. Zaman içinde seyahat ve diğer evrenleri ziyaret gibi olanakların arasında, korkusuz kaşiflerin kara delikler içinde yok olması çok küçük bir bölümü kapsar."

Kitap, Bilinmeyene Tapma; Açıklanamayan; İyimserler; Kara Delik Ufukta Beliriyor; Yamyamlar Cirit Atıyor; Kara Delikleri Evcilleştirmek; Bilinmeyenin İçinde; Yeni Bir Yıldız mı?; Başlangıçta; Kaçınılmaz Son; Ölümsüzler; İnsanlık İçine Çıkarılacak Sonuçlar olarak isimlendirilen oniki bölümden oluşuyor. Kitabın sonuna ayrıntılı bir kaynakça eklenmiş.

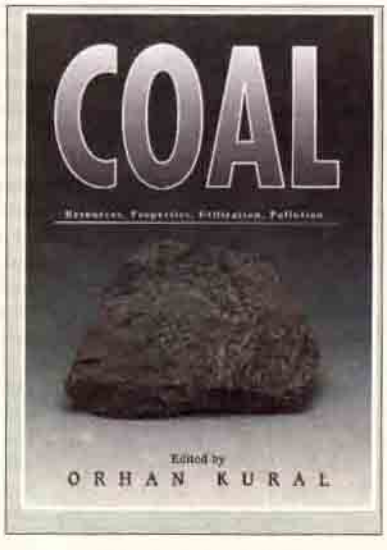
"İnsanın geçmişte gizemli olana tapması daima felaket ve çöküşlerle sonuçlanmıştır. Durum böyleyken kara delikle nasıl başedeceğiz?" Taylor'a göre, düşünmeye başladığından beri anlayamadığına tapan insanoğlu, uzayın bu en korkunç nesnesinin içine girdikten sonra bir daha dışarı çıkamayacak; dışarıda kaldığı takdirde de içinde ne olup bittiğini asla anlayamayacaktır.

Kara delikler niçin bu adı almış? Kara delik yolu üzerindeki cisimleri nasıl yutuyor? Kara delik bir yüke sahip mi? Kara deliğin içi neye benzemektedir? Kara delikler evrendeki en olağanüstü enerji kaynakları olarak nitelendirilebilir mi? Kitapta bu ve benzeri soruları yanıtlamak için yapılan araştırmaları ve varılan sonuçları da bulabilirsiniz. Evrendeki yıldızların yaklaşık yüzde doksanının kara delik haline gelebilecek türde olduğunu belirten Taylor, kütleli bir yıldızın bir kara delik oluşturmak üzere çöküşünün, saptanabilen miktarlarda yerçekimi radyasyonu üretebilen bir çeşit felâket olduğuna da değiniyor. Kara deliklerin, güneşin kütlesinden iki kat daha ağır bir maddenin kümesinden oluştuğu varsayılır. "Bir yıldızın kara delik oluşturmak üzere çöküşünde çok miktarda enerji açığa çıkar ve madde henüz oluşmuş bir karadelik tarafından yutulurken daha da fazla enerji üretilebilir. Bu yüzden, kara deliğin çok büyük bir enerji kaynağı olduğunu sanıyoruz." Taylor'a göre, normal bir maddeyi enerjiye çevirebilen kara delikten hangi yöntemlerle enerji elde edilebileceği araştırılmalıdır.

Kara deliği kabaca tanımlamak için kullanmakta olduğumuz fizik kanunlarının uzun süre yeterli olamayacağını belirten Taylor, bu sorunun ciddiyetini korumakta olduğunu da söylüyor. "Kara delik yapay olarak da pekâlâ yaratılabilir ve hatta uzay boyunca kendini gösteren itici bir güç halinde gelişebilir."

Taylor'un önsöz kısmında söylediği şu sözler de kara deliklerle ilgili olarak ilginç bir yorum olarak görülebilir: "Kara delikler insanı şu özgürleştirici sonuca götürür: Başlangıçta başlangıç yoktu; gelecekte gelecek olmayacak. İnsan, kara delik evreninden oluşan bir evrendir."

Coal



Orhan Kural
İstanbul, 1994
500 sayfa

Enerjinin üretimi, dağıtımı ve kullanımı, ekonomik ve sosyal aktivitelerin devamı için vazgeçilmezdir. Enerji eksikliği, özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından kaygı vericidir. Fosillerden elde edilen yakıt rezervleri, günümüz global enerji kaynaklarının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bütün bu yakıt rezervlerinin yüzde 95'i katı (kömür), yüzde 4'ü sıvı (petrol), ve geri kalanı da gaz halindedir. Kömür, günümüz için vazgeçilmez bir enerji kaynağı olduğu gibi, ucuzluğundan ötürü gelecekte de bu önemini koruyacaktır. Dünya petrolünün birkaç yüzyıl içinde tükeneceği varsayımı da kömürün önemini artıran etkenler arasında yer almaktadır.

Yağdan amonyağa kadar binlerce ürünün hammaddesi olan kömür, sadece bir enerji kaynağı olmanın bir hayli ötesinde bir öneme sahip. Bu kadar önemli olmasına rağmen havayı kirleten, çirkin, siyah bir taş parçası olarak görüldüğü için hakkı olan yere gelemiyor. Bu konudaki yanlış düşünceler madencilikten tüketime uzanan süreçte kömürün yanlış ele alınmasından kaynaklanmaktadır. En büyük sorun da kullanımı sırasında ortaya çıktığından birçok ülke, hava kirliliği ile mücadele etmek için daha dikkatli ölçümler yapmak zorunda kalmıştır. Kömür teknolojisi gelişmiş ülkelerde oldukça ilerlemiş olmasına karşın, gelişmekte olan ülkelerin bu konudaki cehaleti hâlâ sürmektedir. Kömürün, kül ve kükürdü ayrılmadan yakılması verimsiz olmakla kalmayıp ekolojiye de zarar vererek insan hayatını tehlikeye atmaktadır.

"Bu kitabın ele alınmasında iki ana gaye var. Bunlardan birincisi Türkiye'nin ismini spor veya sanat alanında değil, bilim alanında da dünyaya duyurmak. İkincisi ise tükenmez bir enerji kaynağı olan kömürü bütün yönleriyle tüm dünyaya tanıtmak." Prof.Dr.Orhan Kural'a göre kitabın amaçları arasında kömürün, çevre ve insan sağlığına uygun standartlarda kullanılmasına yardımcı olmak ve kömür teknolojisi konusunda çalışan değişik ülkelerin bilimadamları ve çalışma alanları arasında bir iletişim köprüsü kurmak da yer alıyor.

32 bölüm ve 500 sayfadan oluşan bu eserde kömürün oluşumu, sınıflandırılması, petrografisi, fiziksel, kimyasal, termik ve mekanik özellikleri, içerdiği iz elementleri, kömür işletme yöntemleri, madencilikte bilgisayar uygulamaları, kömür yataklarının rezervi, üretim ve ticareti, kömürden örnek alınması, kömürün kurutulması, sıvılaştırılması, kükürtten arındırılması, koklaştırılması, briketlenmesi, gazlaştırılması, su-kömür karışımlarının hazırlanması, kömürün akışkan yatakta yakılması, kömürün tüketimi ile çevre arasındaki ilişkiler ve kömür sahalarının ağaçlandırılması konuları ağırlıklı olarak incelenmiştir. Kitap, bilimsel nitelikte bir kaynak özelliği de taşımaktadır.

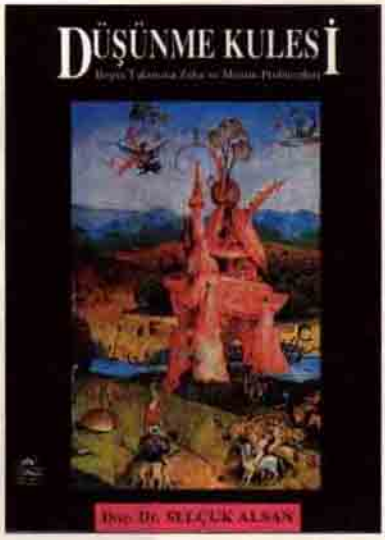
Bu kitabın yayıma hazırlanmasında 70 ülkeden 52'si yazar olmak üzere herbiri konularında dünya literatürünün ileri gelen isimlerinden 157 bilim adamı görev aldı. 22 ülke devlet başkanının kitap için önsöz hazırlaması "COAL"un Guinness Rekor Kayıtları'na girmesine yolaçtı.

Coal (Kömür) kitabı için dört farklı ülkeden yedi uzmanın görev aldığı bir "İngilizce dil jürisi" oluşturulmuş. Her bölüm en az oniki bilimsel-teknik kurul üyesine gönderilerek bölüm hakkında görüşleri alınmış. Kitap, beş yıllık bir sürede 1.5 milyar lira harcanarak hazırlanmış.

"Türkiye ilk kez dışarıya bilim satıyor" diyen Orhan Kural'ın bu çalışması, Türkiye'yi bilim alanında uluslararası düzeyde tanıtmak açısından büyük bir önem taşıyor.

Bu kitabı aşağıdaki adresten edinebilirsiniz.
İstanbul Teknik Üniversitesi, Metalurji Fakültesi
Maslak, 80626 İstanbul
Fax: (212)2856531 Tel: (212)2856322

Düşünme Kulesi



Beyin Takımına Zeka ve Mantık Problemleri

Doç.Dr.Selçuk Alsan
Sarmal Yayınevi
İstanbul, 1992

Akıl, insan neslini diğer canlılardan üstün kılan bir özelliktir ve önemi, uygarlığı yaratmasından kaynaklanmaktadır. "İnsan aklının olanakları uzay kadar sonsuzdur. Düşünme kulesinde gerçeği ve mutluluğu bulacak, sonsuzlukla bütünleşme duyguları yaşayacaksınız... Hayatta mutluluğun çok çeşitli kaynaklarından biri de beyni çalıştırmaktır. Beyinsel mutluluk için gerekli şeyler azdır: kağıt, kalem, kitap, kendinizle başbaşa kalabileceğiniz bir ortam ve tabii bir de beyin."

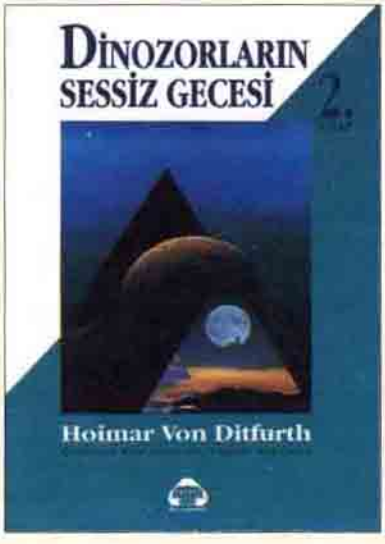
Selçuk Alsan'a göre bu problemleri çözerken beyin gücünün yanısıra hayatta karşılaştığınız gerçek problemleri çözme gücünüz de artacak. Ayrıca, çözümsüz sanılan birçok problemin yeterince düşünülünce çözülebildiğini göreceksiniz.

"Problemlerin çözümleri genellikle fazla bir matematik bilgisi gerektirmeyip mantığa dayanmaktadır... Bugün bu konular, eğlence matematiği adı altında matematiğin bir dalını oluşturuyor." diyen Alsan, beynin Düşünme Kulesi'nin ta kendisi olduğunu belirtiyor.

Düşünme Kulesi, bazıları kolay bazılarıysa "beyin yorucu bilmeceler" olan zekâ ve mantık problemlerinden oluşuyor. Kitabın giriş bölümünde yazarın "Niçin Akıl?" adlı bir makalesine de yer verilmiş. Bir toplu iğneyi suyun yüzeyinde nasıl tutabilirsiniz? İçi su dolu kağıt bir kapta yumurta kaynatılabilir mi, kağıt yanmaz mı? Elinizde uzun bir ip, bir parça kurşun ve bir saat var. Odanın hacmini bulun. Bir istatistikçi bir kasabada yaşayan 6000 kişinin hepsi üzerinde yaptığı bir çalışmada, matematik yeteneği ile ayak büyüklüğü arasında doğru orantı buldu. Bunun nedeni ne olabilir? Birkaç tanesini örnek olarak verdiğimiz bu problemler gerçekten de kişiyi zorlayan, her türlü çözümü göze almayı gerektiren, geliştirici nitelikte.

Alsan, matematik ve mantık eğlenceleri türünden problemler yayınlamaktaki asıl amacının bireylerin düşünme yeteneğini ve zekâsını artırabilmek olduğunu da belirtiyor. "Düşünme Kulesi, insanlığın batan gemileri için bir deniz feneridir, çünkü biliyoruz ki gemileri batıran kayalıklar oldukça, her zaman o kayalıklardan daha güçlü fenerler olacaktır."

Dinozorların Sessiz Gecesi



Hoimar Von Ditfurth
Çeviri: Veysel Atayman
Alan Yayıncılık
İstanbul, 1994
252 sayfa

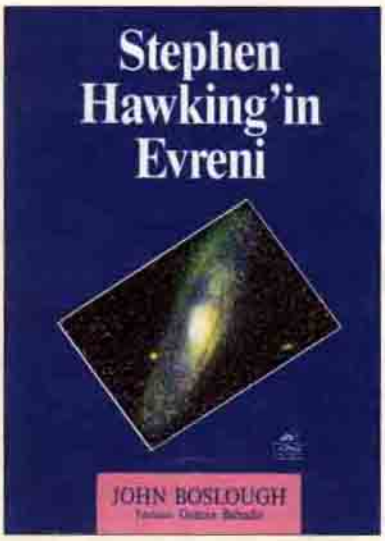
Bu kitap kısaca gelişmenin öyküsü olarak da tanımlanabilir. Yazar, arada ileri sürdüğü varsayımları temellendirebilmek için, ilkel hücreden gelişmiş hücreye geçişin, gelişmiş hücreyi ortaya çıkartan adımın bilinmesi ve buradan aktaracağı sonuçların değerlendirilmesi gerektiğini belirtiyor.

Kitabın ilk bölümlerinde çekirdeksiz hücreler, organeller ve virüslerden başlayarak büyük moleküllerin gelişim süreçleri inceleniyor.

Yeryüzünde hayat, daha ortaya çıkar çıkmaz, kaçınılmaz görünen kıtlık tehlikesiyle burun buruna gelmişti. Evren bunun üstesinden nasıl gelmiş? Bu ve benzeri sorulara doyurucu yanıtlar bulabileceğimiz kitapta hayvanların olduğu kadar insanların da ilk atalarının ortaya çıkışı inceleniyor.

"Son sayfalarda betimlemeye çalıştığımız gelişme yolu, sırf besin uğruna gerçekleşmiş bir haydutluk öyküsünden çok daha fazla anlama geliyor... Hayat ile çevre arasında gerek bugüne kadar varolmuş olan, gerekse bundan sonra da varolacak olan ilişki bir karşılıklı denge ilişkisidir." Kitabın genelinde gelişme adımlarını ele alan yazar, zekâ kavramı ve evrim olgusunun deneysel yoldan incelenip incelenemeyeceği gibi konulara da yer veriyor.

Stephen Hawking'in Evreni



John Boslough
Çeviri: Osman Bahadır
Sarmal Yayınevi
İstanbul,
113 sayfa

Kitap, dokuz bölümden oluşuyor. En son kısımda Kuramsal Fizikte Son Yakın mı? başlıklı bir eke yer verilmiş. Bunun aynı zamanda Stephen Hawking'in Lucasian Profesörlük görevine başlama töreninde yaptığı konuşma olduğu belirtiliyor.

"Yaşamının son 30 yılını birleşiklik kuramı üzerine yaptığı araştırmalara harcayan Einstein'ın bile bunun üstesinden gelemeyişi, temel etkileşimi bulma çabasının ne denli görkemli olduğunu gösteriyor."

Bu araştırmalarda yer alan bir fizikçi olan Murray Gell-Mann'ın, parçacık fiziğini anlayan, görecelik taraftarı tek kişi olarak tanımladığı Stephen Hawking'in başarılarla dolu hayatını, Zayıf Olanın Üstünlüğü adlı bölümde bulmak mümkün.

"Galileo, doğanın en yaygın ama buna karşın en zayıf kuvveti olan kütlesel çekimi tanımlayan ilk kişi olarak, Newton ve Einstein gibi Hawking'in doğrudan entellektüel atasıydı. Galileo'dan bu yana sorun, özgün açıklamanın düzeltilmesi, yeniden tanımlanması ve uyarlanması olmuştur". Boslough'a göre, Hawking ve öteki kozmologlar da, aynı şeyi Einstein'ın genel görelilik kuramı için yapmaya çalışıyorlar. Yeni bir bilim çağının eşiğinde olup olmadığımız sorusuna ise Hawking tam yanıt vermiyor.

Friedman'ın genişleyen evren üzerine, günümüz kozmolojisinin temelini oluşturan iki modeli, Hubble Yasası, Büyük Patlama, belirsizlik ilkesi ve kuantum mekaniği de üzerinde durulan, Hawking'in yorumlarıyla ele alınan konulardan bazıları.

Kitapta, karadelikler konusuna da geniş bir yer ayrılmış. Hawking'e göre karadelikler, uzay ve zamanın dokusundaki girdaplardır. Son yıllarda Hawking'in çalışmalarının bir sonucu olarak fizikçiler galaksi kuasarlarının yaradılışından evrenin akibetine kadar hemen her şeyi açıklamak için gizemine karşın karadelikleri kullanmaya başlamışlardır. "Bu biraz, açıklanamayanı başka bir açıklanamayanla açıklamaya benzer" demişti Hawking. Geleneklere fazlasıyla aykırı olan, buharlaşan ve patlayan karadelikler düşüncesi, yayınlandığında kuramsal fizikte son yıllardaki en önemli bulgulardan biri olarak nitelendirildi.

Yazara göre, Hawking'in şimdi bütün evrende bulunduğuna inandığı bu mini deliklerde fizikçiler artık kütlesel çekim içindeki kuantum etkilerine bakmaya başlamalıdırlar. Konularla ilgili olarak Hawking'in sözlerine ve düşüncelerine de geniş ölçüde yer verilmesi, kitabı daha akıcı, daha sürükleyici kılıyor.

Fiziğin Evrimine Kısa Bir Bakış

Doğanın temel bilimi olan fizik, gerek doğal olarak insanın doğrudan karşılaştığı, gerek kendisinin yarattığı, algılanabilir dünyanın veya evrenin nesnelerini, aralarındaki temel etkileşmeleri ve olayları, deneme ve kuram hazırlama yoluyla inceleyen, konu edinen anabilim dallarından oluşmuş bir bütündür.

Kuark ve Lepton gibi maddenin temel yapısını oluşturan en küçük parçacıklardan evrendeki yıldızların ve galaksilerin davranışlarına varıncaya kadar tüm doğa olaylarını kapsayan geniş bir alan fiziğin konusunu girmektedir. Bilimlerin kraliçesi olarak da bilinen fizik, sadece ilişkili gerçeklerin bir kataloğu, yasalarla bir koleksiyonu değildir. O, özgür düşünce ve kavramlarıyla geliştirdiği akıl, deneye, gözleme ve şüpheciliğe dayalı bilimsel yöntemleriyle, insan aklının yarattığı en büyük eserdir. Fiziksel kuramlar gerçekleri su yüzüne çıkarmaya ve geniş bir biçimde algıların izlenimlerle bu gerçeklerin arasında bir ilişki kurmaya çalışır. Matematik yapımızın hakkaniği, sadece kuramlarımızın bu ilişkiyi hangi yakınlık ve nasıl yapılışla bağlıdır.

Antik çağdan XVII. yy başına dek fizik terimi, olayların hemen hemen yalnız nitel görünümlerini, varlığını ve maddelerini ele alan, günümüzde "doğa felsefesi" dediğimiz kavrama belirtiyordu. Öte yandan bu olaylar üstünde çağdaş anlamda edinilen deneysel ve matematiksel bilgilerin, bir başka öğreti türü olan "matematik bilimler"den kaynaklandığı düşünülüyordu. Zaten günümüzde fizik dediğimiz kavram, uzun süre "doğa felsefesi" adıyla anıldı. Nitekim, Newton'un (1687) "Doğa Felsefesinin Matematik İlkeleri" başlıklı yapıtı gerçekte mekanikle sınırlı bir temel fizik kitabıdır. Fiziğin gelişiminin dayandığı temel etkenleri şöyle sıralayabiliriz: Özellikle gözlem aygıtlarının ve el becerilerinin bulunuşu, iyileştirilmesi sonucu olayların daha kesin biçimde tanınması; olayların bilinmeyen görünümlerinin anlaşılması; nitel anlayıştan nicel anlayışa geçerek bulguları matematikleştirme ve matematiksel kuramları geliştirme; dağınık olguları ve yasaları, kesin tanımlara ve ilkelere dayanarak tutarlı bir bütün haline getirme; birbiriyle ilgisi olmadığı, hatta tümüyle farklı nitelik taşıdıkları sanılan olayları birleştirme ya da en azından birbirine yaklaştırma. Mekanik, fiziğin gelişiminde yönlendirici bir rol oynadı; çünkü, bilimsel biçimi ilk önce bu bilim dalı aldı ve algılanabilir dünyanın bütün olaylarını açıklama biçimi öbür bilim dalları için temel olurken, yöntemi de bilimsel yöntemin modelini oluşturdu.

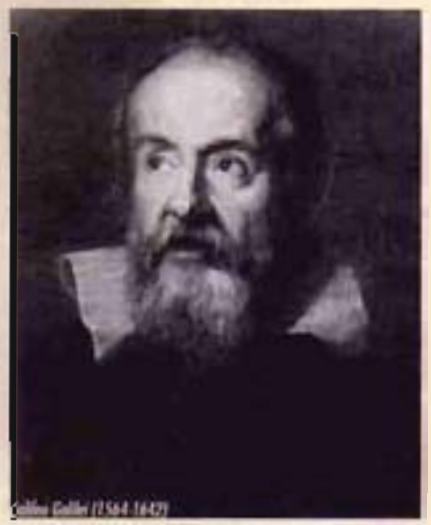

İsaac Newton (1642-1727)

Klâsik Fizik Dönemi

Antik çağdan XVII. yy başına dek, bilinen olaylar yalnızca, katı ve sıvı maddelerin statik davranışı, ağırlık yasalarının ve kaldıraç, su ve ateş, ses ve müzikle. Katı sıvı-gaz hâl değişimleri XVII. yy'a dek belirsiz bir kavram olarak kaldı. Bunlara, Çinlilerin 1100'de pusulayı bulmaları sonucu manyetik olaylar üzerinde ilk bilgilerin elde edilmesi, Miletos'lu Thales'in M.Ö. VI. yy'da bir yere sürtülen kuru kehribarın kâfil cisimlere uyguladığı çekimi gözlemesiyle ortaya çıkan elektrik olayları da eklenebilir. Ne var ki çok sınırlı bu olaylar, Arşimedes'in (M.Ö. III. yy) statik ve hidrostatiği, ışığın yansıma ve aynalarda etkileri fiziğin henüz tam bir bilim dalı olmasını sağlayamadı.

Bu dönemde fiziğin, genel olarak da bilimin, gelişmesine en büyük engellerden biri, Avrupa'da Aristoteles felsefesini benimsemiş olan kilise kurumu, özellikle orta dünyasında ise imam aklının üstün tutan bağnazlardır. Aristoteles ile Galileo arasında yaklaşık 20 yüzyıllık bir zaman aralığı vardır. Nesneler uzayı ile değişgeler uzayının tek bir fizik uzayı halinde birleştirilmesi için bu kadar uzun bir sürenin geçmesi gerekmiştir. Ayrıca yeni evrenin merkezi gibi bazı bilimsel kuramsal engeller de fiziğin gelişmesini yavaşlatmıştır.

Fiziğin gerçek gelişimi ve evrimi, XVII. yy'ın başında başladı. Kepler, Galileo, Huygens, ve Hooke'un çalışmalarından yararlanan Newton, "Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri" adlı yapıtıyla dönemeci noktayı oluşturdu. Descartes'in doğumu ile Newton'un ölümü arasında biçimlenmeye başlayan, bütün XVII. yy boyunca süren ve uyumsuz bocalayışlar, tartışmalar ve yenilikler, yüzyılımızın başlarına kadar geçen süre klâsik fizik dönemidir. Bu dönemde üç önemli fizik sentezi bulunmaktadır: Newton (1687), Maxwell (1864), Einstein (1905, 1915).


Galileo Galilei (1564-1642)

Klâsik fizik denince bugün anladığımız, esas olarak Newton'un evrensel kütle çekimi yasası ve hareket ilkeleri ile elektromagnetik etkileşmeleri ifade eden Maxwell denklemleridir. Newton'dan sonra Euler, d'Alembert, Laplace, Lagrange, Hamilton gibi matematikçiler elinde mekanikte büyük ilerlemeler oldu. Bu matematikçilerin mekanikte yaptıkları yenilikler, kuramın temelinde bir değişiklikten çok, dünya görüşümüzün felsefi temellerini oluşturmak için zaman hazırlamış olmaları açısından önemlidir. Determinizm (belirlilik), nedensellik vb. kavramlar mekanik kuramın başarıları ve matematik açısından yetkin bir şekilde formüle edilmesinden sonra artık olaylara iyice yerleşmişti. Newton'un hareket kanunları ile tüm güzel görüler evrende ve dünyamızda hareket eden nesnelerin davranışları tam anlaşılabiliyordu. Fiziksel evren, hareket halindeki maddeden meydana gelmişti. Maddesel evren öteleransiyel boşluğa yönelmişti. Evrensel çekim kanunu ile Newton, doğanın temel kuvvetlerinden birini buldu; bu boşlukta gezegenlerin hareketini ve yörüngelerini düzenleyen kuvvet idi. Klâsik fizikte zaman, uzay ve kütle mutlaktı, yani hareketten bağımsızdı.

19. yy gelince fizikte en önemli buluş, Coulomb, Ampere, Gauss, Oersted, Faraday ile başlayan Maxwell tarafından tamamlanan elektromagnetik teoridir. 19. yy'a kadar elektrik ve magnetizma olayları birbirinden farklı olgular gibi görünmüştür. 19. yy başında İngiliz bilgini Michael Faraday bu iki olayın aslında aynı bir olayın değişik görünümleri gibi yorumlanacağını farketmiştir. Fakat bunun kesin bir teorik çerçeve içine yerleştirilmesi ancak James C. Maxwell tarafından 1865 yılında gerçekleştirilmiştir. Böylece, evrende yalnız maddesel gerçeklerin kütlelerinin meydana getirdikleri çekim alanları değil, aynı zamanda çok daha kuvvetli olan elektromagnetik alanın da bulunduğu anlaşıldı.

İnsanların geçirdikleri bu buluş-lar yolculuğu uzun bir geziydi. Bunu sürdürmek için zekâlarına, kaynaklarına ve sabırlarına ihtiyaç vardı. Fakat bu, başarmak için başlanılmış bir girişimdi ve fiziğin buradaki rolü ve başarısı aklın bütün girişimlerinin nasıl sonuçlanacağını, 19. yy ekonomik ve siyasi temelinde Newton metodolojisinden gelen ne varsa, bunlar, o dönemin en önemli meseleleri için bile anlaşılması çok güç şeylerdi. Bu durum matematiğin analiz yöntemlerindeki derece eksikliği ve uygulama imkânsızlığı ile açıklanmaktadır. Bu nedenlerle Avrupa'da daha sonra da Amerika'da kurulan bilim kurumlarının klâsik fiziğin anlaşılmasında ve teknolojinin oluşturulmasında büyük katkıları oldu. Bu insanlar aklın gücüne, insanın bilgisine, davranışlarına, hayatın sürekli ve hemen hemen kaçınılmaz bir gelişme duygusuna güvenle inanmışlardı. Bilgilerinin ilerlemesi için uğraşmışlardı. Eleştiriciydiler, yanlışları düzeltmeye doyumsuzdular, bunca rağmen başgösterilmişlerdi. Çünkü, yanlışların yeni bilgilerin elde edilmesinde bir aşama olduğunu biliyorlardı. Geniş, liberal ve uluslararası örgütlenmelerinden, dillerinden ve yeteneklerinden gurur duyuyorlardı ve yeni bir özgürlüğün hayranlığa değer duygusu ile doluydular.

Fizikteki bu gelişmeler, matematik-mantık gibi formal bilimler ile, kimya-biyoloji gibi temel bilimlerdeki gelişmelere ışık tutmakla kalmadı, dünün ve bugünün makroskopik teknolojisinin doğmasına da neden oldu. Her ikisi de İngiliz olan Newton ve Maxwell, sentezlerinin ürününe uygulamaları, 19. yy'ın ikinci yarısındaki sanayi devriminin oluşmasını, İngilizler bütün dünyanın üzerinde güneş batmayan bir dünya imparatorluğu kurdular ve dünyaya bu sayede uzun bir süre hükmettiler.

Kuantum Fiziği Dönemi

Atomik sistemlerin ve atomaltı parçacıkların kuantum kuramı 20. yüzyılın başında Planck'ın, kara-cisim ışımasının fiziksel mekanizmasını açıklayabilmek için bir varsayım olarak ortaya attığı enerjinin kuantumlanması hipotezi ile doğmuş ve büyük sentezini ve yorumunu yapabilmek için bir 20-25 yıl beklemiştir. Bu devre destanlık bir devre olmuştur. Eser bir kişinin başarısı değildir. Bu eser, baştan sona Niels Bohr'un derin yaratıcı, nüfuz edici ve tenkitçi zekâsı tarafından yönetilmiş, sınırlandırılmış ve neticede değiştirilmiş olmasına rağmen, çeşitli ülkelerden düzinelerce bilginin işbirliğini gerektirmiştir.

Kuantum mekaniğinin yorumları için düzenlenen bir dizi Solvay konferanslarından bazılarına Einstein da katılmıştır. Kuantum fiziğinin başında öncülük yapan Einstein, Niels Bohr ve arkadaşları tarafından geliştirilen, bugün "Kopenhag yorumu" olarak bilinen kuantum mekaniğinin "olasılık yorumuna", "belirsizlik ve nedensellik" ilkelerine "Tanrı zarla oynamaz" diyerek karşı çıkmıştır. Bohr bir konuşmasında diyor ki: "Einstein olmasaydı kuantum mekaniği kısa bir zamanda bu kadar hızlı bir biçimde gelişemeyecekti".

Bilindiği gibi Einstein, çok özel bir bilimadamı ve bir benzerini bilim tarihinde görmek, bulmak olası değil. Genellikle Einstein'a yüzyılın en üstün fizikçisi ve bütün zamanların en büyük bilimadamlarından biri gözüyle bakılır. Fiziksel olayların özünü kavramakta olağanüstü bir yeteneğe sahipti. Hiçbir kısa özet onun fiziğin temel problemlerine yaptığı çok sayıda derin katkıları anlatamaz. Onun, genel görelilik kuramı, bütün zamanların en yetenekli, akıllı yapıtlarından biri olarak durmaktadır. Onun fizikteki hayat boyu çalışmaları çağdaş bilimin felsefesi ve metodolojisi üzerinde de büyük bir etki yaptı. Einstein'in kendisi bilimci-filozoftu. Hayranlık uyandırıcı bir şekilde o, gerçekten felsefeyi kullanarak, tüm buluşlarını gerçekleştirdiği söylenir. Einstein bilime yepyeni bir yöntem getirmiştir. Einstein'ın metodolojisi olarak bilinen bu yöntemin adı "Bilimsel Şüphecilik"tir. Einstein'da bu şüphecilik duygusu, onun fiziğin temel kavramlarını yeniden sorgulamasına neden olmuştur. Olguculuk felsefesine inanmıştır. Bohr'a yazdığı bir mektupta diyor ki: "Siz zar atan bir Tanrı'ya, ben ise gerçek nesneler olarak var olan şeyler dünyasındaki mükemmel yasalara inanıyorum, bu yasalara başıboş sezgi ve hayallerle ulaşmağa çalışıyorum."

Kuantum fiziğinde kalıcılık kazanmış önemli üç sentezle tanışıyoruz: 1. Heisenberg-Schrödinger-Dirac (1925-1940) 2. Feynman-Schwinger-Tomonaga (1950) 3. Weinberg-Salam (1968)

Çağdaş fiziğin en temel kuramları, kuşkusuz 20. yy'ın ilk çeyreğinde geliştirilen kuantum kuramı ile görelilik kuramıdır. Görelilik kuramı iki parçadan oluşuyor, bunlardan birine özel, diğerine genel görelilik kuramı denir. Özel görelilik kuramı, ışık hızına yakın hızlara sahip cisimlerin nasıl hareket etliklerini inceler. Newton'un durağan ve sonsuza kadar uzanan değişmez bir evrende bulunan nesnelerin arasındaki etkileşmeleri veren "Evrensel Kütle Çekim Yasası"nın yerine değişen ve genişleyen bir evrende geçerli olan yasa nasıl olmalıdır sorusunun yanıtını veren kurama "Genel Görelilik Kuramı" denir. Burada Einstein, kuvvet kavramını aşmıştır. Kuvvet kavramının yerini uzay-zaman eğriliği alır. Bu kurama göre, cisimlerin kütlesi uzay-zamanın eğriliğini değiştirir. Kuramın bu öngörüsü kısa bir süre sonra deneylerle doğrulanmıştır.



Şimdi bir yanda kuantum kuramı var, diğer yanda özel ve genel görelilik kuramları var. Bu iki kuramın birleştirilmesi hususunda büyük bir çalışma başlatılıyor. 1930'larda Dirac ilk defa özel görelilik kuramı ile kuantum kuramını birleştirmeyi başarda. Bu kapsamda bulunan modellere "Göreli Kuantum Alan Kuramları" denir. Bu kuramda, o güne kadar anlaşılmayan, parçacıkların bozunarak yok olmasını veya bir bozunma sürecinde yeni parçacıkların ortaya çıkmasının fiziksel mekanizmasını açıklamak mümkün oldu. Dirac'ın bu kuramı aynı zamanda her parçacığa, aynı kütlede ama karşıt elektrik yüklü bir karşıt parçacığın denk düştüğünü gösteriyordu. Buna anti parçacık veya madde adı verildi. İlk karşıt parçacık olan anti elektron veya pozitron, 1932 yılında C.Anderson tarafından bulundu. Karşıt madde kavramı daha sonra diğer parçacıkları da kapsamına alacak şekilde genişletildi. 1930'larda Dirac'ın başlattığı bu yaklaşım ancak II. Dünya Savaşının bitiminden sonra Amerikalı fizikçiler R. Feyman ve J. Schwinger ve Tomonaga tarafından başarıya ulaştırılmıştır.

Bugün, Einstein'ın başlangıç ve henüz çözümü bulunmayan fiziğin en önemli problemlerinden biri, genel görelilik kuramı ile kuantum kuramının birleştirilmesidir. Kuantum alanlar kuramı, kütle çekim kuvveti dışındaki fiziğin üç temel kuvveti olan kuvvetli ve zayıf çekirdek kuvvetleri ile elektromagnetik kuvveti içine almaktadır. Bu birleştirme başarılabilirse, dört temel etkileşme kuvveti uzay-zamanın dinamik geometrisinin ortak kavramlarıyla betimlenebilecektir. Einstein bu sorunu çözebilmek için bütün bir ömrünü verdi, fakat başaramadan öldü. 1968'lere kadar bu dört kuvvetin birleştirilmesiyle ilgili tüm çabalar onların uyuşmaz olduklarını daha çok ortaya koymaktan başka bir işe yaramadı. Ancak son zamanlarda, bu konudaki beklenmedik bir gelişme yeni bir ümidin doğmasına neden oldu. 1979'da Nobel ödülünü bu alandaki çalışmalarıyla alan Weinberg, Salam ve Glashow "zayıf çekirdek kuvveti ile elektromagnetik kuvveti" birleştirmeyi 1968'de başardılar.

Genel görelilik kuramının fiziğe en temel katkısı, maddenin kütlesi ile, çevresindeki uzay-zamanın yapısını değişikliğe uğrattığını belirtmek oldu. Bu varsayım, hiçbir şeyin, hatta ışığın bile, büyük kütleli bir gök cisminin yakınında, düz çizgi halinde yer değiştiremeyeceği anlamına gelir. Böyle bir gök cismi kendi üzerine çökebildiğinde, ışık ışınlarının ve maddenin gök cisminden kaçamayacakları ölçüde saptıran kritik bir gök cismi boyutu (Schwarzschild yarıçapı adı verilen) ve dolayısıyla kritik bir gök cismi yoğunluğu vardır. Evrenin geri kalan bölümünde yalıtılan ve hiçbir şeyin kaçmasına izin vermeyen bu gök cismine "kara delik" adı verilir. Kara deliğin ufku içinde, maddenin kendi üzerine çökmesi, ilke olarak kesintisiz sürer ve sonsuz bir yoğunluğa yol açar. Kara delik oluşturabilecek, yoğunlaşmış madde kütlesi hakkında kuramsal sınır yoktur. Bu son nokta, pek aklın alacağı şey değildir; günümüzde, kuantum kuramı ile genel görelilik kuramının birleştirilmesi ve bu "acayip" durumun ortadan kaldırılması için yoğun araştırılmalar yapılmaktadır.

Genel görelilik kuramının fiziğe yaptığı diğer bir katkı da kozmoloji (evrenbilim) alanında olmuştur. Çağdaş kozmoloji, yüzyılın başında Einstein'ın genel görelilik kuramını geliştirmesi ve Amerikalı Edvin Hubble'ın, sarmal bulutsuların gökada dışı yapısını keşfetmesi sonucunda doğdu. Evrenin geometrik yapısını, içerdiği madde ve enerjiye bağlayan genel görelilik kuramı, kozmoloji için doğal bir çerçeve oluşturmaktadır. Genel görelilikte, kütle ve enerji, serbest parçacıkların yörüngelerini belirleyen uzay-zamanın geometrisini değişikliğe uğratır. Böylece maddenin evren içindeki dağılımı bilinirse evrenin uzay-zaman geometrisi yani yalnızca uzaysal biçimi değil, zaman içindeki evrimi de öğrenilebilir. Gökadaların evren içinde dağılımının homojen ve izotrop olduğunu, yani gözlemcinin konumuna ve gözlem doğrultusuna bağlı olmadığı varsayımına dayanan kozmoloji ilkesi, bu gelişimde temel bir rol oynar. Maddenin homojenliğinden ve izotropisinden, evrenin geometrisinin homojenliği ve izotropisi türetilir. Buradan doğan kozmoloji modellerinin genel özellikleri, başlıca gözlem olgularını açıklamaya yarar.

Bu üç sentezden ilkinin üretime uygulanması Amerika ve Japonya'da gerçekleştirildi ve 20. yy teknoloji devrimini oluşturdu. Bu teknoloji

devrimi dört başlık altında toplanabilir: Çekirdek enerjisi, mikroelektronik, opto-elektronik, üstün iletkenlik. Bilindiği gibi Hahn ve Strassman, 1939'da kimyasal yöntemlerle, atom çekirdeğini parçalıadılar. Uranyumun nötronlarla dövülmesi periyodik çizelgenin ortalarında bulunan elementleri üretiyordu. Parçalanan her bir çekirdek başına açığa çıkan 200 MeV'lik kinetik enerjilerin ısı enerjisine çevrilmesi olayı tüm reaktör teknolojisinin temelini oluşturdu. Nükleer santraller bu teknolojinin bir ürünüdür.

Yoğun madde fiziği alanındaki araştırmalar, aşağıda konu başlıklarını sunduğumuz yeni teknoloji alanlarının doğmasına yol açtı.

Transistör (1947) ve onun tümleşik çevrimlerdeki gelişimi; Lazer (1960) ve optikliifler (fiberler) ile iletişim (1960); Opto-elektronik; Bardeen-Cooper-Schrieffer üstün iletkenliği (1957) ve Josephson eklemi (1962).

Yoğun madde fiziği sayesinde malzemenin bir çok değişik özelliklerini kuantum mekaniğinin kuralları ile açıklanabilmektedir. Bunun doğal sonucu olarak istenen özelliklere sahip kristaller, malzemeler ve yeni teknolojiler oluşturma olanaklarına kavuşmuş bulunuyoruz. Günümüzdeki teknolojik gelişmeleri izleyen herkes silisyum üzerine kurulmuş katıhâl elektroniğinin yaşantımızı ne kadar derinden etkilediğini görebilir.

Transistörün gelişimi ve mikroişlemcilerin ortaya çıkışı, elektroniği 1970'li ve 80'li yılların teknoloji kraliçelerinden biri haline getirirken, aynı yıllar iki temel teknolojinin daha doğuşuna tanık oldu: yarıiletkenli lazerler ve optikliifler. Büyük bir ilginin odağı olan bu bileşenler, Opto-elektronik adıyla yeni bir bilim dalının doğmasına yol açtı. Bu yeni alan, adından da anlaşılacağı gibi, optikle elektroniğin tam kesişme noktasında yer alır. Aslında elektronikteki temel olay, elektronların ve deşiklerin bir yarı iletkende yer değiştirmesidir. Opto-elektronikte yarı iletkenlerin geniş çapta kullanılmasıyla, bu bileşenlerin elektron-foton ilişkisini sağlamak üzere ışıkla da etkileşme özelliğinden kaynaklanır. Opto-elektroniğin uygulama alanları: Telekominikasyon, yarıiletkenli lazerlerin kullanıldığı kompakt disk okuyucuları, optik aletler ve bilgisayarlardır.

Son yıllarda yapay kristallerin yapı, yüzey, arayüzey ve ince katmanlarındaki olayların incelenmesi gösterdi ki, yapay örgüler, doğal yoğun maddelerde görülmeyen ve tümleşik çevrimlerin gereksinimlerini karşılayabilecek yeni kuantum özellikler taşımaktadır. Arayüzey olayları anlaşıldıkça giderek küçülen mikroelektronik devrelerin geliştirilmesi olasılığı artmış bulunmaktadır. Öte yandan, süper örgülerin anlaşılmasıyla da elektronik sistemlerin yerini daha hızlı çalışan olan optik sistemler almaya başladı. Molekül demetleriyle ya da buhar yoğunlaştırılmasıyla ince katman yapma yöntemleri, çeşitli katman kalınlıklarının 1 A° yaklaşığı ile denetlenmesini sağlamaktadır. Bu kullanacağı çevrimin (kiplenim ve yayım çevrimleri, alıcı çevrimler ya da sayısal mantık çevrimleri) gereksinimlerine uygun, elektronik ya da elektro-optik malzemelerin ısmarlama olarak yapımına olanak sağlanış bulunmaktadır.

Lazerin bulunuşunu, optik lifler izledi. Burada sinyaller, elektronlar yerine fotonlarla iletilmektedir. Tekkipli bir optik lifin çapı 2-5 mikron aralığındadır, yani molekül boyutlarında. Uçlarda, elektronik işaretler ışık işaretlerine, ya da bunun tersine çevrilir. Bu buluşlar, opto-elektronik ve kuantum optiği gibi yeni uygulamalı bilimlerin doğmasına neden oldu. Süperiletkenlik, taban görültüsü az, alıcı aygıtlar yapılmasına olanak sağladı. Süperiletken kuantum girişim araçları (SQUID) mıknatısal akıya öyle duyarlıdır ki, insan beyninden yayınlanan zayıf mıknatısal alanı bile duyabilirler ve olası kütle çekim dalgaları ahtalarının mikrosmopikalı hareketlerini de kaydedebilirler. Öte yandan, hızlı değiştirgeçliği ve az yitiği nedeniyle, Josephson eklemının kullanıldığı yeni bilgişler teknolojisi geliştirildi. Üstüniletkenliği çevre sıcaklığında da elde etmeyi amaçlayan çalışmalar umut verici bir yolda ilerlemektedir. Ulaşılan son sıcaklık 125° K'dir. Üstüniletkenlik çok düşük sıcaklığa kadar soğutulmuş bazı metaller veya alaşımlarda ortaya çıkar: Kurşun için 7.2 °K, Al: 1.17 °K, Hg: 4 °K. Olağanüstü özellikleri (sıfır elektrik direnci, I-tipi adı verilen üstün iletkenlerde bir manyetik alanın tamamen dışlanması, aşırıiletken bir halkada kalıcı bir akım dolaşımı) maddenin yeni bir halinin yansımasıdır. Bunun kuantum özellikleri, ve fiziksel mekanizmasının açıklaması, 1957 yılında Bardeen, Cooper ve Schrieffer tarafından ortaya atılan BCS kuramında yapılmıştır.

1950'li yıllarda II-tipi denen aşırı iletkenlerin bulunması sayesinde, şiddetli manyetik alanların üretimi de gerçekleştirildi. Bu şiddetli alanlar, parçacık fiziğinin dev detektörlerinde, kontrollü kaynaşma (füzyon) tokamaklarında ve özellikle de tıbbi görüntülemede (NMR) kullanılmaktadır. Üstüniletkenliğin günümüzdeki veya gelecekte olabilecek diğer uygulamaları, temel olarak 1960'lı yılların başında keşfedilen Josephson etkisine dayanır. Aşırı duyarlı manyetometri (manyometri), mikrodalga düzenekleri, bilgisayar bileşenleri, bu etkiden yararlanarak daha mükemmel hale getirilmeye çalışılmaktadır.

Yakın geçmişte (1986) bulunan ve sınai ve ucuz kriyojenik akışkan sıvı azotun sıcaklığından (77 °K) daha yüksek sıcaklıklarda aşırı iletkenlik özellikleri gösteren oksitler, o zamana kadar sıvı He sıcaklıklarıyla sınırlı olma zorunluluğunda olan bu alanda neredeyse bir devrim yaratmıştır. En yüksek kritik sıcaklık 1987'de 95 °K iken 1988'de 125 °K olmuştur. Bu yeni süperiletkenler LaBaCuO, YBaCuO gibi bakıroksit bileşenlerinden oluşmaktadır. Bunlar başlangıçta elektriksel olarak yalıtkandır, ancak uygun bir katkılama sonucu aşırı iletken haline gelir. Yükçiftlerin varlığı ortaya konabilmişse de, oluşumlarının altında yatan mekanizma hâlâ tartışılmaktadır. Yüksek kritik sıcaklıklarına uygun olarak kritik manyetik alanları da çok yüksektir. Buna karşılık, bu güne kadar yüksek kritik akımlı hiçbir aşırı iletken tel yapılmamıştır. Aşırıiletkenlerin ikinci uygulama alanı, işlem hızı, büyük duyarlık ve düşük enerji tüketimi gibi vazgeçilmez özellikleri bir araya getiren, olağanüstü performanslara sahip elektronik devre ve bileşenlerin gerçekleştirilmesine ilişkindir. Aşırıiletken devreler, yüksek frekanslı işaretleri klâsik benzer devrelere göre çok daha az zayıflatır ve biçim değişikliğine uğratır. bu bakımdan, geleceğin aşırı hızlı elektronik bileşenlerinin bağlantısı için olası adaylar olarak değerlendirilir. Aşırıiletken bileşenler arasında ince bir yalıtkan katmanla ayrılmış aşırıiletken iki elektrottan oluşan ve SIS adı verilen eklem, günümüzün en iyi mikrodalga ve milimetrik ışıma algılayıcısıdır. Bu özelliğinden dolayı yıldızlar arası moleküllerce yayınlanan zayıf ışımayı algılayabilmek amacıyla, kademeli bir şekilde, tüm radyoteleskoplar üzerine yerleştirilmiştir. Bununla birlikte, bileşenlerin çoğunda temel öge olarak Josephson eklemi kullanılır. Burada çok ince, yani birkaç atom katmanı düzeyinde olan yalıtkan katmanı tünel etkisiyle Cooper çiftlerinin geçişine olanak veren ve bileşene bir çok yaşamsal özellik kazandıran bir SIRS eklemi sözkonusudur. Aşırı iletken halden normal hale dönüşümdeki sürati ve düşük enerji tüketimi nedeniyle bu eklem, bilgisayarlara yönelik mantık devreleri ve hızlı bellekler yarışında, ciddi bir takip konumuna gelmiştir. En az bunun kadar yaşamsal bir veya iki Josephson eklemiyle ayrılmış aşırıiletken bir kapalı devreden oluşan bir bileşen de SQUID'dir.

Doğabilimlerin temeli olan fiziğin verimliliği ve çeşitliliği ile insan aklının alışılagelmiş fakat henüz yabancı ve sonsuz derecede büyük zenginliği, bütünleyici vasıtalarla gelişmiş, bu birbirine hemen hemen uymayan, birinden diğerine indirgenemez şeyler, büyük bir uyum içinde bulunmaktadır. Bunlar, insanın çektiği sıkıntıların, insanın göz kamaştırıcı parlaklığının, güçsüzlüğünün ve gücünün, ölümünün, süreksiz varlığının ve ölümsüz başarılarının unsurlarıdır.

Sonuç olarak denebilir ki: fiziğin geliştirdiği, akla, deneye, gözleme ve şüphecliğe dayalı araştırma yöntemleri bugün bilimin diğer alanlarında da başarıyla kullanılmaktadır. Sahip olduğumuz tüm buluşların ve başarıların temel unsuru olan bu yöntemler insan aklının en güçlü buluşlarından birisi olarak bilinmektedir. Bu yöntemleri kullanan araştırmacılar sayesinde fizik, genel anlamda bilim, her on yılda bir neredeyse ikiye katlanmakta, yeni buluşlar her yıl ödüllerle taçlandırılmaktadır. Aslına bakılırsa, bilimdeki bu göz kamaştırıcı gelişmeler, düşünce özgürlüğüne, aklın kullanımı ve üstünlüğüne gereken önemi veren ülkelerin bilimcileri tarafından gerçekleştirilmektedir.

Unutmamak gerekir ki toplumların temel bilimlere verdikleri önemle, gelişmeleri, ya da yerleşimde saymaları arasında çok yakın bir ilişki vardır. İnsanlık tarihi bunun örnekleriyle doludur. Bilim, onu yaratanlara, geliştirenlere, rehber edinenlere en doğru yolu göstermiş, nimetinden bolca sunmuş, insanlık ailesine büyük bir itibar kazandırmıştır.

Süleyman Bozdemir
Çukurova Üniversitesi Fen-Edebiyat Fak.

Kaynaklar
Oppenheimer, Bilim ve Sağduyu, Ankara, 1965.
Yeni'nin Larousse, Vol 3
Bayar A., Bilim Ahlâkı, İstanbul, 1963
Bernstein, J., Einstein, İstanbul, 1982
Davis, P., Tanrı ve Yeni Fizik, İstanbul, 1994.
Gal'E, Springer-Verlag, Cosmology, Physics and Philosophy, 1987.
Hafner G (ed), The Early Years of Relativity in Albert Einstein, Princeton, 1982

Enerji Teknolojisi Yeni Bir Boyut Kazanıyor

Yağmurlu ve gök gürültülü bir havada gece karanlığında arabanızla bir otoyolda seyahat ettiğinizi düşünün. Belki de o anda görebileceğiniz tek şey, yanınızdan gelip geçen arabaların farları dışında, gökyüzünde meydana gelen parlamalar ve şimşeklerdir. O anda acaba hangimizin aklından iki ayrı türlü enerji çeşidi eşliğinde seyahat etmekte olduğumuz geçer? Enerjinin itici güç olduğu bu iki olgu, neden şu anda birçok bilimadamının ve bol miktarda enerji harcayan büyük şirketlerin ilgi odaklarının enerjiye çevrildiğini açıklar niteliktedir.

Atmosferde depolanan enerjinin kaynağı genişitir ve bu enerji sürekli olarak yenilenir. Arabaları harekete geçiren enerjinin kaynağıysa uzun zaman önce oluşmuş fosil yakıtlardır ve bunların yenilenmesi diye birşey söz konusu değildir. Bu nedenden dolayı, her geçen gün daha fazla insan, fosil kökenli yakıtların kullanımının sınırlandırıl-

ması üzerinde ısrarla durmakta ve kendi kendini yenileyen enerji kaynaklarının giderek artan ölçüde kullanılmasını önermektedir.

Enerjinin Tanımı

Enerji sözcüğü Yunanca'da etkinlik anlamına gelen "energeia"dan türetilmiştir. Bilindiği kadarıyla, İÖ yaklaşık 5. yy'dan başlayarak, bu terim az çok tanımlanmış bir kavram olarak Yunan doğa düşünürleri tarafından kullanılmıştır (bununla birlikte, bu kavramın ne olduğu tam olarak bilinmemektedir). Ancak 17. yy sıralarında enerji terimi fiziksel bir anlam kazanmaya başlamış ve enerjinin değişik olgularla ilintili olduğu anlaşılmıştır. "Isı başlangıçta bunlardan biri değildi, ayrı ve akışkan bir öz olarak kabul ediliyordu. Ancak 19. yy'da ısınında bir enerji birimi olduğu ve ısıyla ve hareket enerjisinin birbirlerine dönüştürülebilecekleri gösterilmiştir. Bu buluş, kimyasal enerji ve elektrik enerjisi gibi bütünüyle farklı bir başka enerji türlerinin de anlaşılmasına yol açmıştır.

Bu noktadan hareketle, günümüzde hangi enerji çeşidinin insanlığın geleceği için daha faydalı olacağı tartışmalarının başlamasıyla, enerjinin 5. yy'dan bu yana nasıl bir evrim geçirdiği anlaşılabilir.

Yenilenebilir (Temiz) Enerji Kaynakları

Herkesçe bilindiği üzere, teknolojiyle birlikte insanlığın yaşam standardı arttıkça, enerji gereksinim ve kullanımı da oldukça hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Bu da daha önceki yüzyıllarda yaşayan insanların hayal bile edemeyecekleri düzeyde çevre ve insan sağlığına tehlike teşkil etmektedir. Dolayısıyla, enerji üzerine kurulmuş olan araştırmalar başlıca iki önemli nokta üzerinde yoğunlaşmıştır:

1. Fosil kökenli yakıtların yan etkileri olarak nitelendirilebilecek Greenhouse etkisi, Atmosferdeki SO_2 ve NO_x gibi gazların derişim düzeyi, termal kirlilik gibi çevre ve insan sağlığına zararlı problemlerin yeni teknolojik ve bilimsel araştırmalar sayesinde minimum düzeye düşürülmesi.

2. Alternatif veya yenilenebilir enerji kaynakları olarak nitelediğimiz güneş enerjisi, rüzgâr gücü, jeotermal enerji, gel-git enerjisi, katı atıklar (biomass), hidrojen, füzyon ve biyogazdan (CH_4) elde edilebilecek metanol (CH_3OH) gibi ileride başlıca enerji kaynakları olmaya aday konulardır.

Fosil kökenli yakıtlardan başlıcaları olan kömür ve petrol rezervlerinin kullanımı ve tüketimi açısından yakın geleceğe ilişkin yok olmaya yönelik herhangi bir tehlike yoktur. Petrol için şu anda düşünülebilen en büyük tehlike politik anlaşmazlıklardan dolayı meydana gelebilecek bir petrol krizidir. Bu tip bir olayın artma olasılığı karşısında başlıca Amerika ve Avrupa ülkeleri hükümetleri yenilenebilir enerji kaynaklarına ayırdıkları fonları arttırma eğilimi gösterebilirler. Başka bir deyişle alternatif veya temiz enerji olarak nitelendirdiğimiz bu konuya yönelik araştırmalar genelde kriz öncesi durumlarda hız kazanmaktadır. Ancak tüm bu olumsuzluğa rağmen halen Amerika ve Avrupa'da bu konuya oldukça yüklü miktarda fon aktarımı devam etmektedir. Örnek olarak, Avrupa Ekonomik Topluluğu (AET) 1990-1994 yılları arasında cereyan eden 713 proje için 573 milyon ECU tutarında bir fon ayırmıştır. Bu miktarın 159.2 milyon ECU'lük kısmı güneş enerjisi (termal ve fotovoltaik araştırmalar), biomassdan elde edinilebilen enerji, jeotermal, enerji, hidroelektrik ve rüzgâr enerjisi gibi konuları ihtiva eden 271 adet projeye ayrılmıştır. Ayrıca, Avrupa Birliğinin (EU), toplam enerji gereksiniminin %40'ı kömürden elde edilmektedir (başlıca linyit). Bundan dolayı yine Avrupa Topluluğu katı yakıtların daha temiz kullanılması ve ucuza maledilmesi üzerinde çalışılan 29 ayrı projeye 122.4 milyon ECU ayırmıştır

Yapılan Yatırımlar Sonuç Veriyor

Bütün bu anlatılanlardan sonra, yapılan bu yatırımların ne derece sonuç verdiğini merak etmemiz oldukça doğaldır. Bu tür projeler henüz oldukça yeni olmalarına rağmen, dört senelik zaman dilimi içerisinde 159.4 milyon ton petrol eşdeğerinde (Mtoe) enerji tasarrufuna ve aşağıda sıralanan değerlere ölçüsünde de atmosfere yayılan zararlı gazların azalması gibi önemli sonuçlara yol açmıştır

CO_2	625 milyon ton
SO_2	4.5 milyon ton
NO_x	2.1 milyon ton
CO	2.15 milyon ton
VCM	0.38 milyon ton (uçucu ve yanıcı organikler)

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında en büyük ilgiyi güneş pilleri (photovoltaics) görmektedir. 1839'da Becquerel'in fotovoltaik etkiyi keşfinden 1983 yılında güneş pilinden minimum 1.0 MW elektrik üreten ilk santralın kurulmasına kadar geçen zaman dilimi içinde, fizikçiler bu konuyla ilgilenmiş ve yaptıkları araştırmalarda doğal olarak katı hâl fiziği ile ilgili çalışmışlardır. Ancak günümüzde birçok yabancı büyük firma BP (İngiliz), RWE Energie (Alman) güneş pillerini paneller halinde üreterek dünya pazarına sunmuşlardır.

Güneş pilleri günümüzde paneller halinde en çok silikondan (Si) üretilmektedir. Çalışma prensipleri ise emilen güneş ışınlarının (fotonlar) yarı iletkenler içinde yarattıkları elektron/boşluk (hole) çiftlerinin hareketinden elde edilen voltaj farkıdır.

En son olarak 1989'da GaAs/GaSb (tandem) yarı iletkeninin keşfiyle güneş pilleri üzerine yapılan çalışmalar yeni bir boyut kazanmıştır.

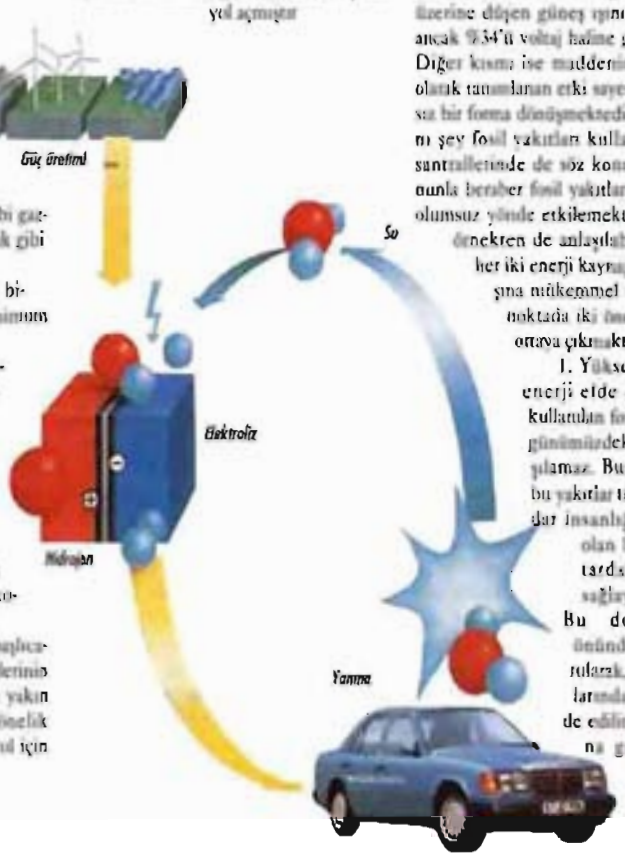
Enerji Dönüşümü

Her ne çeşit enerji türü kullanıyorsak kullanalım, enerjiyi insanlığa faydalı bir işe veya güce çevirirken ortaya çıkan kayıpları şu ana kadar sıfır düzeyine düşürmeyi başaramadık. Yani bu kayıp yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı sırasında da ortaya çıkmıştır. Söz gelimi, en son bulunan GaAs/GaSb (tandem) yarı iletkeninin laboratuvarlarda ölçülen maksimum verimi %34 mertebesindedir. Yani güneş pilinin üzerine düşen güneş ışını enerjisinin ancak %34'ü voltaj haline gelmektedir. Diğer kısmı ise maddenin iç direnci olarak tanımlanan etki sayesinde faydasız bir forma dönüşmektedir. Ancak aynı şey fosil yakıtları kullanan termik santrallerinde de söz konusudur. Bununla beraber fosil yakıtları çevreyi de olumsuz yönde etkilemektedir. Bu iki örnekten de anlaşılabileceği gibi her iki enerji kaynağı da tek başına mükemmel değildir. Bu noktada iki önemli strateji ortaya çıkmaktadır:

1. Yüksek düzeyde enerji elde etmek için kullanılan fosil yakıtların günümüzdeki rolü tartışılamaz. Bundan dolayı bu yakıtlar tükenene kadar insanlığın ihtiyacı olan büyük miktardaki enerjiyi sağlayacaklardır. Bu durum göz önünde bulundurularak, fosil yakıtlarından enerji elde edilirken meydana gelen çevre kirliliği minimum düzeye indirilirse, enerji kaybı konusu üzerine daha çok eğilinebilir. Çevreyle ilgili bir örneği ele alalım: Şimdilerde Almanya'nın elektrik ihtiyacının önemli bir kısmı bu ülkenin Northern Westfalen eyaletinde bulunan kömür rezervlerinden sağlanmaktadır. Kömür bu bölgeden yeraltı direk olarak kazılmasıyla çıkarılmaktadır. Bundan dolayı eyaletin değişik yerlerinde büyük çukurlar oluşmuştur. Kömür rezervi tamamen tükenen çukurlardan bazıları kullanılmaz hale gelmiş ve çöplük olma tehlikesi göstermiştir. Bunun üzerine, bu bölgeleri kullanılabilir hale getirmek için, bu çukurların içi zamanla toprak doldurulmaya ve kapatılan çukurlar üzerinde ekim yapılmaya başlanmıştır. Gerçi bu örnek kömürden enerji elde edilmeden önce yapılsa da çok ilginçtir ve çevre bilincini vurgular.

2. Diğer bir önemli strateji ise yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesine destek verilmesi ve en azından güneş pillerinin, rüzgar gücünün ve biyokütlenin kırsal kesimlerde kullanımının yaygınlaştırılmaya çalışılmasıdır. Böylece, özellikle gelişmekte olan ülkelerin, kırsal kesimlerinde yaşayan insanların hayat standartları yükseltilebilir ve kitlesel göçler azaltılabilinir. Ancak hidrojen (H_2) gibi bazı alternatif yakıtlar bu dar alandan çıkıp ileride oldukça fazla kullanım alanı bulacak gibidir. Bunun başlıca nedeni hidrojenin yanmasında oluşan yüksek alev ısısı (2000-2700 °C) ve yanma sonucu ortaya çıkan suyun (H_2O) elektroliz ile tekrar hidrojene dönüştürülmesidir. Elektroliz için gerekli olan enerjinin güneş pilleri veya rüzgar enerjisinden elde edilme düşüncesi ortaya temiz bir enerji döngüsü çıkartabilir.







Otobüslerde kullanıldığımızı sıkça bir gaz pedalı gibi düşünebilirsiniz.

Sonuç olarak fosil yakıtları ve temiz enerji kaynaklarını eğer ertesi gün bugünde kullandıklarımızdan artan miktarda enerji tüketimi ve yine artan miktarda çevre ve insan sağlığı konusu eğilimi birbirlerine ne düşmekten kurtulabilirler. Böylece de şu anda dünya için hem vazgeçilmez hem de büyük bir tehlike teşkil eden enerji bu sayede bir tartışma konusu olmaktan kurtulabilir.

İnci Bayer
ODTÜ Kimya Müh. Bil. Araştırma Görevlisi

Kaynaklar
"Programme of European Energy Technology", European Commission, Directorate-General for Energy, Eylül 1994, Brüksel.
Veziroğlu, T. Nejat (Editör), 7th World Hydrogen Energy Conference on Alternative Energy Sources: Proceedings of Condensed Papers, Ankara 1988.

Taşı Toprağı Kırmızı Gezegen'e Yolculuk

Sanırım, benim gibi birçok kişi Eylül ayında yayınlanan Mayasa Göktepe'nin "Mars'a Yolculuk" konulu çevirisini okuyunca bu konu üzerinde uzunca düşünmüşlerdir. Kırmızı sonunda Mars'a düşlanan, acak Ay'la yerdeşlediğimiz teknolojideki gelişmeyi, kırmızı bunun bir başlangıç olduğunu, sizin ve Merkez Bankası'nın dünya sıralamasında 7 milyar dolar olduğu ülkemizde öğrencilerin nasıl olup da en 50 milyar dolara böyle bir yolculuğa verebildiğini düşünmüş değildir. Peki, acaba dünyadaki zavallı ülkelerin de insanlar Mars'a yöneliyorlar? Bu yolculuğun amacı nedir? Yoksa bir para boşuna mı harcanıyor? İşte size cevap!

Mars yolculuğunun bilim başlıca birkaç amacı var. Bunlar, maden yataklarını bulmaktan en az dünya kadar zengin olan Mars'ın insanlar yaşamını yerleşimi bulmak ve öğrenmek, ve nihayet orada kurulmuş üslerden sonra için bir ilk adım atmak. "Acaba ölmeden önce bir yıldız var mıydı ve evimde yalnız mıyız?" sorularına yanıt bulmak ve eğer gelecekte Dünya'ya bir asteroid çarpma Mars'ın bir "Noah'ın Gemisi" görevini üstlenmesini sağlamak.

Mars'ın maden yataklarının en az dünya kadar zengin. Ancak dünyadaki kaynakların işlenmek henüz daha ekonomik. Bu yüzden kısa vadede değil de, ancak uzun vadede bu yataklardan yararlanmak ekonomik olabilir. Eğer Mars'ta kullanılmak kalmayıp ürünün maden yatakları yararlanmak olacağı düşünülürse, bu ilk yolculuğun da bunlar için önemli bir ilk adım olacağı bellidir. Bir kolonî kısa vadede düşünülse de, asıl olan iklimi değiştirmek ve insanı orada dünyadaki gibi yaşatmaktır (Bu konudaki yazıları tekrar olmasın diye yazmıyorum, ilgilenenler 312. sayıdan bulabilirler). Daha önceleri Mars'a hayat olup olmadığı sorusunun yanıtını bulmak çok ilginç sonuçlar doğurabilir. Eğer Mars, bundan önce dünyamıza benzeyen, oksijen ortamı sağlayabilir ve üzerinde okyanuslar, denizler, göller bulunan bir gezegense, onun bu hale gelişinin (Atmosferinin %95 i karbondioksit, ortalama sıcaklığı -48°C olan ve kimi zaman -123°C kadar düşen korkunç bir kuru çöl ortamı) nedenlerini bulmak; hem orada kurulması düşünülen kolonî, hem de dünyamız için çok yararlı olabilir. Ayrıca eğer dünya bir asteroidin çarpışı sonucu yaşamsız hale gelirse, bu yolculuk ve kurulan koloni insanlığın sonunun gelmesini engelleyebilir. Bu yolculuk bize evrenin kapılarını da açabilir. Insanoğlu bu yolculuktan sonra hedefini devamlı büyütecek ve böylece bilim-kurgu filmlerinde gördüğümüz gibi, ucak galaksilere gidebilecek, belki de.

Kırmızı gezegene yolculuk da ilkel şeyler olmadığı olmuyor. Bunlar teknoloji ve para. Uzay teknolojisi böyle bir yolculuk ve kolonî kurmak için yeterlidir. Ancak parçalanmış Gaidenger, uzayın boşluğu olan ve daha sonra yanıt edilecek Hubble gibi büyük gözlem aracını da kaybetti. NASA 24 Ağustos 1993'deyse Mars'a yolladığı gözlem aracını, yani Mars Gözlemcisi'ni kaybetti. Bunlar NASA'ya duyulan güveni, büyük ölçüde sarsarken, milyonlarca dolarlık maddi zarara neden oldu. Bu yüzden önümüzdeki 700.000.000 dolardan fazla para bulacağım bu gözlemcinin ne olduğu ortadadır. Ancak bu uçuşun başarısız olmasının nedenlerini bulmadan yolculuktan önce teknolojik sorunlarını çözmemiz gerekli elbette. İkinci problemse para. En iyi ihtimalle yaklaşık 50.000.000.000 dolara mâl olacak bu yolculuğun getireceği kâr ve bu yüzden verilmemesi, kârlar devlet veya devletlerin kabul edip etmeyeceği önemli olacak. Dış borcu artan ve ekonomik açığı büyüyen Birleşik Devletler'in bu parayı ödemeyi kabul etmesi, ekonomiyi daha da zora sokabilir. Ayrıca SSCB'nin dağılmasıyla Amerikan Uzay Programı da asıl amacını kaybetmiş oldu. Böylece bir Rusya-Birleşik Devletler işbirliği daha mantıklı gözüküyor. Bence böyle bir işbirliği olmadığında Avrupa ve Japonya da seyirci kalmak istemeyecek ve yolculuğa ilgi gösterecekler.

Sonuç olarak bu yolculuğa ödenen para (on milyar dolar olsa bile) asla boşa gitmez. Aksine bu gerçekleşirse yararlarla (ekonomik açıdan bakılırsa) bilimsel açıdan daha çok, hatta güneş sistemi dışına yolculukların başlangıcı, ikincisi bu sayılmak ve Dünya'mız ile Mars'a ilişkin birçok soruya getireceği açıklıklar bize çok faydalı olacaktır. Zaten bilim ve teknoloji ve uydan yararlar ne kadar büyük olursa olsun, asla boşa gitmiş görülmeyecektir.

Sedat Güneş
Sarayseçkin Işıl Fen. 9/15 Evreşe/İstanbul

Varlardan Değişmezlere

"Yoktan Var" başlıklı yazımda "hiçlere en yakın" şeyleri bularak Nobel Fizik Ödülü'nün bilim adamlarının başarı arasında sonuçlarını ortaya durumları ile özdeşleşmiş bir ödülleme yapmış idim. Bu yazıda anlatmaya çalıştığımız maddesel ve enerjisiyle şeyle dolu yapımız "yine ancak var yada yok gibi olan şeyleri bana karıştırmıştı. Boyutsuz gibi, doğum ve ölümü arasındaki süre yok gibi, hem burada hem başka yerdeki hiçlere en yakın olmak zaman dilimlerini tanımak, tanımlı görünüyor. Mikro ve makro yapılarındaki bu durumuyla bizim varlık ölçümü yakalamış olmaları hiçlere en yakında olsa bilim adına çok büyük bir adım sayılmıştır.

Bizler hep duyarız ki çevremiz sonsuz, ilkyıldızlarının ölümünden beri ve kesik ölçülerdedir. Ancak tüm algı verilerinin ötesinde tanımlanıp değerlendirilmeyen, yorumlara ile sağlıklı bir soruş ve düşüş gücü kazanmış. Eğitim, öğretim ile doğal algı ve yorum sınırları gelişti, gençler ve ayrıntılar arası ilişkiler belirginleşti. Üçüncü boyut ve zaman bilimsel de böyle gelişti. Üçüncü boyut kavramı da pratikte toplumlarda az gelişmiş ve ikili kurallarda ve dahası çocuklarda tam oluşmuştur. Bundan önceki Rönesans öncesi ve çocuk resimlerinden iki boyutlu düzey leklerin şekillendiğini. Mısır tüm ve kanguru resimlerde de açıkça bunun, şekillere bakarak yaşayan, küçüklerin uzaklaşma anlamadığı ilk boyut ölçülerin şekillenmedir. Zaman kavramı da kaçınılmaz ölçüde eğitim ve doğum gücü ile ilişkilendirilmiştir. Süre ölçülerini anlayabildik. "Şu an" derken zaman yoktur ya da "Şu an" geçtiğin geleceğe dönüşmüş (devamlı) dır. Dünyanın değişimi. Zaman geleceğe yönlenmiş devamlı bulunmuş düzlüğe bir tespih gibidir. Dünya, algı ve düşüş biçimlerindeki sınırlılık ve engellerin zaman ve boyut-ötesi kavram ve biçimlerinin anlaşılmasını hızlandırdı ve ilkinmeyecektir. Mikro ve makro boyutlardaki zaman ve mekân kavramları hâlâ algılayamadığımız Dünya ölçü ve anlaşılamadan farklı algılamalar ve algının yorumları için. Bu tür evrensel büyüklüklerde hangi gerçekleşen, ne zamanki gelecekteki nasıl bir mekân boyutunda ve zaman kavramının ilerleyen yönü neye göre düşünüp tasarlayabiliriz? Gene bilineceği gibi her iki örnekte de insanlar mekânda içinde boyut ve zaman kavramları bir boyutta tedüşünülerek ve zamansızlık algılamaları karşılığına neden olur. Bilim ilgilenen ölçü birimlerinin ileri, geri sonuçsuz kış, bir anlamın değişmemesidir. Sabit'den acı, ışık yılına, milimetreden yıldızlararası boşluklara da zaman, kâğıt olmaları üzerinde bir anlatım içinde olacaktır. Bir metal veya tasarımlayıcının ışığı ve yakıtın ölçüsü olsun. Bir evrenliğe de bir ön ve bir gerideki mesafeler arasında olsun. Tüm gözlemler ve çıkarımlar ve yönde de değişecektir. Akıl ve düşün yolu ile de bu ayrıntıların nasıllarının geleceklerini. Sürekli yeni iş buyruklarını ülkeyim. Uçlarını ölçülmüş yıldızlarında bilmeyip ya da ayın yönlerinin sınırlığının ilişkin biçimlerini ve bu'nu'nu'n

de, sözü geçen araştırma topluluklarına oldukça büyük roller düştüğü de bu gerçektir. Kabul edilmesi gereken diğer bir gerçek, bu amacın anlamlı ve somut olmayı gerektirdiğidir ki, biz bu gücü ve potansiyeli kendimizde buluyoruz. Nitelikli bilimadamı adayları nasıl olur? Bilimadamı sorgulayabilendir. Bilgiye aç, edindiği herşeyi özümlemeye benimsemek yerine nedenini ve saçmasını kavrayabilen, gerektiğinde yeni fikirleri ortaya atabilendir. Araştırma yapabilendir. Geliştirdiği fikirleri laboratuvar çalışmaları ile destekleyen, sonuçları insanlık yararına sunabilen, hayatı insanlığın yararına şekillendirebilendir.

Tam bu görüşlerden yola çıkarak, H.Ü. Biyoloji Topluluğu olarak yapmayı planladıklarımız şu doğrultuda:

Herşeyden önce bölümümüzdeki arkadaşlarımız ile iletişimimizi sağlayıp, meslegimizdeki izlemeye çalıştığımız son gelişmeleri birbirimize aktarabildiğimiz, tartışabildiğimiz ortamlar yaratmak. Bu iletişimde sadece üniversitemizde sınırlı kalmayıp, diğer üniversitelerin Biyoloji bölümlerindeki arkadaşlarımızla birlikte bir Öğrenci Konseyi oluşturmak. H.Ü. Biyoloji Bölümü'nün önceki yıllarda yapmış olduğu "Biyolojik Bilimler Sempozyumu"nu tekrar bölümümüze kazandırmak. Bu konuda çalışmalarımıza başladık. Kesinleşen sergi tarihini Ankara'daki tüm arkadaşlarımıza dergimiz aracılığı ile daha sonra duyuracağız. Diz ve video gösterilerimizi, her hafta çeşitli konularda sürdürüyoruz. Öğrenci-öğretim görevlileri birlikte Biyoloji söyleşileri, paneller, bilimsel amaçlı doğa gezileri yapıyoruz (Biyolojinin tanımına katkıyı açıklayan ve yeni bir bölümdeki ekoturizm ile ilgili seminerimizi tekrarlamak istiyoruz). H.Ü. Biyoloji Topluluğu olarak, aynı amaçlarla yola çıkan diğer öğrenci toplulukları ile iletişim kurmak, lise ve dengi okullardaki kardeşlerimizin biyolojiyi tanıyıp, sevmelerine katkıda bulunmak istiyoruz.

Adresimiz: BİYOLOJİ H.Ü. Biyoloji Topluluğu
Fen Fak. Biyoloji Bölümü 06532 Beytepe/Ankara

Bir Öğretim Üyesi Gözüyle Öğrenci Toplulukları

Yukarıda yazılanları okuyup, üniversite öğrencilerimizdeki bu istek ve dinamizmi gördükten sonra, onların arzuladıkları ortamı oluşturma yolundaki çabaları, bizler öğretim elemanları olarak duyarsız kalamayız. Memleketimizdeki her kuruma sorunsuz ve tam verim çalıştığını söyleyecek kadar iyimser olamayacağımız gibi, geleceğin insanlarını yetiştirmede son yatırımız olan üniversitelerimizin de sorunları olduğunu kabullenmek durumundayız. Ama bu sorunların hiçbiri öğrencilerimizle aramıza mesafe koymamalı. Bu iletişim çağında yüzlerce kilometre ötesi ile bağlantı kurabilirken, kendi içimizde iletişimsizlik olmamalı. Biyoloji gibi çok özel bir çalışma alanımız var. Çağımızda Biyoloji Biliminin ne büyük bir hızla geliştiğini, insanlığın pekçok sorununa gelecekte biyoloji bilgisi ile çözümler üretilebileceğini, çevremizde ve kendimizdeki değişen değerlerle birlikte geleceğe taşındığımızı onlara anlatmamız gerekiyor. Öğrencilerimizle ders dışı platformlarda da bitaraf olarak, tartışarak ders programları kapsamında almış oldukları bilgileri pekiştirmelerinde, bu bilgilerin uygulama alanlarını gözlemelerinde yardımcı olmamız, bilimsel düşünebilme, sorgulayabilme, araştırma yeteneklerinin geliştirilmesine destek vermemiz, onları bilimsel araştırma ortamına heveslendirmemiz, herşeyden önce onlara canlı bilimini sevdirmemiz gerekiyor. Onların heves ve dinamizmi, hizlerin istek ve çabaları ile birleşirse, geleceğin biyologlarını yetiştirme yolunda paylaşacak çok şeyimiz olacak.

H.Ü. Biyoloji Topluluğunu oluşturan tüm arkadaşlarına başarılar diliyorum.

Doç.Dr. Nurdan Özer
H.Ü.Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi

Avrupa Üniversite Öğrencileri Çalışma Grubu

Batı Federal Almanya'nın Kuzey Ren Westfalya Eyaletinin Dortmund, Düsseldorf Köln, Bochum, Bonn, Duisburg ve Münster Üniversitelerinde öğrenimlerine devam eden Türk ve Alman öğrencilerinden oluşan "Üniversite Öğrencileri Çalışma Grubu" olarak Federal Almanya'ya 1960'lı yıllarda gelen vatandaşlarımız ve halen Federal Almanya'nın çeşitli üniversitelerinde öğrenim görmekte olan yaklaşık 16.000 Türk gencinin sorun ve problemlerini içeren Almanca ve Türkçe bir rapor hazırladık. Hazırladığımız bu raporu başta Cumhurbaşkanı, TBMM Başkanı, Başbakan, bakanlar ve diğer ilgili kurum ve kuruluş başkanlarına 02.12.1994-09.12.1994 tarihleri arasında takdim ettik. Günümüzde Federal Almanya'daki aktüel olan problemlerle sürekli muhatap olan akademisyenler olarak böyle bir çalışma yapmanın ve rapor halinde ülkemizdeki bu konuyla ilgili kurum ve kuruluşlara ulaştırmanın uygun gördük.

Avrupa bu çalışmayı yapmamızdaki en önemli nedenlerden birisi de, günümüzde sıkıntıya girmekte olan Türk Alman ilişkilerini dengelemeye gayret göstermek ve tarafların kaynaklarını daralmış halde bulunmaktır.

Bu bağlamda, aşağıda bahsedilen kurum ve kuruluşlarla ilişkiliğine geçilmiştir.

ODTÜ-Öğrenci Mübadele Programları-INTERNET, Yük Başkanlığı, TBMM Başkanlığı-Yayınlarının TEM kütüphanesine gönderilmesi, TSKGV-TEM'de Tanıtım Bürosu, TRT Genel Müdürlüğü-TEM'de TRT-INT'e ait stüdyonu açılması, TÜBİTAK-TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi Yayınları Avrupa Başkanlığı Özellikle TÜBİTAK ile temaslarda bulunmamızın nedeni Avrupa'da Türkçe ve Türkiye ile ilgili yayın yapan bir bilimsel-teknik derginin eksikliğini hissedilmesidir. TÜBİTAK'ın çıkarmış olduğu yayınların dernegimiz aracılığı ile Avrupa'ya ulaşması ile bu eksikliğin giderilmesinde büyük katkısı olacaktır.

Bu ve benzeri konularda TÜBİTAK'ın bize sağlayacağı ve sağlamış olduğu yardımları teşekkürle bir borç biliriz.

Bilim ve Teknik Dergisine abone olmak isteyen Avrupa'lı ilgililerin aşağıda verdiğimiz adrese başvurmaları mümkündür.

Yahya Cesur
Avrupa Türk Akademisyenler Birliği Genel Başkanı
Westhoff Str. 22-44145 Dortmund/Almanya
Tel: 0231 / 83 49 41-Fax: 0231 / 83 98 29

Matematik Seminerleri

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun matematik alanında düzenlediği problem seminerleri Mart ayından itibaren başlıyor. Bu seminerler ayda iki kez yapılacak ve tartışılacak problemler, seminerlere katılmak isteyenleri önceden bilgilendirmek amacıyla dergimizde yayınlanacaktır. Her seminerde, matematiğin belli bir alanında yaşıtlarınız ve farklı yaştaki düzeylerde üç ya da dört problem ele alınacak. Belirlenen problem demetleri, matematiğe meraklı bir lise öğrencisinin bilgi birikimi çerçevesinde elementer yöntemlerle çözülebilir olmasının yanısıra, matematiğin çeşitli alanlarında çalışan araştırmacılar açısından da ilginç sayılabilecek matematiksel bir içeriğe sahip olacak. Dolayısıyla hem genç bilginin yanısıra, hem matematik öğretmenleri ve genel olarak matematiğe ilgi duyan herkes, çeşitli biçim ve düzeylerde bu etkinliğe katılabilecek. Hedefi, verilen problemlerin birer çözümünün sunulmasından ibaret olmayan bu seminerlerin temel amacı, farklı çözüm yolları ya da çözüm arayışlarını ortaya çıkarmak, tekil bazı problemlerden genellemelere ulaşmak veya yeni problemler türetmektir. Bu hedefe ulaşmak ise ancak geniş ve etkin bir katılımla mümkün olabilecektir. Bu nedenle ilgi duyan herkes, problemlerle ilgili çözüm, düşünce ve yorumlarını Bilim ve Teknik Dergisi'ne mektupla da gönderebilecek. Şimdilik sadece Ankara'da yapılacak olan seminerlere mektupla iletilen bu fikirler seminerlerdeki canlı tartışmalarda ele alınacağı gibi, sunulan ilginç çözümler, çözüm arayışları, yeni kestirim ve öneriler dergimizde yayınlanacaktır. Ayrıca katılımcılar, daha sonraki seminerlerde tartışılmak üzere problem önerileri de gönderebilirler. Bazı öğretim üyelerinin gözetiminde, geçmiş yıllarda matematik olimpiyatlarına katılmış gençler tarafından yürütülecek olan problem seminerleri "TÜBİTAK, Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere Ankara" adresinde yapılacak. Seminerlere mektupla katılmak isteyenler ise mektuplarını "TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi Problem Seminerleri, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere Ankara" adresine gönderebilirler.

Problem Semineri 95/1

8 Mart 1995, Çarşamba, Saat 15^00-17^00

1- İki kişilik bir oyunda başlangıçta n≥2 kibritten oluşan bir öbek bulunmaktadır. Birinci oyuncu, bu öbeği boş olmayan iki öbeğe ayırır. İkinci oyuncu, bu iki öbekten birini seçer ve bu öbeği (mümkünse) yine boş olmayan iki öbeğe ayırır. Sıra yeniden kendisine gelen birinci oyuncu, aynı seçeneklerle karşı karşıyadır. Oyun, oyunculardan biri, tek kibritten oluşan bir öbeği seçene kadar devam eder. Oyunu, tek kibritlik öbeği seçen oyuncu kazanır. Bu oyunu, n'nin hangi değerleri için mutlaka birinci, hangi değerleri için mutlaka ikinci oyuncunun kazanabileceğini bulunuz.

2- Tek kişilik bir oyuna sırasıyla n_1, n_2 ve n_3 kibritten oluşan üç öbek kibritle başlanır. Oyunca, her seferinde, kibrit öbeklerinden ikisini seçerek, (mümkünse) birinden diğerine, ikinci öbekteki kibrit sayısını eskisinin iki katına çıkartacak kadar kibrit aktarır. Hangi (n_1, n_2, n_3) dağılımları için, yukarıdaki işlemi sonlu sayıda yineliyerek, kibritleri iki öbekte toplamanın mümkün olduğunu saptayınız.

3- İki kişi tarafından oynanan bir oyuna sırasıyla $n_1, \ldots, n_p$ kibritten oluşan p öbek kibritle başlanır. Birinci oyuncu, bu p öbekten birini seçer ve bu öbekten en az bir olmak üzere istediği sayıda kibriti alarak oyundan çıkartır. İkinci oyuncu, oyundan henüz çıkartılmamış kibritlerle aynı işlemi yapar. Sıra tekrar birinci oyuncuya gelir ve oyun kibritlerinin hepsi oyundan çıkartılana kadar sürer. Son kibriti grubunu oyundan çıkartan oyuncu, oyunu kazanır. Her p≥1 tam sayısı için, oyunu mutlaka birinci (ikinci) oyuncunun kazanmasını mümkün kılan tüm $(n_1, \ldots, n_p)$ dağılımlarını bulunuz.

4- Yine iki kişilik bir oyunda, başlangıçta sırasıyla n_1 ve n_2 kibritten oluşan iki öbek bulunmaktadır. Oyuncular, sırayla bu öbeklerden kibrit alarak oyundan çıkartırlar. Sırası gelen oyuncu ya öbeklerden birini seçerek bu öbekten en az bir olmak üzere istediği sayıda kibriti alır ya da her iki öbekten de eşit ve pozitif sayıda kibriti oyundan çıkartır. Son kibriti oyundan çıkartan oyuncu, oyunu kazanır. $t = 1/2\,(1+\sqrt{5})$ olmak üzere, $(n_1, n_2) = ([kt], [kt^2])$ ya da $(n_1, n_2) = ([kt^2], [kt])$ olmasını sağlayacak bir k tam sayısının bulunması durumunda, oyuna ikinci sırada başlayan oyuncunun oyunu mutlaka kazanabileceğini; bunun dışındaki tüm durumlarda ise, oyuna ilk sırada başlayan oyuncunun oyunu mutlaka kazanmasının mümkün olduğunu kanıtlayınız.

Problem Semineri 95/2

22 Mart 1995, Çarşamba, Saat 15^00-17^00

1- Verilen üç çemberi dik kesen bir çember çiziniz.

2- Kenarları, verilen üç noktadan geçen ve köşeleri, verilen bir çember üzerinde bulunan bir üçgen çiziniz.

3- Eşit kenarları, verilen bir çemberin içinde verilmiş iki noktadan geçen ve köşeleri çemberin üzerinde bulunan bir ikizkenar üçgen çiziniz.

4- Verilen bir üçgenin içine, her biri üçgenin iki kenarına ve diğer iki çemberi teğet üç çember çiziniz.

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Babür Eryalçın

Bu sayıda da birbirinden ilginç sorularınızı ve daha önce sorulmuş sorulara yanıtlarınızı yayınlıyoruz. Bu yanıtlar, sizleri araştırmaya yöneltmeyi bir ölçü de olsa başardığımızı göstermekte. Ne var ki, gönderilen yanıtlar her zaman doğru olmayabilir ya da tam tersine yanlış da olabilir. Bildiklerimiz-Bilmediklerimiz köşesi, okuyucuların oluşturduğu bir köşe olduğu için; belirgin dil yanlışları ya da yazı içinde tekrarlar olmadığı sürece herhangi bir değiştirme yapılmamaktadır. Bu bağlamda yayınladığımız yanıtların sorumluluğu yanıtı gönderen kişilere aittir. Çünkü köşemizin bir başka amacı da yanlış bilgileri duyurarak doğrunun bulunması için bir tartışma ortamı yaratmak ve gerektiğinde uzman görüşü yayınlayarak tartışmaları sona erdirmek ve doğruya yönlendirmektir. Sonuçta yayınlanan yanıtların bazıları tamamen hayâl ürünü ya da yanlış bilgilenmeler ışığında kaleme alınmış olabilmektedir. Bilgilerin doğruluğunun bulunması ise araştırmacı bir zihniyeti doğurmalı ve bilimsel ilerlemeye yardımcı olmalıdır. İşte bu noktada doğruya ulaşmak Bilim ve Teknik Dergisi okuyucusu olarak hepimizin görevidir.

Yanıtlar

Zamanda Yolculuk

Zamanda yolculuk eskiden beri bilim-kurgu filmlerine konu olmuştur. Bu inanılması zor düşünce, birçok kişi tarafından olanaksız, hayâl ürünü, gerçek dışı olarak düşünülmektedir. Fakat insan zekâsının erişemeyeceği hiçbir şey yoktur ve gün gelecek bu inanılması zor düşünceyi de gerçekleştirecektir.

Birçok filmde "Zamanda Yolculuk" için zaman makinesi bulunmaktadır. Filmdeki bu makine, belli bazı hareketler yaparak ya da olduğu yerde dönerek geçmiş veya gelecek arasında bir kapı açılmasına neden olmakta ve makineyi kullanan kişinin belirlediği zamana gidebilmesini sağlamaktadır. Ancak bunlar sadece filmin ilgi çekmesi ve etkili olması için kullanılan bazı kamera hileleri ve görüntü efektleridir.

Bildiğimiz gibi uzayın birçok bilinmeyen yönü bulunmaktadır. 20. yüzyılda uzayın yapısını öğrenmek için birçok çalışmalar yapıldı ve büyük ilerlemeler kaydedildi. Uzayda bulunan esrarengiz konular içinde ilginç bir yapıya sahip olanlar arasında karadelikler bulunmaktadır ve henüz bunların esrarengiz yapısı bulunamamıştır. Zamanda yolculuğun oluşabilmesi için karadelikler hakkında daha çok şeyin bilinmesi gerekir. Çünkü zamanda yolculukta karadelikler geçmişe ve geleceğe açılan bir kapı niteliği taşımaktadır. Karadeliklerin yapacağı etkiye dayanacak bir araç yapılabilirse zamanda yolculuk yapılabilir.

Özgür Yıldırım

Zamanda yolculuk mümkündür. Işık belli bir hızda hareket eder. Cisimlerden gelen ışık gözümüze geldiğinde ise görüntü oluşur. Hareket eden cisimden yansıyan ışık gözümüze geldikten sonra biz ışık hızıyla olaydan uzaklaşırsak olay devam ettiği halde hareketin devamının görüntüsünün gözümüze gelmesini engelleyerek hareketi donmuş gibi görürüz. Bize göre zaman durmuş olur.

Eğer dünyadan ışık hızından daha hızlı ayrılırsak ve Fatih'in İstanbul'u fethettiği zamandan yansıyan ışığın önüne geçer ve o noktada durursak oradan İstanbul'un fethini seyredebiliriz. Tabii filmlerdeki gibi savaşa katılıp kahraman olmak mümkün değildir. Çünkü olayla aramızda mesafe vardır.

Nazire Selcen Çolakoğlu

Öncelikle bir nesnenin zamanda yolculuk edebilmesi için ışık hızı sınırını aşması gerekiyor. Öyleyse bizde ışık hızının aşılıp, aşılamayacağına bakalım. Bunun sonucu sorumuzun yanıtı olacaktır. Albert Einstein'in "Özel Görecelik Teorisi"nde ilk kez belirttiği gibi bir cismin ışık hızını aşması imkânsızdır. Çünkü herhangi bir cisme kuvvet uygulamaya başlarsak, bu kuvvet cismin hızını bir yere kadar arttıracak; cismin hızı ışık hızı sınırına yaklaştıkça kendisine uygulanan kuvvet artık onun hızını pek arttırmaz. İtme kuvvetinin çoğu kütleyi arttırmaya harcanır. Hızlanan cisim daha fazla hız kazanmaksızın giderek daha kütleli hale gelir. Bu yüzden bir nesne ışık hızına hiçbir zaman erişemez. Çünkü ışık hızında kütlesinin sonsuz olması gerekir ve kütle-enerji eşdeğerine göre buna erişmesi için de sonsuz enerji almış olmalıdır. Eğer ki sonsuz bir enerji uyguladığımız varsaysak bile cisme sonsuz bir kütle kazandırırız ama hızını yine ancak ışık hızına çıkarabiliriz. Bu nedenle sıradan bir nesne, görecelik kuramına göre ışıktan daha yavaş gitmeye mahkûm edilmiştir sonsuza dek. Ancak ışık ya da gerçek kütlesi olmayan benzeri dalgaları ışık hızında gidebilir. Işık hızının aşılamayacağı bilindiği için artık zamanda yolculuk için mümkün olmadığını söyleyebiliriz.

İbret Akburak

Kaynaklar:
Asimov I. Dünya Dışı Uygarlıklar; Asimov I. Uzayın Sınırları; Hawking S.Zamanın Kısa Tarihi; Hawking S.Kara Delikler ve Bebek Evrenler

Zamanda yolculuk sorusuna karşılık yapılan açıklamalarda pek çok tutarsızlıkların ortaya çıktığını görüyorum. Soruya açıklık getirmeye çalışanların, bu cazip konuda özellikle dış kaynaklı bilgi ve düşüncelerden faydalandığı anlaşılmaktadır. Bilmediğimiz konularda hayâl kurmak güzel şey. Ama hep başkalarının hayâlleri peşinde dolaşmak bizi toplum olarak düşünce bağımlılığına mahkûm ediyor. Uzay-zaman konularında yazılanların yüzde doksanı desteksiz tahminler. Böyle olunca okuyuculara yabancı kitap veya dergilerden faydalanmaları yanında kendilerinin düşünmelerini öğütlemek daha akılcı olacak; çünkü nasıl olsa yazılanlar tahmin veya varsayım, hiç olmazsa bizim kendi düşüncelerimiz olsun. Ancak okuyucu mektupları da olsa Bilim ve Teknik Dergisi'nde yayınlanan yazılar başka okuyucuları yanlış bilgilendirmemeli. Bence gönderilen yanıtlarda yığınla hatalar var. Konular yeni, bilinmez, derin ve çapraşık olabilir ama yazılanlar kendi içinde bir tutarlılık taşımalıdır. Yoksa gelişme mümkün olmaz. Düşünceler eski bilgileri geçerli oldukları şartlarda tamamen çürüğe çıkarmamalı, teorilerin de ayakları nereye basacaksa basmalıdır.

Zaman yolculuğundan 324. sayıdaki yanıtları incelersek: Birinci yazıda Ergosfer açıklaması bence çok havada kalıyor. Uzaklık, yakınlık, katlar ve çekmecelerin uslûbu bana, bilimsel çevrelerde gülümsemeyle karşılanan yedi kat gök tarifini hatırlatıyor. İyi ki karadelik kavramı ortaya atıldı da, artık herkes için, işe yarar veya yaramaz düşüncelerin çekilip içinde kaybolacağı zahiri bir çöplük icat edildi ve düşünce uzayının temizliği böylece

"Bilim ve Teknik" in Yanıtı

Geçen sayılarda zamanda yolculuk üzerine gelen okuyucu mektupları ve bunlara yollanan yanıtlardan bir kısmı yayınlandı. Konuya ilginin yoğunluğunu sevindirici bulduk. Bilimsel yanlış anlamaların açıklanabilmesi ve düzeltilmesi amacıyla önümüzdeki sayılardan birinde zaman konusunu ayrıntılı olarak ele alacağız. Şimdilik önemli gördüğümüz birkaç noktaya dikkatlerinizi çekerek bu tartışmayı kapatmak istiyoruz.

Herkes tarafından vurgulandığı gibi zamanda yolculuk fikrini sadece hoş bir düş olmaktan çıkartan ve bilimsel bir zeminde tartışılmasını sağlayan Albert Einstein'ın özel ve genel relativite teorileridir.

1. Özel relativite teorisi zaman görelidir der. Yani zaman ve uzay koordinatlarının tanımı, bir gözlemcinin seçtiği referans sistemine bağlıdır. Mutlak olan uzay-zamandır. Ancak bundan zamanın dördüncü bir uzay boyutu olduğu sonucu çıkmaz. Zaman farklıdır. Akış yönü tektir: İçinde bulunduğumuz an'a göre geçmişi ve geleceği belirler. Özel relativite teorisinin temel ilkesi, ışık hızının hangi eylemsiz referans sistemine göre ölçülürse ölçülsün sabit c hızında bulunmasıdır. Gözlemlere dayanan bir sonuç: evrende hiçbir cisim ışıktan hızlı gitmez. 1968'de Bilaniouk ve Sudarshan adlarında iki teorik fizikçi şunu gösterdiler: Özel relativite teorisi ışıktan hızlı cisimlerin varlığına engel değildir. Bu tür elementer parçacıklar bulunursa bunları takyon adıyla sınıflandırmayı önerdiler. Şu güne kadar takyon diyeceğimiz hiçbir cisim gözlenmemiştir.

2. Genel relativite aslında bir kütleçekimi teorisidir. Bu teori ile Newton'un evrensel ters kare çekim kuvveti terkedilmekte, yerini uzay-zamanın Riemann eğriliği almaktadır. Ağır bir cisim, çevresinde uzay-zaman geometrisini eğri hale getirir. Bir test taneciği uzay-zamanın eğriliğine uyarak hareket eder. Dolayısıyla ağır cismin yanından geçerken ışık bile doğrusal yörüngesinden sapar. Bu etkiye biz Newton mekaniğinde kütleçekim (gravitasyon) kuvveti demekteydik. Uzay-zamana eğriliğini veren cisim o kadar ağır olsun ki yüzeyinden çıkan ışık bile kaçamasın. Dışarıdan gelen hiçbir cisim kurtulup geri dönemesin. Böyle bir cisim varsa adına karadelik diyeceğiz. Bir karadelik bulsaydık, yakınına kadar gitseydik, ışık tutup baksaydık, kazara içine düşseydik acaba neler olurdu? Bilimadamı yeryüzünde bulunmuş fizik yasalarına dayanarak, hayâlinin ve bilgisinin sınırında bu sorulara yanıt arıyor.

3. Evrenin yapısına ait relativistik modellere ve gözlemlere dayanarak, kapalı bir evrende yer aldığımızı tahmin etmekteyiz. Kapalı evren modelleri tıpkı bir küre yüzeyine benzer; sınırı yoktur. Küre yüzeyine bırakılan karınca sonsuza dek hiçbir engele rastalamadan yürüyüp gezebilir. Bu yolculuğu esnasında hep ileri giderek başladığı noktadan tekrar geçebilir. Böylece yörüngesi, küre yüzeyinde kapalı bir eğri çizmiş olur. Bu benzetmeyi esas alırsak "Zamanda yolculuk mümkün müdür?" sorusu şuna indirgenmiş oluyor: Uzay-zamanda kapalı zamansal eğriler bulunur mu? Bu sorunun yanıtı için uzay-zamanın topolojisini bilmek gerek. Gözlemler bize bu bilgiyi veremiyor. Bu noktada sadece bilimsel tahminler tartışılmaktadır.

Yukarıdaki fikirlerin spekülatif dozu iyi değerlendirilmelidir. Fizik her zaman gözlemlere dayanan bir bilim olmuştur. Gücü buradan gelmektedir. Yine de fizikte model kurmak için spekülasyona yer vardır. Olsaydı, bulsaydı,... gibi akıl yürütmelere sık sık baş vurulur. Ama eninde sonunda modelin doğruluğu ya da yanlışlığı gözlemlerle belirlenir; hakem doğanın kendisidir. Bir olay bilimsel denklemler bakımından mümkündür demek onun gerçekliğini gerektirmez. Bilimadamına ilke tabanında bile olsa doğrulama ya da yanlışlama olanağı tanımayan spekülasyon, bilim değildir. UFO, Bermuda üçgeni, teleportasyon gibi şeyler bilimsellik havası verilmiş hayâl ürünleridir.

Prof. Dr. Tekin Dereli
Bilimsel Danışma Kurulu Üyesi

sağlandı. Karadelik dönüyormuş. Kendisi şüpheli olan karanlığın döndüğünü kim gördü? Etrafında ışık, foton, dalga dahil, çer çöp ne varsa toplayan canavarın çevresinde aynı veya zıt yönde dönmeye çalışmanın mantığı var mı? Neye dayanarak hızlanıp, yavaşlıyoruz ve zamanı değiştiriyoruz? Hele bu ortamın radyasyon yayması ne demek? Hani ışığı bile yutuyordu delik. Radyasyon denince bu bataktan kurtaran bir dokunulmazlık mı kazanılıyor? Birinci yanıtta bana en tutarlı gelen bölüm son iki cümle oldu.

İkinci yanıtta zaman değişiminin özel rölativite teorisine göre açıklandığı görülmektedir. Burada da kaynağı belli olmamakla beraber ardışık yanılgılar ortaya konulmaktadır. Özel görelik kuramında sonuç olarak konular gelip $(1-v^2/c^2)^{1/2}$ çarpanında düğümlenmektedir. Bu bağıntı v hızı c ye yaklaşınca hangi terimin yanında bulunursa onu büyütmektedir. Bu görüntüden çıkan kolaycı yorum, uzay araçlarında ne astronotların boylarının kısaldığı veya büzüldüğü, ne de geçen zamanın balon gibi şişerek, biz dünyada yılları geride bırakırken uzay aracında ancak kahvaltı yapıldığı anlamına gelmemektedir. Görelik kuramına göre uzayda aralarında "u" mesafesi bulunan iki noktanın zamanları arasında z= u/c kadar fark tarif edilmiştir. Sonsuz hızla uzayın her tarafında bulunabilseydik böyle bir zaman farkı meydana gelmeyecekti. Ancak erişilebilecek en büyük hız ışık hızı kabul edilerek, ışığın bir noktadan diğerine gitmesi için geçen süre, dört boyutlu uzayın, uzay zamanı olarak ortaya konulmuştur. Dolayısıyla uzunluğa sahip her nesnenin farklı noktalarının başka zamanda yaşadığı söylenebilir. Yolun, zaman değişkeninin fonksiyonu olması gibi görelik kuramında ayrıca zamanın da bir boyuttaki mesafenin fonksiyonu olduğu kabulüyle yapılan dönüşüm hesapları sonucu zaman ve mesafe eşitliklerinde, konuya olağanüstülük ve anlaşılmazlık katan $(1-v^2/c^2)^{1/2}$ çarpanı ortaya çıkmaktadır.

Yanıtta hareketlerin atom düzeyinde yavaşladığı belirtilmektedir. Söylendiği gibi atom, parçacıkların belirli hareketleri çerçevesinde atom olabilmektedirler. Hızı artan astronotun yavaşlayan atomsal hareketleri, dolayısıyla en ufak parçalarının birbirine karışması sonucu (atom üstü yörünge parçacıklarının çekirdek üzerine düşmesi) atom salatasına dönüşerek artık hızını, şeklini, kendini toparlayacak yapısı kalmaması gerekir. Yalnız bu arada konuyu tek boyutlu ele almamak gerekir. Sihirli formülümüz zamanın yanında olduğu gibi, uzunluğun ve kütlenin yanında da yer almakta, bu büyüklükleri de azaltıp artırmaktadır. Yani astronotumuz zamandan büyük tasarruf yapmakla birlikte mesafeler de aynı oranda küçülerek; ancak bir arpa boyu yol alabilmektedir. Nihayet kütleler de hızınız arttıkça okkalı hale gelmekte, uzay aracının kütlesi çok artmaktadır. Sonuç olarak zaman-yol grafiğinde bize göre pek değişiklik olacağını sanmıyorum. Kütlesini ise astronot kendisi bilir. Bunlar bizim uzay aracı hakkında hariçten gazel okumaya benzer düşüncelerimizdir. Cisimlerin hızları doğrultusundaki boyutlarının küçüldüğü, hayır küçüldüğü değil dışarıdan bakan hareketsiz kişilerce küçülmüş görüneceği görelik kuramının bir sonucudur.

Gerçekte maddi varlıkların ölçüsüzce büzülüp küçülmesi mümkün olamazdı. Bizim tarafımızdan böyle bir olayın hayâl edilmesi de söz konusu değildir. Ne hayâl ne gerçek sadece özel görelik kuramını kurarken ortaya konulan bir ön şart. Tabii ki sonuç da bu kabule uygun olarak çıkmaktadır. Olayın içinde olağanüstü hatta sihirli kavramlar aramamak gerekir.

Zaman üzerinde yazılan öyküler, uzay araçlarına, hıza dik doğrultuda baktığımızda göreceklerimizi ifade etmektedir. Büyük hıza sahip kütlelere, yörüngeleri üzerinden, hızları doğrultusunda, yani önlerinden veya arkalarından bakıldığında ise görelik formülleri, onların boylarında herhangi bir değişme izleyemeyeceğimizi göstermektedir. Yukarıdaki ifadeler uzay aracı içinde ayaktayken zayıf uzun boylu olan kişinin yatınca şişman bir cüceye dönüşmesini anlatmaktadır ki, böylece de gerçeklere aykırı bir durum ortaya çıkmaktadır. Hız daha da arttığında önü ile arkasının birleşerek kağıt gibi incelmesi gerekmektedir.

Evet, özel görelik kuramındaki bağıntılarla, çözüm bulunamamış bazı olayların daha açıklanması sağlanabilmiştir. Ancak bu arada bir takım saçma sonuçlar da ortaya çıkabilmektedir. Ülkemizde uygulamaya, deneylere yönelik çalışmalar sıfıra yakın olduğu için, ancak tabii olaylardan bir örnek vermeye çalışacağım: Güneş yüzeyinde bazen çok büyük patlamalar olmaktadır.

Yakın geçmişte bu patlamaların görüntülerini ekranlardan hepimiz seyrettik. Ekrandan görebildiğim kadarıyla, eğer görüntü hızlandırılmamış veya yavaşlatılmamış ise, patlama ile oluşan alev yalazı aşağı yukarı Güneş yüzeyinden Güneş çapının %20 sine kadar varan bir yüksekliğe fışkırıyordu. Bu tırmanış 1-2 saniye içerisinde meydana geliyordu. Herhalde patlama nedeniyle büyük bir kütle Güneş'ten uzaklaşıp tekrar geri dönüyor veya dönemeyip oralarda kayboluyordu. Güneş çapı yaklaşık 1.4 milyon km olduğuna göre, 1 s lik sürede 280 bin km lik bu yolu kateden alevler ışık hızına yakın hızla hareket ediyor demektir. Duran Güneş'e göre hızla devinen kütlelerin gittiği yol bize daha da küçük görünüyor ise, Güneş çapıyla yaptığımız kıyaslamadan alevlerin hızının ışık hızını da aşmış olması beklenir. Çünkü v=0.85 c olduğunda hareketli cismin uzunluğu yaklaşık yarıya düşmektedir. Demek ki biz alev boyunun yarısını görmekteyiz, gerçek boy daha uzun; hız ise ışık hızının üzerine çıkmış durumda. Bu düşünce bizi görelik kuramında çıkmaza sokmaktadır. Varsayımlarımız doğruysa ya hızlar ışık hızını geçebiliyor, geçemiyorsa cisimlerin uzunluklarının küçülmesi diye bir olay yok ve hepimizin gördüğü yanlış veya hayâl, ne dersiniz?

İlter Çaçur

Kaynak:
M. Üçoluk Özel Görelik Kuramına Giriş 1986

Patlamış Mısır

Genel olarak bir mısır tanesini %70'i nişasta, %10'u protein, %5'i yağ ve %2'si şeker ve mineraldir. Taneler ısıtıldığında hücrelerdeki suyun genişlemesi sonucu mısır tanesi patlar. Beyaz renk proteinden meydana gelmektedir (protein katılaştığında beyaz bir renk alır; örneğin omlet yaparken tavada oluşan beyaz katı madde proteindir).

Mısır, dünyanın bazı ülkelerinde temel gıda maddesi olarak tüketilir. Ancak yetersiz protein ve vitamin içerdiğinden dolayı diğer tahıl ürünlerine göre besleyici değeri düşüktür. Bundan dolayı temel gıdası mısır olan toplumlar çeşitli sağlık sorunları ile karşı karşıyadır.

Sedat Güneş

Kaynak: Ana Britanica

Dikkat! Havada Boşluk Var

Uçakların üzerine etkiyen hava alçalmasına hava boşluğu denir. Eskiden bu olayın basınç düşmesinden ya da bir vakum ortamdan kaynaklandığı söylenirdi. Ama sonraları aşağıya doğru bir boşluğun değil, yere inen havanın (hava kütlesinin) düşey doğrultuda itmesi sonucu hava boşluğu olduğu açıklanmıştır. Bu olay bir dizi nedenin etkisiyle hava kütlesinin düşey doğrultuda hareket etmesidir. Toprak yüzeyinin gündüz boyu ısınması, kimi zaman yüzeye yakın bölümlerdeki havanın üst bölümlerdeki hava kütlelerine göre daha çok ısınmasına yol açar. Böylece daha sıcak ve hafif olan hava 3 km kadar yükselir. Yatay doğrultuda hareket eden hava akımlarının ya da hava kütlelerinin birbirleriyle ya da yüzey şekilleriyle çarpışması sonucunda oluşan burgaçlanmalar da havanın yükselmesine ya da alçalmasına yol açabilir. Fırtınalar sırasında da güçlü yükselme ve alçalmalar olabilir. Fırtınanın oluşması sırasında önce sıcak hava kütlesi, yoğunlaşmanın ve yağışın başlayacağı düzeye kadar yükselir. Fırtına oluştuğunda ise yükselmenin yanı sıra, yağışın etkisiyle aşağı doğru hava hareketi başlar.

İşte bu alçalmalar sırasında hava boşluğu dediğimiz olay gerçekleşir. Bu boşluğa giren uçaklar sarsılır ve/veya irtifa kaybeder.

Kadir Özer

Sorular

Işık ve Hızı

Işık hızına yetişebilir miyiz? Bu hıza yetişebilmek için ne kadar enerji gerekmektedir?

Kadir Oduncu

Yunuslar ve Denizaltılar

Yunuslar birbirleriyle çıkardıkları seslerle haberleşirler. Fakat bu seslerin denizaltıların yaydığı sesler aracılığıyla aynı olduğu söyleniyor. Eğer bu doğru ise, yunuslar bundan dolayı mı denizaltılarının olduğu yerlerde dolaşırlar?

Şehriban Asil

Geometrik Petek

Bal arıları bal peteklerini hep altıgen şekilde yapmaktadırlar. Acaba bunun nedeni nedir? Daha doğrusu bal arıları ne kadar geometri biliyorlar?

Alper Çay

Yürüyen Zekâ

Erken yaşta yürümeye başlayan çocukların diğer çocuklara oranla -sanırım %40 oranla- daha zeki olduğu şeklinde açıklamalar yapılıyor. Bu söylentiye açıklık getirmek olası mı? Çocuklarını, bilimsel gelişimin katkısıyla yetiştirmek isteyen anne ve babalar neler yapabilir? Bu konuyla ilgili yapılmış araştırmalar ve yazılı kaynaklar var mı?

Özlem Akay

Havası Kaçmış Ay

Bir varsayıma göre, Ay Dünya'dan kopmuş bir parçadır. İlk zamanlarda Ay'da hava bulunduğu varsayılıyor. Fakat bu havanın, daha sonra Ay'ın kütlesinin az olması nedeniyle uçtuğu varsayılıyor. Buna göre Ay'ın kütlesini arttırmak yoluyla oraya hava götürmek ve yaşamı mümkün kılan bir ortam oluşturmak mantıklı mıdır?

Aysan Alpat

Gördüm Kendimi Gördüm

Kasım ayı Bilim ve Teknik Dergisi'nin Bildiklerimiz-Bilmediklerimiz köşesinde, Zamanda Yolculuk isimli bir soruya yanıt verilmişti. Benim merak ettiğim ise; bir insan zamanda yolculuk yapabilse ve geleceğe gitmeyi planlasa, kendisinin henüz yaşamadığı ileriye yani geleceğe nasıl gidebilir? Eğer giderse kendini görebilir mi?

Fatih Özaltun

Kıvrak Gökdelenler

Japonya deprem kuşağı bölgesinde olmasına rağmen, orada 60-70 katlı gökdelenler yapılabiliyor. Bir kitapta okuduğuma göre, Japonlar gökdelelerin altına ray döşeyip köşelere de bilye benzeri yapılar yerleştiriyormuş. Böylece, deprem olduğunda, gökdelenler yıkılmayıp, sağa-sola sallanıyorlarmış. Acaba bu bilgi ne derece doğrudur? Yanlışsa doğrusu nedir?

Aziz Asil

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Satranç Olimpiyatı

31. Satranç Olimpiyatı 30 Kasım-16 Aralık tarihleri arasında Moskova'da yapıldı. Bu yarışmaya 122 ülke, Rusya Genç ve IBCA (International Braille Chess Assosiation) ile 124 takım katıldı. Bu sayı olimpiyatlara en fazla katılım rekoru getirdi.

Takımlar 4 asil, 2 yedek oyuncudan oluşuyordu. İsviçre sistemi ile 14 tur olarak oynanan bu yarışma sonunda Rusya 37.5 puanla (56 oyunda) birinci oldu. Bosna-Hersek 35 puanla 2. olurken, Rusya genç takımı ve İngiltere 34.5 puanla 3.-4. dereceleri paylaştılar.

Birinciliği kazanan Rus takımı oyuncularına ve ELO puanları şöyle: 1) G.Kasparov (2810) 2) V. Kromnik (2725) 3) E. Barejew (2675) 4) A. Dreew (2650) 5) S. Tiviakov (2640) 6) P. Svidler (2550).

Milli takımımız 29.5 puanla 47.-52. dereceleri paylaştı. Alman puan ve derece geçen olimpiyatlardan farksız gibi görünüyorsa da, bu kez daha kuvvetli rakiplerle oynayarak alınan puanları başarı olarak değerlendirebiliriz. Örneğin, Belçika, Brezilya ve İskoçya'yı 2.5-1.5 yenmiş olmamız; Filipinler, Finlandiya ve Norveç ile 2-2 lik sonuçlar; 2.5-1.5 yenilmiş olmamıza rağmen A.B.D ve Slovakya gibi güçlü rakiplerden alınan puanlar önem taşımaktadır.

Milli takım oyuncularının oynadıkları oyun sayıları, aldıkları puanlar ve başarı yüzdeleri şöyle:

1) GM Suat ATALIK (12, 8, %66) 2) FM Can ARDUMAN (12, 5.5 %45) 3) FM Suar SOYLU (11, 5, %45) 4) FM Hakan HAN (5, 2.5, %50) 5) Selim GÜRCAN (9, 4.5, %50) 6) Yakup BAYRAM (7.4, %57).

Satranç olimpiyatına bayanlarda 79 ülke, Rusya-2 ve IBCA ile birlikte 81 takım katıldı.

Takımlar 3 asil, 1 yedek oyuncudan oluşuyordu. Yarışma 14 tur İsviçre Sistemi ile oynandı. İlk üç derece şöyle: 1) Gürcistan 32 p (42 oyunda) 2) Macaristan 29.5 p 3) Çin 27.5 p

Bayan Milli takımımız 19.5 puanla 55.-62. dereceleri paylaştı. Bayan Milli takımının oyuncuları, aldıkları puanlar ve başarı yüzdeleri şöyle: 1) WIM Nilüfer İPEK (14,9, %64) 2) Fatmanur ÖNEY (13, 6, %46) 3) Emine SANLI (10,3 %30) 4) Cavidan AYDEMİR (5, 1.5, %30)

Olimpiyattan Oyunlar

S. Atalık (Türkiye)-
Vander Waeren (Belçika)
(Moskova, 1994)

1. d4 g6 2. c4 b6 3. Af3 Fb7 4. g3 Ff3 5. ef3 e6 6. Fd3 d5 7. cd5 ed5 8. Va4 Ad7 9. 0-0 Agf6 10. Ff4 Ab5 11. Fe3 Fd6 12. Fa6 0-0 13. Ac3 Ve7 14. Ab5 Ab8 15. Kac1 Aa6 16. Va6 h6 17. Kc6 Kfd8 18. Kfc1 Af6 19. Ad6 Kd6 20. Kc7 Kd7 21. Vh7 Kc7 22. Kc7 Vf8 23. a3 a5 24. Ff4 Kh8 25. Va7 Kc8 26. Kb7 Ka6 27. Kb6 a4 28. Fd6 Vc8 29. Kc7 Va6 30. Va6 Ka6 31. Fc5 g5 32. Sf1 g4 33. fg4 Ag4 34. Şe2 Şg7 35. f3 Af6 36. Şd3 Şg6 37. Şc3 Ka8 38. Ka7 Ke8 39. Ka4 1-0

V. Topalov (Bulgaristan) -
G. Kasparov (Rusya)
(Moskova, 1994)

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cd4 4. Ad4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fe3 e6 7. g4h6 8. f4Ac6 9. Fe2 e5 10. Af5 g6 11. Ag3 ef4 12. Ff4 Fc6 13. Kf1 Ke8 14. h3 Vb6 15. Vd2 Fg7 16. Fd6 Ag4 17. Fg4 Vb2 18. e5 Ae5 19 Kh1 Vc3 20. Vc3 Ke3 21. Fe6 fe6 22. Kb7 Ac4 23. Fb4 Ke3 24. Ae2 Fe5 25. Kf7 Kh3 26. Ad4 Ke3 27. Şf1 Ke4 28. Kfe7 Şd8 29. Ac6 Şc6 30. Aa7 Şd8 31. Kbd7 1-0

G. Kasparov-J. Lautier (Fransa)
(Moskova, 1994)

1. e4 c5 2. Af3 e6 3. d4 cd4 4. Ad4 Af6 5. Ac3 Ac6 6.Adb5 d6 7. Ff4 e5 8. Fg5 a6 9. Aa3 b5 10. Ad5 Fe7 11. Ff6 Ff6 12. e3 0-0 13. Ac2 Kb8 14. h4 Ae7 15. Af6 gf6 16. Fd3 d5 17. ed5 Vd5 18. Ac3 Vc6 19. Vh5 c4 20. Fc2 b4 21. e4 Şh8 22. 0-0-0 f5 23. Vg5 Kb6 24. h5 Kc6 25. Şb1 Kc5 26. h6 Ve5 27. Kh5 Kg8 28. Ag4 1-0

Sunye Neto (Brezilya)-
C.Arduman (Türkiye)
(Moskova, 1994)

1. e4 96 2. Ac3 Fg7 3. d4 d6 4. e4 Af6 5. Fd3 0-0 6. Age2 Ac6 7. 0-0 Ad7 8. Fe3 e5 9. d5 Ad4 10. Fd4 ed4 11. Ab5 Fe5 12. Abd4 13. dc6 bc6 14. Kc1 Vb6 15. b3a5 16. Fb1 a4 17. b3 ab3 18. ab3 Fb7 19. Şb1 Ad7 20. Fc2 d5 21. ed5 cd5 22. cd5 Af6 23. Ac3 Kad8 24. Aa4 Vb4 25. Af3 Fd5 26. Vd3 Kc8 27. Vd2 Vd2 28. Ad2 Fb6 29. Kfd1 Kcd8 30. Kb1 Fd2 0-1

Bayanlar
M. Chiburdanidze (Gürcistan)-
C. Foişor (Romanya)
(Moskova, 1994)

1. d4 Af6 2. Af3 g6 3. c4 Fg7 4. g3 0-0 5. Fg2 d6 6. Ac3 c6 7. 0-0 Ff5 8. Ae1 Vd7 9. e4 Fh3 10. Ve2 Fg2 11. g2 Aa6 12. f3 Ae8 13. Fe3 Aec7 14. Ad3 b5 15. cb5 Ab5 16. Ab5 cb5 17. Kac1 Kfc8 18. d5 Vb7 19. Vf2 Ke4 20. b3 Ke3 21. Kc3 Fc3 22. Kc1 b4 23. Fd4 Kc8 24. Fa7 Ac7 25. Vb6 Vb6 26. Fb6 Ab5 27. Ab Kb8 28. Fc7 Kb7 29. Fa5 Ka7 30. Ac6 Fa5 31. a4 Ka8 32. ab5 Fb6 33. Ac7 Şg7 34. Kc6 Fd4 1-0

N. İpek (Türkiye)-Narenji (İran)
(Moskova, 1994)

1. e4 c5 2. Af3 d6 3. d4 cd4 4. Ad4 Af6 5. Ac3 a6 6. Fg5 e6 7. f4 Fe7 8. Vd3 h6 9. Ff6 Ff6 10. 0-0-0 0-0 11. g4 Ae6 12. Ae6 he6 13. h4 Fb4 14. Vb3 Ff6 15. c5 Fe7 16. Ae4 f5 17. ef6 Ff6 18. g5 Fh2 19. Şh2 Kh8 20. Şc1 Vb6 21. Vc3 hg5 22. fg5 Kf7 23. g6 Kfh 24. Kh8 Şh8 25. Vh3 Şg8 26. Vh7 Şf8 27. Vh8 Şe7 28.Vg7 Şd8 29. Vf8 1-0

Yurttan Haberler

Birçok ilde satranç temsilciklerinin oluşturulması ile daha organize olan Satranç faaliyetleri, ülkemizdeki satranç potansiyelini harekete geçirecek olgunluğa gelmiş görünüyor. Bunun en yeni örnekleri ise Aralık ayında kısa aralarla ödüllü ve açık olarak yapılan Mevlâna ve Yeşilırmak turnuvaları oldu.

1. Mevlâna Turnuvası

Büyük Türk Mutasvvıfı Mevlana'yı anmak amacıyla Konya'da yapılan etkinliklere bu yıl ulusal çapta bir satranç turnuvası eklendi. Konya Valiliği ile Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü tarafından 2-7 Aralık tarihlerinde organize edilen turnuvaya çeşitli kuruluşlar da destek oldular. Yaklaşık 20 milyon Tl. nakit ödülün ilk 5 dereceye paylaştırıldığı turnuva, İsviçre Sistemi ile 7 tur oynandı ve 23 oyuncu katıldı. C.Keleş ve Ü. Akcan 5 1/2 puanla birinciliği paylaşırlarken, üçüncülüğe H. Asılkefeli, Y. Kemaloğlu ve S. Yalçıner 5 puanla ortak oldular.

1. Çarşamba Yeşilırmak Turnuvası

Çarşamba Belediyesi tarafından düzenlenen turnuvaya çoğu Samsunlu olmak üzere, çeşitli illerden 27 oyuncu katıldı. İsviçre Sistemi ile 7 tur olan turnuva 16-18 Aralık tarihlerinde oynandı. Mevlâna turnuvası ile aynı ödüllerin verildiği turnuvada Rusya'dan Armen Grigoriev 6 1/2 puanla birinci, Adnan Şendur 6 puanla ikinci olurken, Halil Başören ve Ender Özatkan 5 puanla üçüncülüğü paylaştılar.

Kombinezon Okulu



I. Beyaz oynar kazanır.



II. Beyaz oynar kazanır.



III. Beyaz oynar kazanır.



IV. Beyaz oynar kazanır.



V. Beyaz oynar kazanır.



VI. Beyaz oynar kazanır.



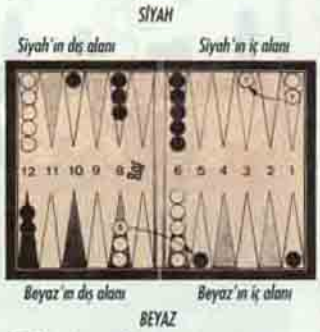
VII. Beyaz oynar kazanır.



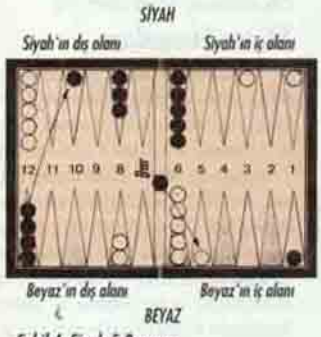
VIII. Beyaz oynar kazanır.

Tavla Dersleri

Tavla taktiklerini incelemeye devam ediyoruz.



Şekil 3: Beyaz 3-2 oynar



Şekil 4: Siyah 5-3 oynar

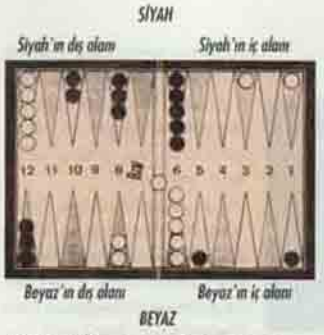
Kan banyosu
(açığı kırma yarışı)

Bazı oyunlar bir açığı kırmakla başlar.

Örneğin Şekil 3'de Siyah 4-3 atmış ve B1-B5 ve B12-N10 oynamıştır. Beyaz şimdi 3-2 atmış olsun. Bu durumda Beyaz B8-B5 ile Siyahı kırar ve N1-N3 ile N1 deki kapısın bozar (şekil 4). Diyelim ki siyah 5-3 attı; bununla B5 deki beyaz pulu kırar, B12-N10 ile açığını kapatır (Şekil 5).

Kırışmalar sonucu Beyaz'ın bar üstünde bir pulu ve N1 ve N3 de iki açığı, Siyahın B1 ve B5 de iki açığı vardır. Beyaz kırık taşını büyük olasılıkla yere koyacak ve 1,3 veya 5 atmışsa Siyahın B1 ve B5 deki taşlarından birini kıracaktır. Böyle karşılıklı taş kırmaya devam etmeden önce kendinizin ve hasmınızın puanlarını hesap etmeli ve geride kalmışsanız kırışmaya zamanında son vermelisiniz. Şekil 5'e göre puanlar:

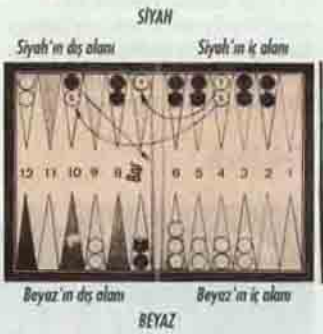
Beyaz:(1x24)+(1x22)+(5x13)+(2x8)+(5x6)+(1x25)=182puan.Siyah:(1x24)+(1x20)+(3x13)+(2x10)+(3x8)+(5x6)=157 puan. Bu durumda Beyaz iyi bir zar atamazsa Geri Oyun'a zorlanacaktır.



Şekil 5: Açık kırma yarışında son pozisyon.

Kaçarken Vurmak

Hasmınızın bir taşını kırdığınız zaman, kıran taşınız açık haline gelir; hatta kıran taş ikili bir kapıdan gelmişse geride de bir açık bırakır, bir taş kırarken iki açık vermiş olursunuz.

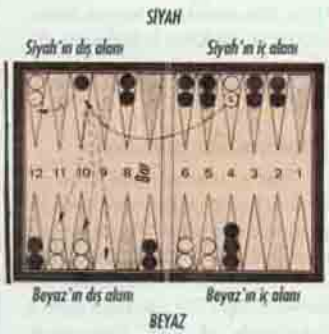


Şekil 6: Beyaz 6-3 oynar

Şekil6'da Beyaz 6-3 oynuyor. Beyaz N4-N10 ile N10 daki Siyahı kırar (S) ve N4-N7 oynar (T). Görüldüğü gibi Beyaz, Siyahı kırayım derken iki açık vermiştir.

Şimdi bir başka oyunda (Şekil 7) Beyazın vurup kaçmasını görelim.

Beyaz 6-2, 6-4 ve 6-5 atarsa N4 deki iki taşından biriyle N10'u kırar ve N12, B11 veya B10'daki beyaz kapılardan birine kapağı atar. Bu vurup kaçmadır. Beyaz 6-6 atarsa çift taşla N10'u kırar ve B9 da kapı alır. Şimdi Siyah tehlike içindedir; attığı zarın birini taşını yer koymada kullanır; diğerini kullanırken mutlaka açık verecektir.



Şekil 7: Beyaz 6-2, 6-4, 6-5 ve 6-6 ile vurup kaçar.

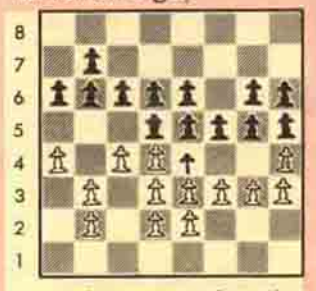
Kombinezon Okulu Çözümleri:

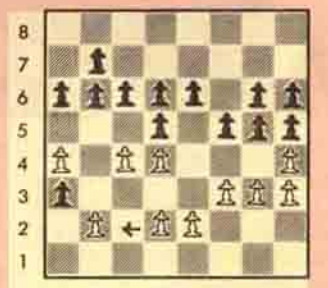
Çözüm I: 1.Vd6 Şd6 2.Ff4 Şd7 3.Fe6 mat (Boden-Bird, 1877)
Çözüm II: 1.Kh8 Fh8 2.Vg6 fg6 3.Fe6 Şf8 4.Kh8 mat (Dickson-Perkings, 1958)
Çözüm III: 1.Ac6! Ve3 2.Ae7 Şh8 3.Af7 mat (Soyta-Kolta, 1925)
Çözüm IV: 1Kb4!! cb4 2.Kh6! gh6 3.Fd4 mat (Elstner-Tünn, 1943)
Çözüm V: 1.Ff6! Ve5 2.Şh1 Ve4 3.Vh6!! gh6 4.Ah6 mat
Çözüm VI: 1.g6 fg6 2.Vg6 Şg8 3.Kh7! Ve7 4.Vh5! g6 5.Vg6 Şf8 6.Kh8 mat (P.Schmidt-Lauterbach, 1946)
Çözüm VII: 1.Fd5! cd5 2.Vf8 Şf8 3.Kc8 Fd8 4.Kd8 mat (Budrich-Gumprich, 1950)
Çözüm VIII: 1.Af6 gf6 2.Vh7 Şf8 3.Ae6! fe6 4.Fh6 mat (Medrutchi-Fretag, 1935)

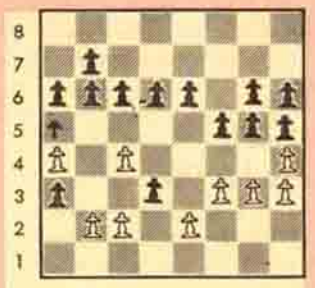
Türk Daması

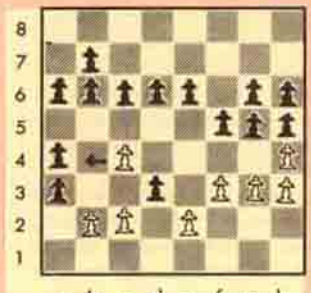
Kahraman Olgaç

Açılış Oyunları

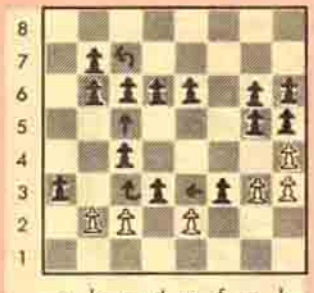












Zeka Oyunları

Selçuk Alsan

Bir Hokey Maçı



6A, 6B, 6C ve 6D sınıfları arasında yapılan hokey maçlarının sonuçları tabloda eksik olarak görülüyor. Aslında maç sonuçları 1:1, 3:1 vb. şeklinde verilmiştir. Sayı ile kastedilen 3 oyundan elde edilen toplam sayılardır. Yengi 2, beraberlik 1, yenilgi 0 puandır. Puan sütununda 3 maçın toplam puanı görülüyor. Sıra sütununda birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü belirtilmiştir. Bu gibi tabloları tamamlamak iyi bir mantık analizi gerektirmektedir.

Matematikçinin Aşkı

Ünlü matematikçilerden birine severek evlendiği matematikçi öğrencisi şu soruyu sormuştu: "Hayatında kaç kere aşık oldun?" Yanıt şöyle oldu: "5'le bölünmeyen bir tam sayının 100. kuvvetini alıp 125'e böl; kalan neyse o kadar sayıda aşık olduk". Sonuç neydi dersiniz? (5 ile bölünmeyen bir tam sayı (5k+1) veya (5k+2 olarak yazılabilir).

Bölene Aşkolsun

$11^{10} - 1^{10}$'un 10 ile bölünebildiğini gösteriniz (çok kolay). (Bu ifadeyi biri 2, biri de 10 terimli iki çarpana ayırınız).

Hilbert'in Sonsuzluk Oteli

Ünlü matematikçi David Hilbert'in bulduğu bu problemler sonsuz kavramını anlamamıza yardım etmektedir.

a) Sonsuz sayıda odası olan bir otel vardır. Otelin bütün odaları doludur. Bir akşam otele tek başına bir adam gelir ve oda ister. Otelci ona istediği odayı verir. Acaba nasıl?

b) Ertesi gün Sonsuzluk Turları seyahat firmasının otobüsleri otelin önünde sıralanır. Sonsuz sayıda yeni turist gelmiştir. Otelci onları da Sonsuzluk Oteline yerleştirir. Acaba nasıl?

Kral Arthur'un Yuvarlak Masa Şövalyeleri

Kral Arthur'un (2n+1) şövalyesi var. Kral Arthur bunları yuvarlık masa etrafına, herhangi iki şövalyenin bir kereden fazla yanyana oturmaması şartıyla, n farklı şekilde oturtabilir mi?

a) n=5 b) n=2 c) n=3 d) n=4 e) n= herhangi bir doğal sayı için çözüm var mı? (Kvant 1993, Mart-Nisan , s.28-29, Moskova (Rusça). (Çok ilginç nefis bir problem).

Teleferik



Teleferikte giderken sağımdaki dönüş hattında 95 No.lu koltuğu, sonra 0, 1, 2..yi gördüm. Benim koltuk numaram 66 idi, yolun yarısını geldim mi; hangi numara ile karşılaşınca yolun yarısına gelmiş olacağım?

Yolunu Kaybeden İzciler



Yeşilkent'ten Uygarkent'e gitmek üzere yürüyüşe çıkan izciler, bir dörtyol ağzında yollarını kaybettiler; çünkü rüzgâr, üzerinde yön okları bulunan yol göstetme direğini yıkmıştı. Problem çözme merakından dolayı arkadaşlarının Problem Özlem dedikleri izci genç kız bir çözüm buldu; böylece yollarına devam edebildiler.

Problem Özlem'in bulduğu çözüm neydi? (Pusula, harita, güneş vb. ile ilgisi yok).

Cin Ruhi İbadullah Gezegeninde

9999 yılında uzay gemisi dev bir meteora toslayan Cin Ruhi, İbadullah gezegenine iniş yaptı. İner inmez de bu gezegene neden İbadullah adını verdiklerini anladı; etrafını sayısız küçük yaratık sarmıştı. Rahip kılıklı bir yaratık Cin Ruhi'ye yaklaşarak şöyle dedi: "Biz burada tam $1.5x136x2^{256}$ kişiyiz. Yarımız erkek, yarımız dişiyiz. Büyüklerden farkedilmez çocuklar. Bir tanecik de Kralımız var. Sen var bize en çok 264 soru sormak ve 264. soruda Kralımızı bulmak. Yoksa var biz seni 264 parçaya bölmek". Cin Ruhi'nin sol gözü sinirden tam 264 kere seyirdi. Yaratıklardan en irisi ona yaklaşıp tam 264 kere seyirdi. Yaratıklardan en irisi ona yaklaşıp tam 264 kere yüzüne geyirdi (Bu hareket o gezegende "umarım, havanı bulursun" anlamına geliyordu). Sonunda Cin Ruhi mantık kapanlarını kurdu ve 264. soruda Kral'a selâm durdu. Cin Ruhi, Kralı 264 soru sonrak nasıl bulmuştu?

Trilyonluk Satranç Takımı

Satranç şampiyonu bir prens, ölüm yatağında, yakut ve pırlantadan yapılmış 1 trilyon değerinde satranç takımını üç oğlundan birine bırakmaya karar verir. Bunu için şartı şudur: "N günlük ömrüm kaldıysa, benimle N/2 parti satranç oynamayı başaran, satranç takımını alacaktır". Büyük oğul "kaç gün yaşayacağını ne bileyim baba" diyerek teklifi reddeder. Ortanca oğul da aynı nedenle teklifi reddeder. Küçük oğul teklifi kabul eder ve 1 trilyonluk satranç takımını kazanır. Acaba bunu nasıl başarmıştır?

Matematikçinin Vasiyeti

Ünlü matematikçi kral, ölümüne yakın mirasını oğlu ile kızı arasında şöyle paylaştırdı. "Oğlum, senin alacağın altın sayısı bir tam sayının karesi olacak. Kızım, senin alacağın altın sayısı bir başka tam sayının karesinin iki katı olacak. Oğlumun alacağı altın sayısı kızının alacağından 1 fazla olmalı. Altınlarının sayısını asla bilemeyeceksiniz. Bunu yalnız yakın dostum Sokrat biliyor. Bu koşulları yerine getirmezseniz, Sokrat altınlarını eşit olarak halkıma dağıtacak". Altınlar çocuklara mı, halka mı dağıtıldı dersiniz? (Kuracağınız denklem üstünde iyice düşünün. Sonsuz sayıda kökleri olabilir mi?).



Akıl Tartan Terazi

Teraziler a, b ve c'de dengededir. D'deki terazide mavi şişeyi dengelemek için sol kefeye kaç yeşil bardak daha koymalısınız?

Sherlock Holmes ve Elmas Hırsızları

Yakalanan 3 hırsız, Londra Kulesinde saklanan elmas, zümrüt ve yakutları çalmışlardı. 1. hırsız 8 elmas, 2. hırsız 4 zümrüt ve 3. hırsız 2 yakut çaldığını söylüyordu. Fakat çaldıklarının hepsini, toplam N sterlinge bir yabancıya satmışlardı; ellerinde çalınmış değerli taş kalmamıştı. Sherlock Holmes biraz soruşturmadan sonra bir elmasın x4, bir zümrütün y4 ve bir yakutun z4 sterling değerinde olduğunu öğrendi (Hepsi birer tam sayı). Hırsızların "hepsini N sterlinge sattık" derken söyledikleri N sayısı da rastlantı sonucu t4 gibi bir tam sayıydı. Sokaktaki havagazı lambalarının siste donuk donuk parladıkları bir Londra gecesinde Holmes, ünlü piposunu tüttürerek elinde kağıt kalemle sabahladı ve hırsızların yalan söylediği sonucuna vardı. Acaba nasıl? (Bir denklem kurmayı deneyiniz).

Eşitliği Sağlamanın Yolu

Bir gün Cin Ruhi, Kafaboş'a şöyle dedi: "Seni kendime üs alırsam sana eşit olurum". Kafaboş, Cin Ruhi'ye tuhaf tuhaf bakmaya başladı. İnsanın üssü alınır mıydı canım? Peki ama o zaman Cin Ruhi'nin değeri ne olurdu? (Cin Ruhi'ye a, Kafaboş'a x diyerek x'i çözelim).

Cin Ruhi Zengin Oluyor

Nasıl olmuşsa olmuş, Cin Ruhi'nin eline eski korsanlardan kalma bir define haritası geçmişti. Buna pek harita denemezdi ya neyse. Sararmış, buruşmuş bir kağıdın üzerinde şunlar yazıyordu. "Ben ünlü korsan Libero Tekgöz, servetimi üçe ayırarak Hayırsız Ada'ya gömdüm. Sahile yakın büyük meşe ağacını 0 noktası (orijin), doğu-batı yönünü x ekseni, kuzey-güney

İleriyi Görmek

K/Herkes

♠5
♥AK8
♦A83
♣AJT754

♠T8743 ♥7 ♦QT9 ♣Q832

B K D G

♠AQ9 ♥J6542 ♦J652 ♣6

♠KJ62 ♥QT93 ♦K74 ♣K9

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	1♣	P	1♥
P	3♥	P	3NT
P.			

Güney 3NT oynuyor, atak: ♠4; Doğu ♠A ile ilk löveyi kazandı ve ♠Q döndü. Deklaran bu löveyi ♠K ile kazanırken yerden ♦8'li defos etti! Şimdi deklaran ♥A ve K'yı çekti ve Batının ikinci ♥'e ♠ defos ettiğini görünce (♣ uzunluğu Batıda olmalı), ♣K ile ele gelip elden ♣9 oynadı ve yerden ♣T koyarak löveyi kazandı (Doğu ikinci ♣'e bir ♦ defos etti). Yerden ♥8'li oynayıp Doğunun ♥J'sine empas atarak ele dönen deklaran, ♥Q'ını da çekti; Batı bu ♥'lere iki tane ♦ (♦9 ve ♦T) defos etti. Diyagramdaki pozisyona ulaşıldı:

♠– ♥- ♦A3 ♣AJ7

♠T8 ♥- ♦Q ♣Q8

B K D G

♠9 ♥J ♦J65 ♣-

♠J6 ♥- ♦K74 ♣-

Şimdi deklaran ♠ J'yi çekti, yerden bir ♣ attı, ♦A'ına gitti ve ♣A'ını da çekti (elden ♣'i attı); Doğu ve batının ellerini tam olarak sayan deklaran yerden ♦3'lüyü oynayıp elden ♦7'liyi koyarak 3NT'yü artı 3 yaptı; tam anlamıyla hakedilmiş bir "top" skor.

Dikkat ederseniz deklaran ikinci löveyi ♠K ile kazanırken yerden ♦3'lüyü değil ♦8'liyi defos etmişti; onikinci lövede, yerde itina ile muhafaza ettiği ♦3'lüyü oynayarak Doğunun ♦J'sine empas attı. Eğer henüz ikinci lövede yerdeki ♦8'li debloke edilmemiş olsaydı, bu güzelim oyun sonu nasıl da bozulacaktı. *(Bu el 1961'de bir A.B.D. Bölgesel (Regional) ikili turnuvasında Eric Paulsen tarafından oynanmıştır. 1988'de ACBL (American Contract Bridge League) Bülteninde de yayınlanan bu oyunu ünlü briç oyuncusu ve yazarı Frank Steward, "eğer briçte bir "The Gary Kasparov Seven-Moves-Ahead" (Gary Kasparov Yedi-Hamle-İleri) ödülü olsaydı, herhalde bu elin deklaranı Eric Paulsen ödülün sahibi olurdu" diyerek yorumlamıştır).*

D/Herkes

♠KJ7653 ♥AQ4 ♦K75 ♣3

♠AQ84 ♥T92 ♦J83 ♣T98

B K D G

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	2♦	P
2♥	2♠	P	4NT
P	5♦	P	6♣
P.			

Ortağınız (Doğu) 2♦ (6 kart bir majör gösteren zayıf açış) açıktan sonra Güney tarafından oynanan 6♣ kontratına ♥T atak ettiniz. Deklaran yerden ♥A ile ilk löveyi kazandı. ♣ oynayarak ♣A ile ele geçti ve ♠9 oynadı. ♠A'ı ile löveyi kazandınız. Şimdi düşünmek zamanı.

Deklaranın hem ♠'i hem ♥'ü tek olmalı, o halde ya 6 tane ♣'i 5 tane ♦'su, ya da 7 tane ♣'i 4 tane ♦'su var. Deklaranın hemen as sorup nihai kontratı 6♣ olarak belirlemekteki acelesi dikkate alınırsa (2♠ deklaresinin üstüne ortağından hiçbir ilave bilgi almaya gerek duymadı), 7 tane kapalı ♣'e sahip olması olasılığının çok daha yüksek olduğu düşünülebilir. Bu durumda eğer ♦Q ortağımızda değilse kontratın batarı zaten yok. Problem: deklaranın eli 1-1-4-7 ise, ♦Q ortağımızda iken kontratı nasıl batırabiliriz? Çözüm: şimdi ♦ oynayarak. Eğer ♦T'lu ve 9'lu deklaranda ise, ♦ oynamak fire olacak gibi gözüküyor, ama ♦ oynamazsak bakın neler olacak?

Diyelim ki ♥9'lu ile devam ettik. Deklaran bu ♥'e yerden küçük verecek, elden çakacak ve kozları çekmeye başlayacak. Son 5 karta girildiğinde diyagramdaki pozisyona ulaşılacak.

♠KJ ♥Q ♦K7 ♣-

♠Q8 ♥- ♦J83 ♣-

B K D G

♠- ♥KJ ♦QT4 ♣-

♠- ♥- ♦A962 ♣5

Şimdi deklaran elindeki son kozu da çektiğinde Batı olarak biz ♠Q'ını iki parça tutmak zorunda olduğumuz için bir ♦ defos edeceğiz, deklaran yerden ♠J'yi atacak, Doğu ise ♥J'yi defos edecek. Deklaran ♦K ile yere geçecek ve ♠K'yı oynayacak; Doğu ♥K'yı tutmak zorunda olduğu için bir ♦ da o defos edecek ve deklaranın elindeki küçük ♦ onikinci löve olacak. Bir çifte sıkıştırmanın (double squeeze) kurbanı olacağız; önce (dokuzuncu lövede) biz ♠ ve ♦ arasında sıkıştık, sonra (onbirinci lövede) ortağımız ♥ ve ♦ arasında sıkıştı, ikimiz de ♦'yu tutamadık. Madem ♦'ları tutamayacaktık, henüz üçüncü lövede ♠A ile el tuttuğumuzda, dokuzuncu lövede kendimizin, onbirinci lövede de ortağımızın sakışacağını görüp, ♦ oynayamaz mıydık? Eğer ♦ oynayabilseydik, deklaran ya ♦K'sını ya da ♦A'ını zamansız olarak kullanmak zorunda kalacak ve yukarıdaki çifte sıkıştırmanın gerçekleşmesi için gerekli antreler bozulacaktı. İyi de, briç masasında tüm bu analizi yapıp o kadar ileriyi görmek kolay mı?

(Ankaralı briççi Ali Temel'in analizini yaptığı bu el 1994 Aralık ayında Ankara Briç Kulübü'nde oynanan bir takım maçında gelmiş ve Murat Molva tarafından hazırlanan Ankara Dörtlü Bülteni'nde yayınlanmıştır).

Amatörler İçin

El-Yer Oyunu

♠765432 ♥- ♦AKJ2 ♣432

B K D G

♠A ♥- ♦T9876543 ♣A765

Güney 6♦ oynuyor, atak: ♦Q. Nasıl oynamalı? Ancak dışarıdaki ♣'ler 3-3 (partaj) dağılmış ise kontrat yapılabilir; yerdeki ♠'leri iki kere çakarak sağlayıp elimizdeki 3 küçük ♣'i yerdeki 3 sağ ♠'e atmaktan başka çare yok. Ama bunun gerçekleşmesi için de yere (♠A çekildikten sonra) 3 antre gerekli (2'si ♠'lere çakmak için, 3.'sü sağ ♠'lere ulaşmak için). Eğer ilk löveyi yerden ♦A ile kazanırsak, henüz ♠A'ını çekemeden antrelerden birini kullanmış oluruz ve artık kontratı yapamayız. O halde ilk löveyi bağışlamalıyız, defans ne dönerse dönsün elden kazanıp ♠A'ını çeker, ♦A ile yere gider ♠ çakarız, ♦K ile yere gider ♠ çakarız; ♠'ler 3-3 ise yerdeki ♠'ler sağlandı, ♦J ile yere gider sağ ♠'lere ♣'leri atar ve kontratı yaparız. AKJ ile başlayan toplam 12 tane kozumuz varken defansın koz Q'ına löve bağışlamak biraz garip ama kontratı yapmak için şart.*(Bu el ünlü briç yazarı merhum Victor Mollo'nun "I Challenge You" adlı kitabından alınmıştır).*

♠642 ♥KJ98 ♦KQ3 ♣AQ3

B K D G

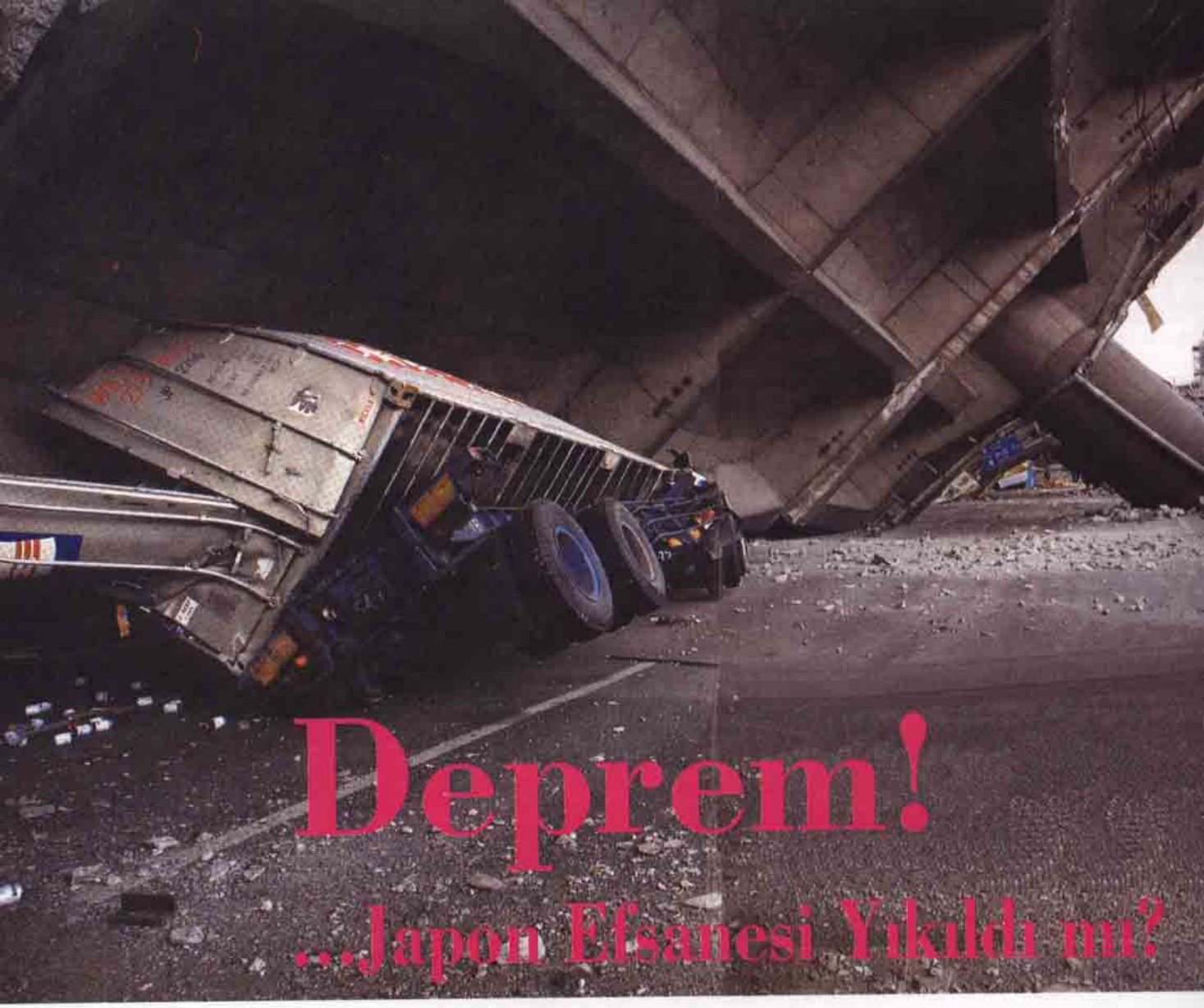
♠53 ♥AQT76 ♦A42 ♣542

El-Yer Oyunu

Güney 4♥ oynuyor, atak: ♠K, ♠ devam; Doğu ikinci ♠'i A ile alır ve ♣Q döner, Güney bu ♣'e çakarken Batı bir ♣ defos eder. Nasıl devam etmeli?

Başkent Turnuvası

Kasım 1994'te Ankara Kontrat Briç Ligi Derneği tarafından Ankara Sheraton'ın sponsorluğu ile düzenlenen 2. Başkent İkili Turnuvası Mersinli, Adanalı, İzmirli ve İstanbullu briççilerin de katılımıyla toplam 60 masa olarak oynandı. Sheraton'ın cazip ödülleri turnuvayı daha da renklendirdi. İlk beşe giren çiftler şu şekilde sıralandı: 1. Tuğrul Afşar-Orhan Ekinci, 2. Nihat Aybar-Atilla Köseoğlu, 3. Timuçin Erkoç-Nuri Cengiz, 4. Özcan Pehlivan-Levent Özgül, 5. Nafiz Zorlu-Enver Köksoy.



Deprem!

...Japon Efsanesi Yıkıldı mı?

Japonya... Uzaklarda bir yer. Çok uzaklarda. Kimileri Uzakdoğu da diyor... Çekik gözlü, kısa boylu, sevimli insanların diyarı...

DALGALI denizde küçük bir tekne gibi sarsılıyor zaman zaman Japonya. Denizin ortasında bir "beşik" adeta ...

KANSAİ... O da "beşik içinde beşik". Japonya'nın, geleneksel kültür, sanayi ve finans merkezi. 20 milyon nüfuslu Kansai bölgesi sanayileşmiş yedi Batılı ülkeden Kanada'nınki kadar ekonomik potansiyele sahip. Japon ekonomisinin en büyük kuruluşlarıyla 300 dolayında Batılı firmanın üs seçtiği bir bölge Kansai. Gelişmesine yönelik dev yatırım projelerinin bir benzeri yok henüz dünyada. Örneğin, bölgenin üç önemli kentinden biri olan Osaka'da, şu yapımı devam eden (önemli bölümü kamu yatırımı) 800 kadar projenin toplam mali portesi 300 milyar Dolar... Bu yüzden Osaka'nın bütününe "dev bir şantiye" demek mümkün. Görkemli yatırımların bir bölümü, denizden kazanılan alanlara yapılmış. Böyle bir "yapay ada'ya" inşa edilmiş Kansai Havaalanı'nın maliyeti 15 milyar Dolar. Bölgede yapımı süren projelerden bir diğeri ise, bütünüyle Araştırma-Geliştirme üzerinde çalışacak uluslararası bir bilim kampüsü... Tahmini proje bedeli 10 milyar Dolar.

Osaka Körfezi'ndeki dünyanın en uzun asma köprüsü (3910 metre) bir başka mimarı harika. Kansai'nin öteki iki önemli kenti Kyoto ve Kobe.

KOBE... 17 Ocak 1994 Saat 05.49. Bir buçuk milyonu aşkın nüfuslu Kobe uykuda. Doğanın 7,2'lik hiddeti, Kobeli'leri uykuda yakalamış, apansız ve hazırlıksız. 40 saniye süren Hyogo Depremi (meydana geldiği bölgeden dolayı verilen isim), geleneksel Japon mimarisinin ve nispeten eski yapı teknolojisinin hakim olduğu Kobe'yi, tam 1 milyon 200 bin tonluk bir moloz yığınına dönüştürmüş. Bilanço ürkütücü. Yakın geçmişte en şiddetli depremleri bile birkaç ölü ve hafif maddi zararla atlatan, dünyaya deprem görüntüsü diye, televizyon stüdyosunda sarsıntıyı biraz müstehzi izleyen sunucu görüntüleri pazarlayan Japonya'yı tam bir psikolojik şoka sokacak kadar ürkütücü. Depremden 20 gün sonra yayınlanan resmi rapora göre, 5.243 ölü, 6 kayıp ve 26.804 ya-



ralı var Kobe'de. Bilanço bununla da bitmiyor; depremde 107 388 bina ve konut ya tamamen ya da kısmen hasar görmüş. Kentin alt yapısı felç olmuş. Ayakta kalabilen 110 000 konuta elektrik, 850 000'ine gaz, bir milyon dolayında eve de su verilememiş. Maddi zarar 95 milyar Dolar tahmin ediliyor. Kimi Japon bilim adamı ise, bölgede alt yapının yeniden normale dönmesi için gereken süre aksayan ulaşım, zaman, işgücü ve üretim kaybı ile fabrikalara hammadde ve parça ulaştırılamaması yüzünden ortaya çıkacak muhtemel zararın, toplamı 130 milyar Dolar'a ulaşabileceğini düşünüyor. Bu rakam, Türkiye'nin bu yılki bütçesinin 3 katı. Japonya'nın 1994 mali yılı (Mart 94-95) bütçesinin ise %9'u. Planlamacılar, 1995 için hedeflenen %2,8'lik büyüme hızının, bu büyük zarar yüzünden gözden geçirilmesi gerekebileceğini belirtiyorlar.

Peki ne oldu da, sismoloji konusunda bir hayli iddialı olan Japonya, Kobe'de yenik düştü? Niye hasar bu kadar büyük oldu? Deprem Kobe'yi değil de, Japon "efsanesini"mi yıktı? Bu sorunun cevabını bir bilim adamının gözüyle bulacaksınız. Biz, 17 Ocak sabahına dönelim.

"-Deprem bir dakika bile sürmedi. Ama bana hiç bitmeyecekmiş gibi geldi. Tam bir mahşer. Ardından büyük bir sessizlik, sonra da her yandan gelen çığlıklar."

19 yaşındaki Kobeli Seiko Yamada, böyle anlatıyor 17 Ocak sabahını. Gözlerinde korku ve merak karışımını gözlüyor gazeteciler ama çokça da tevekkülü.... Aslında tevekkül, bir "kadere razı oluşu" ya da "boynu bükülüğü" değil, ülkesinin bilim ve teknolojideki gücünü, yaraların çabuk sarılacağına olan inancı simgeliyor. Korkuya gelince... Geleneklerine fazlaca bağlı Japon insanının günlük yaşamda 4 korkusu var: "Jishin" yani deprem, "kaminari" şimşek, "kaji" ateş ve "oyaji" yani baba. Bu günlük korkular, gelenekler bir yana bırakılırsa, Japon insanının son 50 yıllık serüveninin, kendi kendi ile yarış ve doğayla mücadele biçiminde geçtiğini gösteriyor. Yarışı, ileri teknoloji sınavından başarıyla çıkarak kazanan Japon insanında, depremi önceden tahmin etmek ve tedbiri almak "ulusal saplantı" haline gelmiş durumda. Çünkü doğanın hiddeti, Japonya'yı sürekli sarsıyor.

Japonya, son 15 asırda 600 dolayında büyük deprem yaşamış. Son yüzyıldakileri hatırlamak gerekirse, 1896 yılındaki depremden sonar Sanriku sahillerini yalayan 20 metre boyundaki dev dalgalar (Tsunami), 21 959 kişinin ölümüne yol açmış. 1916 yılındaki Kobe depremi bir hayli yıkıcı olmuş. Yakın tarihin en yıkıcı depremi ise 1923'te Kanto'da yaşanmış. Bu depremde tam 142 807 kişi ölmüş. 1948 Fukui depreminde 4000 ölü var. Son iki büyük sarsıntı ise 1964 ve 1983'te... Bu büyük depremlerin dışında, Japonya yılda ortalama 1000 kez sallanıyor.









Bazı büyük depremlerin ardından ise Japonya adeta "bir beşik" gibi. 1983 yıkıcı depreminden sonraki iki ay içinde, bölgede tam 8000 sarsıntı tespit edilmiş. Bu sayı, son Kobe depremini izleyen 17 gün için 1363 olarak kaydedilmiş. Japonya'nın doğayla mücadelesi bununla da kalmıyor. Japon Adaları üzerindetoplam 160 kadar sönmüş, 50 dolayında da zaman zaman faaliyete geçen yanardağ var. Bunlardan biri, Sakamaki Volkanı, 12 Şubat günü yeniden lav püskürtmeye başladı. Özetle, Japonya'nın tektonik yapısı, sürekli bir hareketliliği de beraberinde getiriyor. Bu büyük ölçüde, Japonya'nın, bir okyanus dip fay tabakası ile bir kara parçası fay tabakasının içiçe girdiği bölgede yer almasından kaynaklanıyor. Bilim adamları, Pasifik plakasının, Japonya'nın kuzeyinde Avrasya, güneyinde ise Filipin plakası ile içiçe geçmiş durumda olduğunu belirtiyorlar. Paris'teki Yerküre Fiziği Enstitüsü'nden Ronaldo Armijo'ya göre, Japonya'daki bir fay kırığındaki kopmadan kaynaklanıyor. Armijo, birinci olasılığın "çok şiddetli", ikinci olasılığın ise "çok yıkıcı" sarsıntılara yol açtığını söylüyor. Çünkü, fay kırığı kopması, genellikle yerleşim bölgelerine yakın kesimlerde meydana geliyor.

Ve muhtemelen Kobe depremi de böyle bir gelişmenin ürünü. Bu depremden önce bölgede, 15 Kasım 1994'te Filipinler'de 7, 28 Aralık1994'te de Kuzey Japonya'da 7.5 şiddetinde iki sarsıntı olmuş. Kobe'den sonraki liste ise bir hayli kabarık: 21 Ocak Hokkaido (6,2), 22 Ocak Tokyo (4,6), 25 Ocak Kuzey Japonya (4,5), 27 Ocak İran Körfezi (6,8), 8 Şubat Kolombiya (6,4) ve İstanbul (4,4), 10 Şubat Yeni Zelanda (6,3) ve Tayvan (5,2), 13 Şubat Endonezya (6,3) ve bu yazının baskıya hazırlandığı 15 Şubat'ta Japonya'nın orta kesiminde(4,6), (4,7) ve (5,7) şiddetindeki depremler. İnsan, "bu bölgedeki fay plakaları ve kırıkları yeni bir devinim dönemine mi girdi?" diye düşünmeden edemiyor. Zaten sürekli "bir sonraki ne zaman" sorusuyla birlikte yaşamak zorunda olan Japonlar, ülkelerinin "depremden etkilenmez" olmadığını kabul etmek durumundalar. Son depremin ardından, sismolojik çalışmaların yeterliliği konusunda bir tartışma başlatmışlar bile. Temel hedefler, depremi önceden bilebilme ve daha daya-

İki Kobe Depremi ve Düşündürdükleri

Uğur Kuran
Afet İşleri Genel Müdürlüğü

Japonya'nın Güney Hyogo eyaletinde Ocak ayında meydana gelen Ms 7.2 büyüklüğündeki deprem, 170 sm. sağ atımlı yatay hareketlere neden olurken, yüzeyde 130 sm. düşey atımlar izlendi.

Depremin odak derinliği, ilk belirlemelere göre 20 km olup, Awaji-Shima adasının kuzey ucuna rastlıyordu. Sonuçta burada 400 metre uzunluğunda, N42 E istikametinde bir yüzey kırığı oluştu. Deprem merkezinden 14 km uzaklıktaki 'Takatori istasyonunda ölçülen en büyük ivme değeri (PGA) 0.616 g olarak belirlendi (JMA). Depremin aletsel olarak belirlenen episantr koordinatları, 34.6N, 135.0E olarak verildi (JMA).

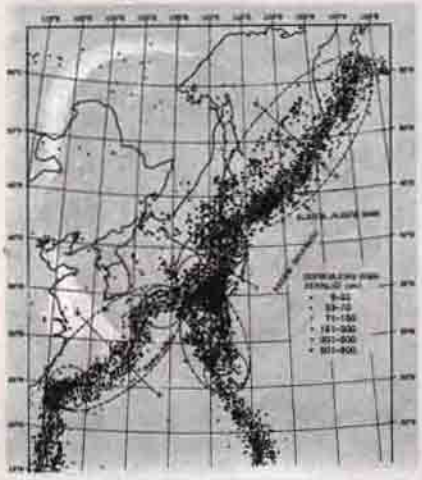
Burada dikkati çeken en ilginç durum, 21.11.1916'de meydana gelen ve Magnitüdü 6.1 olan depremin de episantr koordinatlarının 34.6N ve 135.0E olarak yine Awaji-Shima adasının hemen kuzey ucuna rastlamasıydı. Bu depremde Kobe'de hafif hasar meydana gelmiş, bir kişi ölmüş ve Kobe'nin kuzeyinde yer alan Arima'da, termal kaplıca suyunda 1°C artış izlenmiştir.

1916 ve 1995 Kobe depremlerinin odak merkezi, Awaji-Shima adasının kuzey ucunun hemen altına rastlamaktadır. Bu ada, MTL'den kuzeydoğuya doğru yönelen bir tali kırığın üzerinde yer almaktadır.

2000 yıldır suskunluk gösteren MLT'nin, 800 km'ye varan önemli boyu ile Japonya için çok daha yıkıcı depremleri oluşturabileceği söylenebilir. MS 416 yılından günümüze kadar meydana gelmiş depremler incelendiğinde, Kobe ve civarında sadece 1916 yılında 6.1 şiddetinde bir depremin oluştuğu görülüyor. Dolayısıyla Kobe'nin 1995 depremine hazırlıksız yakalandığını söyleyebiliriz. Bu durumda şunu vurgulamak gerekiyor: Özellikle fayların üzerinde meydana gelen önemli hareketleri belirleyen C14 yaş belirlemesi çalışmaları vakit geçirmeksizin sürdürülmelidir.

Japon adaları boyunca 8-800 km derinlikler arasında meydana gelen yıkıcı depremlerin (sağ üstte görülüyor), dört eliptik saha içinde yoğunlaşmakta olduğu dikkati çekmektedir. Genellikle elipslerin merkezi, Kuvvet Artım Faktörünün (Stress Intensity Factor) en büyük olduğu noktadır. Bu yüzden büyük depremleri doğuran büyük kırıklar, elipslerin merkezinden itibaren(bu elipslerin büyük eksenleri boyunca) oluşmaktadır.

RR' ve KK' eksenleri arasında son yüzyılda oluşan 7.5 ve 8.7 şiddetindeki depremlerin, Pasifik ve Asya plakalarının çarpıştığı yörede oluştukları görülüyor (karşı sayfada, üstte). Pasifik plakası ile Filipin Denizi plakasının, Asya plakası altına dalma miktarı kuzeyden güneye doğru değişme gösterirken, 'Japon çukurunda' değişme değeri 10 cm/yıl olarak belirlenmişti. Bu değer, Türkiye'deki Arap plakasının dalma hızından (40 mm/yıl) 2.5 kat daha fazladır. Bu bölgede, 1911 ve 1915'te iki büyük sarsıntı olmuştu. 1918 ile



Japon Adaları boyunca 4 eliptik saha içinde yoğunlaşan sismik aktiviteler.

1923'de maksimum kesme ekseni boyunca önemli aktivitelerin meydana geldiği izlendi. Bu kırılmalar, daha sonra Nankai çukurunda 1944 ve 1946 yıllarındaki depremlerle birlikte tusnamileri de oluşturmuşlardı.

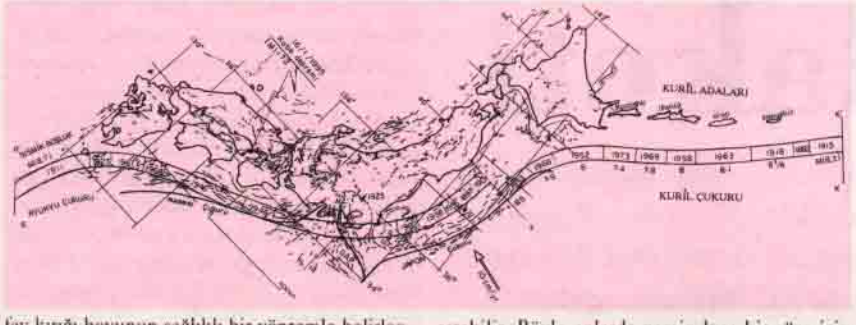
Güneybatı'da Ryukyu çukurundaki 1911 depremi kırığının, Kurile adalarında daha önce meydana gelen şiddetli depremlerin ve artçı şokların oluşturduğu kesimlerin, Japonya'yı yakın gelecekte tehdit edecek sismik boşluklar oluşturabileceği söylenebilir.

Depremlerin önceden bilinmesi çalışmalarında, sismik boşlukların belirlenmesi büyük önem taşıyor. Fay kırığının boyunun depremin Magnitüdü ile doğrudan ilişkili oluşu, potansiyel



nıklı yapı teknolojisi. Depremi önceden bilebilme konusunda, yer hareketlerini ölçen hassas aletler şebekesini ve denizden gelen büyük dip dalgaları için uyarı sistemini geliştirmenin büyük önem taşıdığına inanıyorlar. Daha dayanıklı yapılar konusunda ise teknolojik açıdan pek bir sorun yok, ama maliyet önemli bir handikap. Örneğin, son depremin etkilediği Kobe - Osaka arasında 16 nükleer santral bölgesi var. Bu bölgelerden bazılarında 2 nükleer reaktör çalışıyor. Kobe'nin yakın çevresinde ise 4 nükleer santral faaliyette. Deprem bu tesislerde küçük bir hasara bile yol açmamış. Kansai Havaalanı ile Shinkansen Otoyolu'nda da hasar yok. Buna karşılık aynı teknolojinin kullanıldığı Kobe - Osaka ve Hanshin Otoyollarında ciddi kırık ve yıkıklar var. Hanshin Otoyolu'nda yeni yapılan teras büyük hasar görmüş. Otoyolun 500 metre uzunluğundaki yatay taşıyıcıları sağlam çelikten yapılmışken, bunların zemine oturduğu noktalarda, maliyeti düşürmek amacıyla olsa gerek, çelik-beton karışımının kullanılmış olması dikkati çekiyor. Halbuki Japon uzmanlar, son dönemde yapılan otoyolların, Amerika Birleşik Devletleri'ndekilerden 5 kat daha dayanıklı, maliyetinin de %50 fazla olduğunu söylüyorlar. O halde, deprem öncesi yerleşim, zemin ve yapı denetimiyle antisismik kural ve ölçütlerin gözden geçirilmesi gerekiyor. Bunlar deprem öncesi önlemler. Deprem sırasındaki önlemler konusunda ise Japon halkı ve medya, Kobe'li yerel yöneticileri ve Tokyo Hükümeti'ni, olayın boyutlarını kavrayamamak ve enkaz kaldırma - yardım çalışmalarını geç örgütlemekle suçluyor. Deprem sonrası ortaya çıkan olumsuzluklarla ilgili mücadelede ise bir yandan Japonya'nın ekonomik gücüne, bir yandan da Japon Halkı'nın ahlak ve erdemine hayran kalmamak mümkün değil. Japonya Hükümeti, depremden sonra hemen bütün uluslararası yardım önerilerini reddetti. Japon insanı ise, doğanın hiddetine, açlık, susuzluk, karanlık ve soğuğa direndi ve onurunu korudu. Los Angeles depreminden sonra kentte çok sayıda yağmalama olmuş, yakalanabilen 25 kişi tutuklanmıştı. Kobe'de ise, depremden sonra tek bir yağma olayına tanık olunmadı. Deprem sadece, antisismik çalışma alanındaki "Japon Efsanesi'ni" yıkmıştı...

Kunter Kunt



fay kırığı boyunun sağlıklı bir yöntemle belirlenmesinin önemini ortaya koyuyor. Japon bilim adamlarının tarihsel deprem kataloglarının geliştirilmesine, fay bölgeleri yakınlarında 'Trench' (hendek) açarak kuvaternerde depremlerin yol açtığı hareket miktarlarından sıvılaşma potansiyeline kadar çok kapsamlı araştırmalara önem vermeleri gereği, 1916 ve 1995 Kobe depremlerinden çıkarılabilecek önemli derslerdir.

1995 Kobe depremi, ilk belirlemelere göre yaklaşık 40 saniye gibi uzun bir süre yeri sarsarak, zeminde büyük değerlerde kesme kuvvetlerinin oluşmasına neden oldu. Yeraltı suyunun yüzeye yakın bulunduğu Kobe'nin önemli kesiminde, dinamik kesme kuvvetleri nedeniyle büyük çapta sıvılaşma oluşmuş, sonuçta zemin, üzerindeki mühendislik yapılarını taşıyamaz hale gelmişti. Deprem nedeniyle ortaya çıkan sıvılaşma olayı basitçe şöyle açıklanabilir:

Bazı geçirgen zeminlerin altında yüzeye yakın yeraltı suyu bulunabilir. Depremin uzun sürdüğü durumlarda bu su yüzeye çıkabilir ya da yakın yerden yatay olarak ilerleyerek sıvılaşma yaratabilir. Böyle anlarda zemin kısa bir süre için bataklık davranışı gösterebilir. Yani zemin, üzerindeki mühendislik yapılarını taşıyamaz hale gelebilir. İşte Kobe'de depremin yarattığı zemin davranışlarından biri de buydu. Eğer yapılar inşa edilirken, zemin bataklıkmış gibi düşünülüp ıslah edilseydi, sonuç böyle olmazdı. Ancak bunun olağanüstü maliyet getirdiği unutulmamalıdır.

Japonlar, depreme dayanıklı bina tasarımı ve kaliteli işçilik açısından mükemmeli yakalamış olduklarını ifade edebilirler. Ancak, aynı ölçüde iyileştirme zeminde de başarılamadığı taktirde, insanların cangüvenliği, 6,1'lik 1916 depremi ile 7,2'lik 1995 depremi arasındaki1,1'lik pamuk ipliğine bağlı kalmaya devam edecektir.

Kaynaklar
Newsweek, 30 Ocak 1995
Time, 6 Şubat 1995
Kuran, U.,'Fatigue Crack Propagation between Ryukyu Trench and Kuril Islands and Earthquake Prediction', Yayınlanmamış Rapor, 1994.
Clarence, R. Allen, 'Geological Criteria for Evaluating Seismicity G.S.A. Bulletin, 1974.





Avrupa'da Sel Felaketi

Avrupa'da yaşanan son sel felaketi insanoğlu-doğa ilişkisi hakkında önemli soruları gündeme getiriyor. Doğanın yıkıcı etkilerini alt etmek konusunda insanoğlu aciz mi kaldı; yoksa yaşadığımız afetler insanoğlunun doğa üzerindeki yıkıcı etkilerine doğanın verdiği yanıt mı? İzleyenler, soğukkanlılıklarını şimdilik koruyabiliyorlarsa da Avrupa'nın son günlerdeki hali kutsal kitaplarda sözü edilen tufan sahnelerini çağrıştırmaktan geri kalmıyor.

AVRUPA'DA selin yıkıcı etkilerinden en büyük pay Hollanda'ya düştü. Ülkenin "çukur ülke" anlamına gelen adı da bu payın neden böylesine büyük olduğu hakkında fikir verebilir. Gerçekten de Hollanda'ya ait toprakların önemli kısmı deniz seviyesinin altında bulunuyor. Ülke, denizden sahil boyunca uzanan doğal kum setleriyle ve insan yapısı setlerle korunuyorsa da, Hollandalılar her an Nuh'un tufanını andıran su baskınlarıyla karşı karşıya gelme tehdidi altında yaşıyorlar. Son baskın Hollanda'nın Rhenen şehrindeki hayvanat bahçesine tam olarak "Nuh'un gemisi" işlevini yükledi! Yüksekçe bir yerde olan hayvanat bahçesi üç gün boyunca kucaklarını yörede toplanıp akın akın buraya gelen hayvanlara açtı. Gelen hayvanlar küçük ev hayvanlarından büyük baş hayvanlara uzanan bir çeşitlilik sergiliyordu.

Bu denli büyük seller ciddi sorunlar yaratıyorsa da, çoğu Hollandalı su baskınlarını çoktan kanıksamış durumda. Evini tahliye etmek zorunda kalan bir Hollandalının belirttiği gibi, kapının altından berrak bir su akıntısı gelmeye başlasa da bir sorun yoktur. Ama gelen su, çamur rengini almaya başladığında, birşeyler ters gidiyor demektir.

Son sel felaketi Hollanda'nın birçok yöresinin insansız bölge ilan edilmesine ve yaşayanlarının geçici barınma merkezlerinde toplanmasına yol açtı. Tahliye edilen yöre sakinlerinin sayısı 250 000'i buluyor. Hasar, 1993 yılı noelinde yaşanan sel baskınında kaydedilenin çok üzerinde. Maddi zarar ise 2 milyar dolar olarak tahmin ediliyor. Yaşanan durum, denizin setleri yıkıp geçtiği ve 1835 kişinin öldüğü 1 Şubat 1953'ün acı anılarını hatırlatıyor. Neyse ki bu kez ölü sayısı çok daha düşük. Gelişmiş hava izleme sistemleri ve felakete hazırlık programları, ölü sayısının düşük kalmasını sağladı. Suların çekildiği sıralarda kayda geçmiş ölü sayısı, Fransa, Belçika, Hollanda ve Almanya için toplam 29'da kaldı.

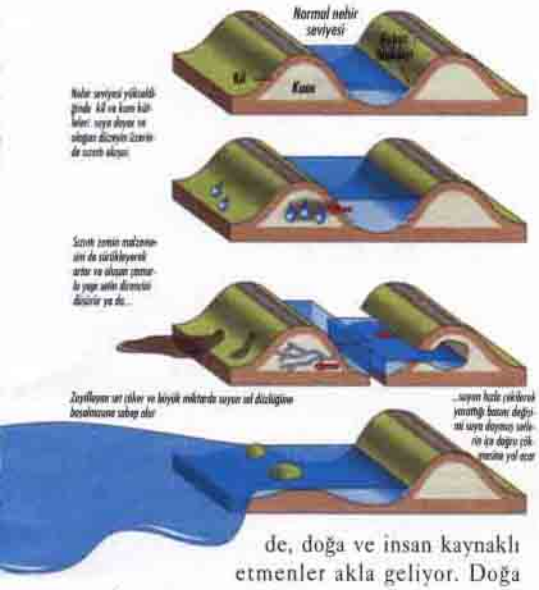
Nehirlerdeki su seviyeleri yükselip, Ren Deltasındaki setler suya doyduğunda, Hollandalı öğrenci ve askerler yıpranmış asırlık setleri korumak için canlarını ortaya koyarak, kum torbaları ve dozerlerle onarım harekâtına giriştiler. Su seviyesi düştükçe tehlike de ortadan kalkıyor, ancak endişeler hâlâ sürüyor. Suya doymuş setlerin bu noktaya kadar dayanabilecekleri dahi düşünülmemişti.

Hollandalılar için doğanın tehdidi altında yaşamak yeni birşey değil. Ülkeyi su baskınlarından koruyan dev kapı sistemlerinin kurulabilmesi için 10 milyar dolar harcanmış. Deniz ve yaygın nehir ağındaki su seviyesi bu sayede denetlenebiliyor. Kendi haline bırakılsa sular altında kalabilecek geniş alanları bugünkü haliyle koruyabilmek için aralıksız bir teknik mücadeleye gereksinim var. Ülke topraklarının yarısı ve nüfusun üçte ikisi ancak bu set ve pompa istasyonları ağı sayesinde su altında kalmaktan korunabiliyor.

Hollanda hükümeti, son sel baskınından sonra, Ren Deltasındaki setleri güçlendirme ve yükseltme kararı aldı. Ancak, bu gibi felaketlerin önlenebilmesi için, komşu ülkelerle ortaklaşa çaba harcanması gerekiyor. Hollanda sınırları dahilindeki bazı sorunlar komşu ülkeleri de yakından ilgilendiriyor. Örneğin, sınırdaki setlerin yıkılma olasılığı Hollanda-Almanya sınırında yer alan bölgelerin de su altında kalma olasılığını gündeme getirmiştir. Almanyada ki zarar da 1.5 milyar Mark gibi bir rakama ulaşmış durumda. Ayrıca ulaşım bütünüyle durdu ve 30 000 evin boşaltılması zorunluluğu doğdu.

Alman sınırındaki setlerin oluşturduğu tehdit şimdilik geçmiş olsa da setlerle ilgili sorunlar devam ediyor. Nehir sularının hızla çekilmesiyle bu kez de bentlerin ters yönde oluşacak basınçla yıkılma tehlikesi ile karşı karşıya bulunduğu belirtiliyor. Su baskını, sel felaketinin getirdiği tek tehdit değil. Sel akıntıları, kadmiyum gibi bazı zehirli maddeleri topraktan çıkarıp çamurla birlikte sürükledi. Yoğun kadmiyum içeren çamur felaket işçileri için tehdit oluştururken, aileler de çocukların çamurdan uzak tutulmaları konusunda uyarıldı.

Bu tür sel baskınlarının tekrarlanmaması için çalışmalar Hollanda'da uzmanlar, Avrupa genelinde ise çevre bakanlıkları düzeyinde devam ediyor. Hollanda'lı bir çevre uzmanının belirttiği gibi, sel baskını konusunda birşeyler yapılabilmesi, baskının asıl sebebinin ortaya konulabilmesini gerektiriyor. Sel baskınının olası sebepleri üzerinde düşünüldüğün-



de, doğa ve insan kaynaklı etmenler akla geliyor. Doğa kaynaklı etmenlerin başında "küresel ısınma" yer alırken, insan kaynaklı olanların başında "hatalı kentleşme" sayılabilir.

Küresel Isınma Etmeni

Kuzey-batı Avrupa'da yaşanan son sel felaketi, küresel ısınmanın tüm meteorolojik olayları altüst ettiği yönünde korkuları artırıyor. Ancak küresel ısınmanın varlığı, gözlenebilir etkileri olduğu ve bu etkilerin olumsuz nitelikte olduğu henüz bilim çevrelerinde tartışılmaya devam ediyor.

Bazı bilim adamları iklimdeki ısınmanın önümüzdeki yüzyılın ilk yarısında korkutucu sonuçlar doğurabileceğini öne sürerken, diğerleri çöllerde ve Sibirya gibi kıraç alanlarda yağmur sayesinde verimli alanlar yaratılabileceği düşüncesinde.

Küresel ısınmanın doğurduğu etkilerin tartışılabilmesi için, tartışmanın kapsamında olabildiğince uzun bir zaman diliminin ele alınması gerekiyor. Öte yandan, hava durumuna ilişkin olarak bugün yaşananların, uzun vadeli küresel ısınma yaklaşımı ile tutarlı olduğu söylenebilir. Bu yıl yaşadığımız kış, söz konusu tartışma için bir temel oluşturabilir. Dünya genelinde, 1994 yılı en sıcak yıllardan biriydi. Mart ile Aralık arasında kaydedilen sıcaklık, 1951'den bu yana yaşanan en sıcak dönemi ifade ediyor. Yine de gerçek bir ısınmadan söz edebilmek için, birkaç yıl bekleyip aynı durumun tekrarını gözlemek gerektiği de vurgulanıyor. Bu görüşün temelinde de, istatistiksel sapmaların şimdilik doğal değişkenlik sınırlarında seyrettiği iddiası yatıyor. Bütün bunların yanısıra, küresel ısınmadan söz edilebilse bile bunun olumsuz birşey olması gerekmediği de belirtiliyor.

Bir iklim değişikliğinin yaşandığına dair herkesçe kabul gören bir kanıt yok. Ancak, yaşanan sel felaketleri göz önünde bulundurulduğunda, karar organlarının bu iddiaları göz ardı etme şansları ortadan kalkıyor. Yetkililer bu konuya eğilmezlerse ve küresel ısınmanın gerçekliği ortaya çıkarsa, büyük felaketlerin önlenmesi için geç kalınmış olabilir.

Hatalı Kentleşme Etmeni

Belki de en gerçekçi yaklaşım, sel felaketlerinin sebeplerini gökte değil yerde aramak olacak. Sele yol açan etmenler arasında insan kaynaklı olanlar da yer alacaksa, ilk sıra hatalı kentleşmeye verilmelidir. Kentlerin hızla büyüme eğilimi, bulunan her boş alanda yerleşim bölgelerinin oluşturulması sonucunu beraberinde getirmiştir. Örneğin, Hollanda'da geçtiğimiz yıllarda, Meuse Nehri Deltasında ve bu bölgedeki setlerin çevresinde yoğun bir kentleşme yaşanmıştı. Görünüşte kimse bu bölgenin eski bir su baskını alanı olduğunun farkında değildir. Oysa bu bölge, ciddi bir sel baskını tehdidi altındadır. Setler yıkılacak olursa, bölge, suyun altı-yedi metre altında kalabilir.



Birçok yerde piyasa koşulları, ekolojik gerçeklere baskın çıkıyor. Fransa'da da durum farklı değil. Bu yıl Fransa'da selden etkilenen insanların yüzde yetmişinin 40 yıldan daha yeni yerleşim alanlarında barındıkları çarpıcı bir gerçek. Bu da son zamanlardaki kentleşmenin, ekolojik sorunları göz ardı ettiğini gösteriyor. Son sel baskınında Fransa'da 40 000 evi su bastı. 15 kişi yaşamını kaybetti. Fransız çevre bakanı, 1960 yılından bu yana, sıra haline getirilecek olursa 770 000 kilometre tutacak ağacın kaybedildiğini, şimdi de 40-50 yıllık hatanın faturasının ödendiğini belirtiyor.





Sel baskını tehdidi altındaki bölgelerdeki kentleşmeyi durdurmak makul bir çözüm gibi görünmekle birlikte, yeterli değil. Bilim adamları, Avrupa nehirlerindeki durumun kararsızlığının arttığını söylüyor. Toprağın emiciliğindeki düşüşün, nehirlere ulaşan su miktarında artışa sebep olduğu belirtiliyor. Bunun bir nedeni ormanların hızla yok edilmesi. Diğeri ise, kimyasal gübrelerin kullanımının yaygınlaşması... Bu tür gübreler toprağı sertleştirip, emebileceği su miktarını düşürüyor. Bir diğer sebep ise, Avrupa Topluluğu'nun kararlarına rağmen, birçok çiftçinin ekim yapılmayan topraklara nem emilimini artırıcı bitkiler ekmek yerine, buraları çıplak bırakması. Bu da, yağmur sularının toprak tarafından tutulup hızla emilmesi yerine, akıp, nehirlerde birikmesine sebep oluyor.

Topraktaki su emilimi düzeyini düşüren küçük fakat kayda değer bir etken olarak yollardaki yoğun asfaltlama çalışmalarıda sayılabilir. Ancak, Meuse kıyısında selden zarar gören bölgelerde, asfaltlı alanların toplam alanın yalnızca yüzde birini oluşturduğu biliniyor.

Hatalı kentleşmenin bir unsuru da Avrupa'da yaygınlaşan "nehir caddeleridir". Avrupalı mühendislerin yeni bir ulaşım alternatifi olarak geliştirdiği bu projeler, büyük bir yapay kanal ağı olarak biçimleniyor. Şimdiden Almanya'daki nehirlerin yüzde doksanının yapay kanallarda aktığı çarpıcı bir gerçektir. Ren Nehri bugün, 40 yıl öncesine göre 80 kilometre kısalmış ve suyun akış hızı iki katına çıkmıştır. Nehirlerin doğal yapıları bükülmeler içerir ve bu da suyun akış hızını düşürür. Oysa, özellikle ulaşım amaçlı yapılan düz, yapay kanallarda su serbestçe hızlanabilmektedir.

Önümüzdeki yıllarda tüm bu sözü edilen etkenlerin değerlendirilip, medeniyetin merkezi sayılan Avrupa'da, benzeri felaketlerin tekrarlanmaması için önlemlerin hızla alınacağı, bir süreç yaşanacağa benziyor.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar
Newsweek 13 Şubat 1995.
Time 13 Şubat 1995.
Reuter Ajansı haberleri.

ARİANE...
Yine Aynı Sorun!...

Ariane 4, 1994'ü kaza ile açtı, kaza ile kapadı. 24 Ocak'ta TÜRKSAT 1A'nın başına gelen, 2 Aralık'ta PANAMSAT'ın da kaderi oldu. Avrupa Uzay Ajansı, Ariane'ın üçüncü kademe motor ateşlemesi sırasında ortaya çıkan sorunları çözmekte güçlük çekiyor.

"GİRİT Kralı Minos'un, akıllı mı akıllı, güzel mi güzel kızı Ariadne'nin sevgilisi Theseus, bir gün sınavdan geçmek zorunda kalır. Bir labirentten kaybolmadan çıkmak zorundadır. Ama labirentten, o güne değin geri dönen de olmamıştır. Akıllı Ariadne, Theseus labirente girerken eline ip sıkıştırır. Arina'lı kahraman, bu ip sayesinde girdiği gibi geri çıkar labirentten."

Homeros'un, İlyada Destanı'nda "Güzel örgülü Ariadne" diye söz ettiği akıllı kız, uydu fırlatma araçlarından "ARIANE" için isim aranırken esin kaynağı olmuş. İleri teknolojinin sınırlarında oynayanlar için iddialı bir esinlenme... Avrupa Uzay Ajansı, Ariane uydu fırlatma aracının iddialı bir modelini, Ariane 5'i, yeni bir erteleme olmazsa, 29 Kasım'da fırlatmaya hazırlanıyor.

Avrupa Uzay Ajansı, Amerika Birleşik Devletleri ve Rusya'nın o dönemdeki uzay programlarının gerisinde kalmak istemeyen 13 Avrupa ülkesi tarafından oluşturulan bir kuruluş (1975). Amacı, uzay çalışmalarının getireceği ekonomik, bilimsel ve siyasal yararlardan Avrupa'nın da payını alması. Bunu da öncelikle, ticari amaçlı uyduları uzaya taşımak ve yörüngeye yerleştirmek yoluyla gerçekleştiriyor. Son dönemde hedefleri arasına, yörüngedeki uzay istasyonlarına malzeme taşıması ve insanlı uzay aracı projelerini de almış durumda. Bu yazının konusu, Türkiye'yi de yakından ilgilendiren, ticari amaçlı uydu fırlatılması.

Önce, Ariane'in ticari amaçlı uçuş programını özetleyelim. İlk görev, 24 Aralık 1979'da gerçekleşmiş. O tarihten sonra Ariane, 1994 yılı sonuna kadar 70 kez uzaya uydu ve yük taşımış. Bunlardan 7'si başarı-



1- Cyrogenic ana gövde 2- Sıvı hidrojen yakıt tankı 3- Sıvı oksijen yakıt tankı 4- Motor 5- Katı yakıtlı roket motorları 6- Katı yakıtlı roketin silindirik bölümlerinden biri 7- Sıvı oksijenle hidrojenin kimyasal reaksiyonuyla elde edilen sıcak gazın depolandığı bölüm 8- Katı yakıtlı roket kademesi için paraşütler 9- Katı yakıtlı roket kademesinin kapsülden ayrılmasını sağlayan düzenek 10- Yörüngeye götürülecek uydunun yer aldığı bölüm 11- Ana motor ve katı yakıtlı roketlerin ayrılmasından sonra, Ariane'in yolo devam edebilmesi için gerekli sıcak gazın depolanadığı (yakıt) bölüm 12- Yörüngeye ulaşıldığında, uyduyu fırlatacak düzenek 13- İlave yük ve ekipman deposu

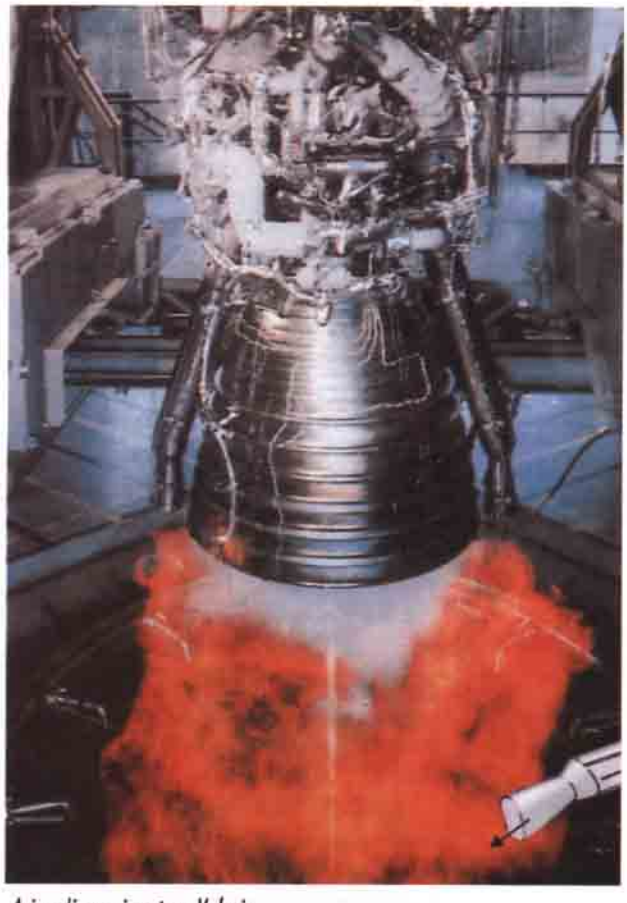
sızlıkla sonuçlanmış. Başarısız fırlatılışlardan biri, ne yazık ki, 63'üncü uçuşta TÜRKSAT 1A'nın başına geldi.

Tarih, 24 Ocak 1994. Yer, Güney Amerika'da Fransız Guyanası'nın Atlantik Okyanusu kıyısındaki Kourou Uzay Üssü. Ariane 4'ün gece yarısına doğru uzaya taşıyacağı uydu, Türkiye'yi, dünyada haberleşme uydusu bulunan 16 ülke arasına sokacak. Bütün Türkiye, umutla televizyonun karşısında bekliyor. Ancak umut, 6 dakika 47 saniye sürüyor. Görev başarısız. Ariane'ın üçüncü aşama motoru ve taşıdığı iki uydu, atmosfere girince sürtünme nedeniyle yanar ve Güney Afrika kıyılarının yaklaşık 1000 kilometre açığına, Atlas Okyanusu'na düşer. Kimileri arızayı, sıvı oksijen turbo pompasındaki bir "mil yatağının" tahrip olmasına, kimileri de, turbo pompalarını ateşleyen "gaz jeneratörü" nün eksik kapasiteyle çalışmasına bağlar.



Ariene 5'in, çeşitli yüklere göre monte edilen kargo başlıkları var.

Gerçek sebep, Avrupa Uzay Ajansı yetkililerinin daha sonraki açıklamalarından anlaşılır. 24 Ocak günü, Türkiye saati ile 23.37'de geri sayım tamamlanır. Birinci ve ikinci katların roket ateşlenmesi normaldir. Ariane 4, ilk etapta planlanan hız ve yüksekliğe ulaşır. TÜRKSAT 1A'nın kapsülden ayrılışı, füzenin saniyede 8 kilometre hıza ulaştığı 19'uncu dakika için planlanmıştır. Fırlatılıştan 5 dakika 30 saniye sonra, üçüncü kat iç basıncı, sıvı oksijen turbo pompasının çıkış basıncı ve termal pompa motorunun dönme hızı önce yavaş, daha sonra da kademeli olarak düşmeye başlar. Sıvı oksijenle hidrojenin belirli oranda karışmasını sağlayan pompa motorunun mil yatağı aşırı ısınma sonucu devre dışı kalmıştır. Bir mil yatağının devre dışı kalması, Avrupa Uzay Ajansı'na yaklaşık 350 milyon dolara malolur. Uzay programlarındaki aksaklıklar, kaybolan zaman ve firmanın prestij kaybı ise "cabası"...



Ariane'in yeni motoru Vulcain

Avrupa Uzay Ajansı, kayıpları bir ölçüde azaltmak için, Türkiye'nin ikinci uydusu olan TÜRKSAT 1B'yi, aynı yılın Ağustos ayında başarıyla yörüngeye oturtur. Ariane 4'ün 66'ıncı göreviyle, Türkiye de artık "uydulu ülkeler" arasına katılmıştır.

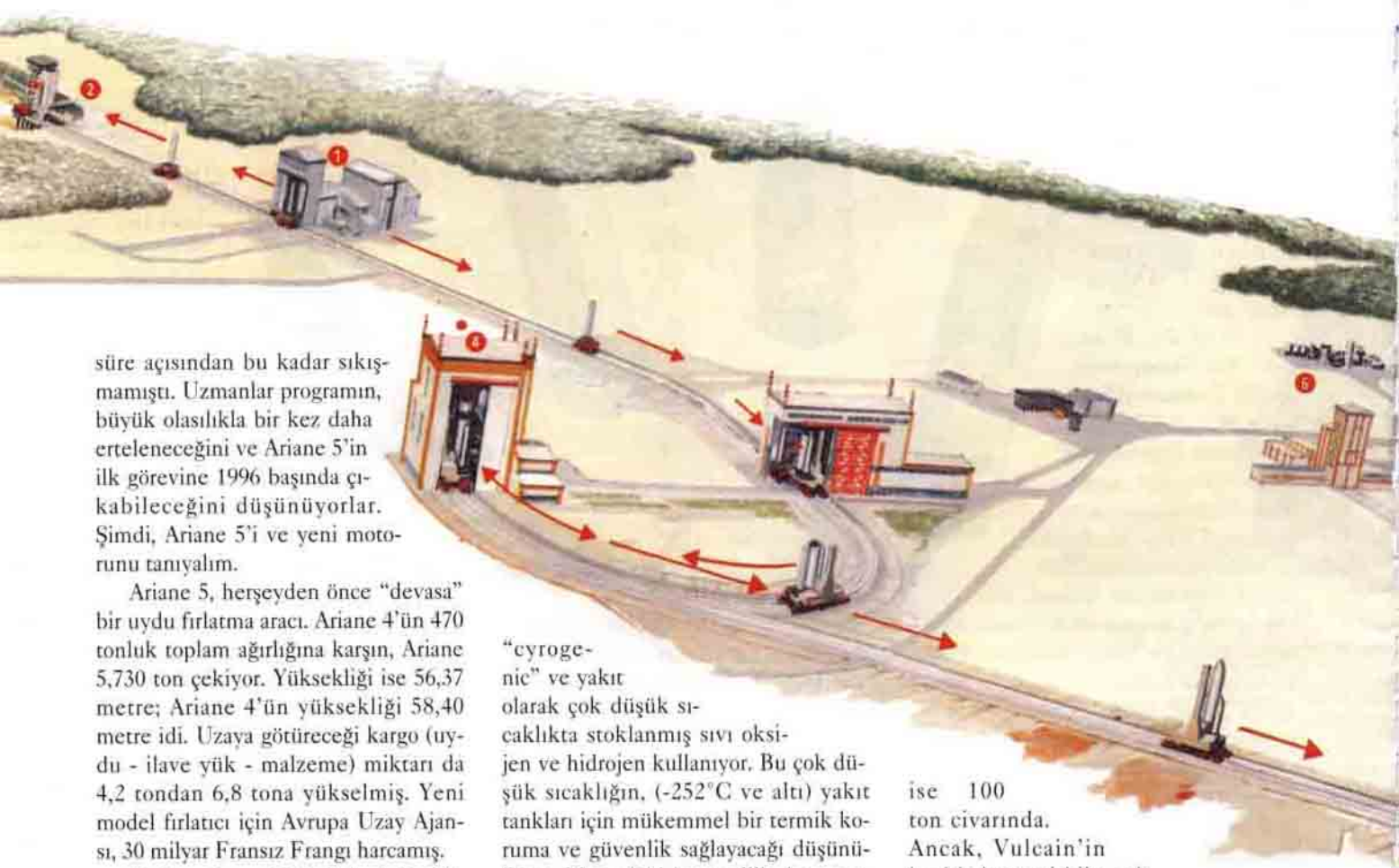
11 Ağustos günü gece yarısını bir saat 52 dakika geçe Kourou Üssü'nde geri sayım tamamlanır ve 18 dakika 18 saniye sonra TÜRKSAT 1B ile BRESİLSAT B1 uyduları, Ekvator'dan yaklaşık 36 000 kilometre yükseklikteki eşeyzamanlı yörüngeye taşınırlar. TÜRKSAT 1B, 15 günlük İlk Yörünge Operasyonu, 15 günlük de yörünge testlerinin ardından hizmete alınır.

Ariane 4, bu tarihten 1994 yılı sonuna kadar dört görev uçuşu daha yapar. 67, 68 ve 69'uncu görevlerde sorun yoktur. Ancak, 2 Aralık 1994 tarihindeki 70'inci görev hüsranla sonuçlanır. Ariane 4'ün üçüncü kademe motor ateşlenmesinde yine sorun çıkmış ve PANAMSAT uydusu ile kapsül yanarak düşmüştür. Ariane programının, 24 Aralık 1979'dan 1 Aralık 1994'e kadar geçen 15 yıl içindeki 70 fırlatılıştan 7'si başarısızlıkla sonuçlanmış; bunların önemli bir bölümü de, üçüncü kademe motorların ateşlenmesinde ortaya çıkan sorunlardan kaynaklanmıştır.

Böyle bir sorunun 88'inci görevde de ortaya çıkmamasını diliyoruz. Çünkü Ariane 4, 1996 Temmuz ayı için planlanan 88'inci uçuşunda, TÜRKSAT 1C'yi yörüngeye yerleştirecek. Bu konudaki çalışmalar titizlikle sürdürülüyor. Avrupa Uzay Ajansı'nın büyük titizlikle sürdürdüğü bir başka proje ise, Avrupa'nın bu alandaki yeni "göz bebeği" Ariane 5...

"Vulcain" adı verilen yeni motoruyla Ariane 5 için görev günü, 29 Kasım 1995 olarak belirlenmiş.

Ariane 5, Avrupa'nın "Uzay Mekiği" sayılabilecek olan HERMES Uzay Aracı'nı taşıyacak. 29 Kasım aslında, Ariane 5 için belirlenen ikinci tarih. Programda küçük bir gecikme var. Ariane 5'in ilk uçuşu, Ekim 1995 başı için planlanmış. İkinci bir erteleme mümkün mü? Olabilir. Çünkü, Amerikan - Sovyet uzay yarışının başlangıcından bu yana, hemen hiçbir uzay programı



süre açısından bu kadar sıkışmamıştı. Uzmanlar programın, büyük olasılıkla bir kez daha erteleneceğini ve Ariane 5'in ilk görevine 1996 başında çıkabileceğini düşünüyorlar. Şimdi, Ariane 5'i ve yeni motorunu tanıyalım.

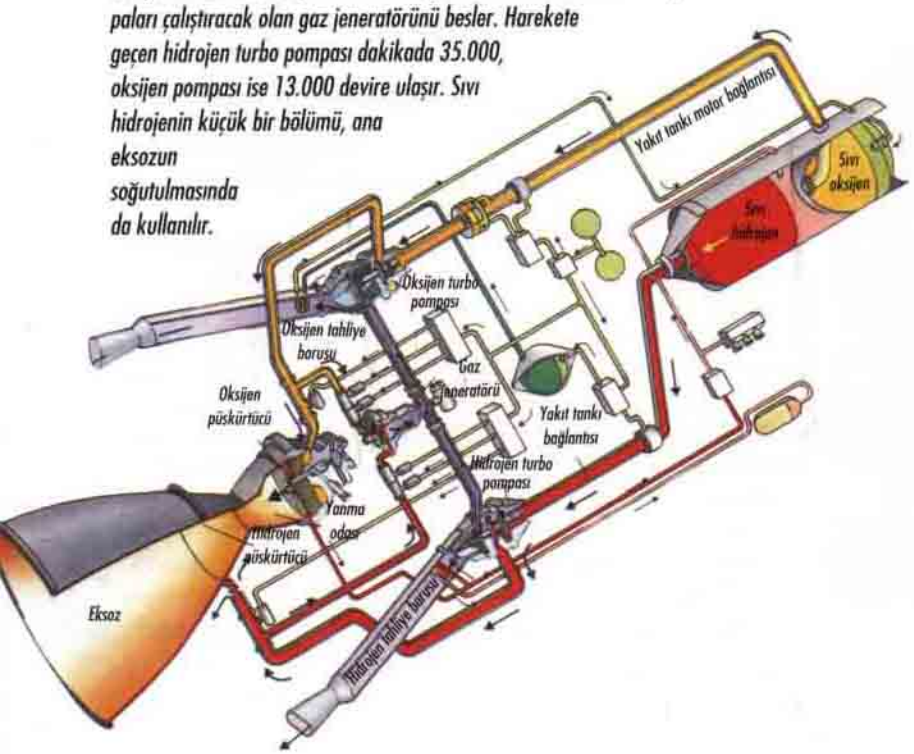
Ariane 5, herşeyden önce "devasa" bir uydu fırlatma aracı. Ariane 4'ün 470 tonluk toplam ağırlığına karşın, Ariane 5,730 ton çekiyor. Yüksekliği ise 56,37 metre; Ariane 4'ün yüksekliği 58,40 metre idi. Uzaya götüreceği kargo (uydu - ilave yük - malzeme) miktarı da 4,2 tondan 6,8 tona yükselmiş. Yeni model fırlatıcı için Avrupa Uzay Ajansı, 30 milyar Fransız Frangı harcamış.

Projeye önce, bütünüyle değiştirilmiş yeni bir motor modeliyle başlanmış. Aracın bütünü için de, daha modüler bir yapı ile daha güçlü bir "itki" (itiş kuvveti) tanımlaması yapılabilir. Bundan önceki Ariane modellerinde ateşleme birkaç kademeli, yeni modelde ise bir tek ateşleme kademesi var. Yani artık, bundan önceki kazaların önemli bir bölümünün meydana geldiği "üçüncü kademe ateşleme" olmayacak. Motor, yine öncekilerdeki gibi "cyrogenic" ve yakıt olarak çok düşük sıcaklıkta stoklanmış sıvı oksijen ve hidrojen kullanıyor. Bu çok düşük sıcaklığın, (-252°C ve altı) yakıt tankları için mükemmel bir termik korunma ve güvenlik sağlayacağı düşünülüyor. Motordaki bu yenilik, bazı parçaların daha hafif alaşımlı metalden yapılmasına imkan sağlıyor, eksoz borusunun soğutulmasında da kolaylık getiriyor.

"Cyrogenic" motor, bugüne değin sadece Amerikan uzay mekikleri ile Rusların Energia kapsülünde kullanılıyordu. Ariane'ın 1'inci ve 4'üncü modellerinde de böyle bir motor tipi denenmiş ancak, 6,4 tonluk bir itki elde edilebilmişti. Vulcain'in itiş kuvveti ise 100 ton civarında. Ancak, Vulcain'in bu itiş kuvveti bile, tek başına kapsülün havalanmasına yetmiyor. 5,4 metre çapındaki cyrogenic gövde ve motor, katı yakıtlı iki kademeyle desteklenmiş durumda. Motor ve katı yakıtlı roket kademelerinin toplam yüksekliği 31 metre. Bu, kapsülün alt bölümünü oluşturuyor. Kapsülün üst bölümünde ise, elektronik beyin, telemetre, elektrik donanımı gibi önemli gereçler yer alıyor. En üstte ise, kargo (uzaya taşınacak uydular - ilave yük) bölümü bulunuyor.

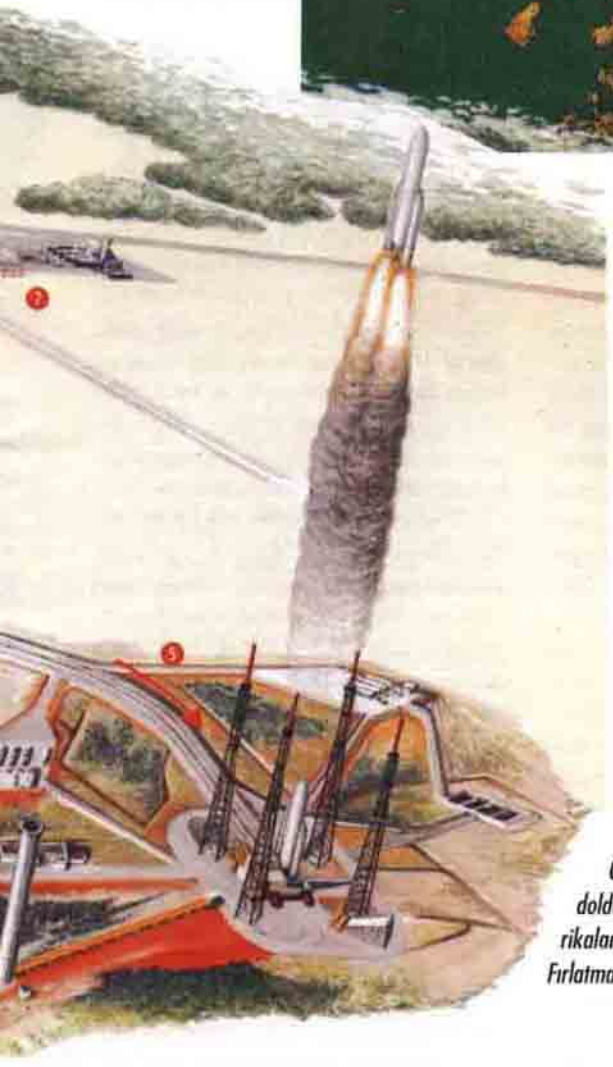
Katı yakıtlı roketlere dönelim. Ariane 5'in proje aşamasında uzmanların, katı yakıt motor kademeleri konusunda fazlaca kaygıları olmuş. İlk kalkışta, itiş kuvvetinin yaklaşık %90'ını üreten katı yakıtlı roketlerden vazgeçmek mümkün değil. Ancak gaz sızıntısı olasılığı ve roketlerin ana gövde ile bağlantısını sağlayan elemanların (ön ve arka bağlantı elemanları) güvenlik konusu, sorun oluşturmaya devam ediyor. Bu konudaki çalışmalar, Ariane 5 projesinin en kapsamlı aşamalarından birini oluşturmuş. Bunun için, Kourou Uzay Üssü'nde büyük çaplı yeni düzenlemeler yapılmış. Kourou'daki bu düzenlemelerin maliyeti, geçen yılın rakamlarıyla 2,6 milyar Fransız Frangı olarak tahmin ediliyor. Bütün çaba, Amerikan Uzay Mekiği Challenger'ın başına gelen kazanın yaşanmaması.

Sıvı yakıtın bir bölümü yanma odasına giderken bir bölümü de turbo pompaları çalıştıracak olan gaz jeneratörünü besler. Harekete geçen hidrojen turbo pompası dakikada 35.000, oksijen pompası ise 13.000 devire ulaşır. Sıvı hidrojenin küçük bir bölümü, ana eksozun soğutulmasında da kullanılır.





Kourou Uzay Üssü'nün, uydudan alınmış fotoğrafı.



Fırlatılışın 22 Günlük Öyküsü
1- Katı yakıt roketlerinin üretildiği bölüm 2- Katı yakıtlı roket deneme sahası 3- Katı yakıtlı roketler, demiryolu ile ve dikey konumda bu genel montaj ünitesine getirilir. Bu ünitede, kapsülün ana gövdesi ile roketler ve öteki parçalar birleştirilir. Birleştirme işlemi 13 gün sürer. 4- Bu süre sonunda Ariane, yine demiryolu ile hareketli bir fırlatma rampası üzerinde nihai montaj ünitesine getirilir. Bu ünite, 90 metre yüksekliğinde, ısı, basınç ve rutubeti sürekli denetlenen dev bir binadır. 5- Fırlatılışa 9 saat kala, 1500 ton ağırlığındaki rampa ile birlikte Ariane, raylar üzerinde 2800 metre uzaklıktaki fırlatma alanına getirilir. Son aşama, fırlatılıştan tam 360 dakika önce başlar. Önce, cyrogenic gövdenin yakıt tankları doldurulur. 6-7- Sıvı oksijen ve hidrojen bu fabrikalarda üretilir. 8- Geri sayım ve öteki işlemler Fırlatma Merkezi tarafından gerçekleştirilir.

Challenger kazasının, katı yakıtlı fırlatma roketlerindeki gaz sızıntısından kaynaklandığı biliniyor. Konuyu biraz daha açmak gerekirse, aracın kalkışı, katı yakıtlı roketlerle kapsül ana motorunun birlikte ateşlenmesi sonucu sağlanıyor. Roketler ateşlendiğinde, katı yakıt gaza dönüşüp iç basıncı inanılmaz ölçüde yükseltiyor. Bu yüksek basınç, roketin birbirlerine monte edilmiş silindirik kısımlarının bağlantı elemanlarında deformasyon yapabiliyor. Bu durumdan bazen, sızdırmazlığı sağlayan metaller de etkilenebiliyor. Böylece sıcak gaz kaçağı ve bağlantı elemanlarının deformasyonu patlamaya yol açıyor.

Ariane 5 projesinde, bu tehlikeyi önlemek için sayısız deney yapılırken, Uzay Üssü'nde de önemli tedbirler alınmış. Katı yakıtlı roketlerin üretimine, nakil sırasındaki tehlikeler dikkate alınarak, Fransız Guyanası'nda başlanmış. Önceleri, Ariane'ın hemen hemen bütün parçaları Avrupa'da üretilip deniz ve hava yoluyla Kourou'ya taşınıyormuş. İlk etapta Kourou'da, bir katı yakıtlı roket fabrikası kurulmuş. Bu fabrikada Ariane 5 için, biri 107,6 öteki ise 106,5 ton katı yakıt alan iki roket imal edilmiş. Roketin, çok hassas bir yapımı gerektiren ve 22.5 ton katı yakıt alan birinci silindirik bölümü, Almanya'da üretilmiş. Rokete, ilk kalkış için en güçlü itkiyi sağlayan da bu bölüm. Roketler, 1993 yılı başında, fabrikadan fırlatma rampasına kadar olan birkaç yüz metrelik yolda büyük bir özenle nakledildiler. Beş kez "temsilî ateşleme" gerçekleştirildi (fırlatma olmadan ateşleme). Bu denemelerde, ateşlemeye ilişkin 600 kadar parametre hakkında veri toplandı. Uzmanlar, 29 Kasım'a kadar, iki "temsilî ateşleme" daha yapmayı planlıyorlar.

Ariane 5'in Vulcain adlı motoru için ise, Temmuz 1990'dan bugüne kadar, yaklaşık 13 saatlik uçuşu kapsayan 192 deneme yapılmış. Vulcain, görev sırasında 600 saniye kadar çalışacak. Denemelerin çoğunda yeni motor, 900 saniyenin üzerinde başarıyla çalıştırılmış. Denemeler sırasında bir tek aksaklık olmuş. Nispeten az dayanıklı bir alüminyum parçanın, deneme amacıyla kullanıldığı ateşleme sırasında, turbo pompalardan biri ateş almış. Uzmanlar, bunun sadece bir metal sınaması olduğunu söylüyorlar.

Ariane 5'in, katı yakıtlı roketler ve sıvı yakıtlı Vulcain adlı motoru ayrıldıktan sonra yoluna devam etmesi gereken üst bölümü, yörüngeye girişe kadar olan 11.300 saniyelik uçuşunu da, yine sıvı oksijenle hidrojenin kimyasal reaksiyonu sonucu meydana çıkan ve depolanmış durumdaki sıcak gazları yakan motor sayesinde yapıyor. Bu motorun sayısız denemesi de başarılı geçti. Şimdi sıra, Ariane 5'in bütün bölümlerinin birlikte çalıştırılacağı büyük denemede...

Kunter Kunt



Arine 5 maketinin fırlatma alanı üzerindeki fotomontajı.

Kaynaklar
Bilim ve Teknik, Mart 1994.
Science et Vie, Ocak 1995.
PTT- TÜRKSAT Yer İstasyonu Dokümanları.

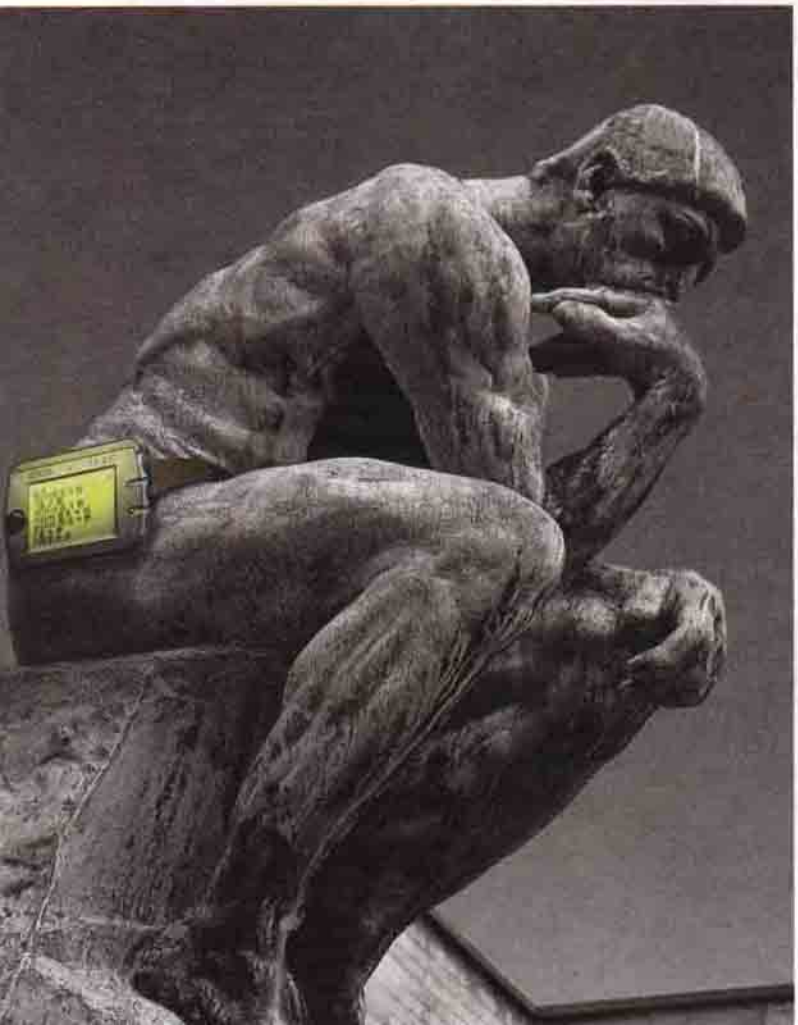
Bilgisayarınızın Gözü Üzerinizde Olacak

BUGÜNÜN bilgisayarları kendilerine söylenenleri hatırlayabiliyor. Oysa gelecektekiler, yaptıklarınızı da hatırlayacak; hem de eylemin gerçekleştirildiği mekanla birlikte...

Hafıza-ı beşer nisyan ile malüldür. Bilgisayar teknolojisinde epey büyük bir adım sayılabilecek teknoloji, işte bu atasözüyle ifade edilen zayıflığı, kusuru gidermeye çalışıyor; tabii unutmak bir kusursa eğer. Unutmak kimileri için, bazı olaylar söz konusu olduğunda bir kusur olmak şöyle dursun, özlenen, istenen bir durumdur. Ancak burada sözü edilen çalışmalar, unutmakla ilgili değil; daha çok, unutkanlık yüzünden yitirilenleri hatırlatmakla, yani "şeytan aldı götürdü" biçimindeki unutkanlıklara çözüm getirmekle ilgili.

Diyelim ki eve geldiniz ve hemen çalışma masasına oturdunuz. Ertesi gün sınav var, yetiştirilecek işler var. Ama bir haftadır çalışma masanızda duran fotokopileri bir türlü bulamıyorsunuz. İşte böyle bir durumda kemerinize ya da bileğinize bağladığınız minik cihazı çıkarıp birkaç tuşa basıyorsunuz; geçen pazartesi postasını aldıktan sonra nerelere gittiğiniz gösterir liste, bir LCD ekrana dökülmeye başlıyor. Siz fotokopileri bir gün önce kaybettiğinizden kuşkulanıyorsunuz; akşama doğru, komşunuzu elinde bir tabak aşureyle kapınızda gördüğünüz o meşum ana yoğunlaştırıyorsunuz dikkatinizi. İşte bu sırada bir an için uğradığınız başka dünyalarda neler yaptığınızı anımsamaya çalışıyorsunuz. Küçük araç, saat 18: 53'te buzdolabının kapısını açtığınızı, 18: 56'da da televizyonu kapattığınızı söylüyor. Hatırlatıcınız, aklınız başka dünyalardayken, bu dünyada yaptığınız işleri kaydetmiş!

Sözünü ettiğimiz araç, bugün hemen herkesin bildiği ve kullandığı veri bankaları ya da kişisel-sayısal yardımcılardan çok farklı; daha çok yaşadığınız anları izleyen, ne zaman bir şeyi unutursanız, fısıldayıveren bir yardımcı.Cambridge'te, Newton'un evrensel çekim yasalarını tasarladığı, Rutherford'un atomu böldüğü köyde bulunan, Xerox'a ait EuroParc laboratuvarında çalışan araştırmacıların yapmaya çalıştıkları da işte böyle bir şey.



Bu düşünürler, belki de bilgisayar türlerinde yeni bir devrime yol açacak bilgisayarın ilkel prototiplerini testten geçiriyorlar. "Bellek protezi", "takma bellek" ya da "yapay bellek" diyebileceğimiz bu araç, bedenimizin bir parçası olmayacak. Bileğimize, kemerimize takılacak; tıbbî protezler gibi ete kemiğe bürünmeyecek. Hedef, istenilen ölçüde iyi çalışmayan bir belleği harekete geçirmek; bir an için belleğimize kaydetmeyi ihmal ettiğimiz olayları hatırlamak. Üç ya da beş yıla kadar yardımcı belleklerin satışa sunulması bekleniyor.

Temel düşünce, belirli eylemlerin kaydını tutmak. Bu cihazı üzerinde taşıyan bir kişiyle karşılaştığınızda, başka bir elektronik aracı (bilgisayar, telefon, mikrodalga fırın) açıp kapattınızda, bellek yardımcınız bunları otomatik olarak kendi belleğine işliyor. Böylece bir şey unuttuğunuzda, aracınızın tuttuğu listeden, zamana ya da eyleme göre sıralanmış olaylar listesinden yararlanarak hatırlamaya çalışabiliyorsunuz. Herkesin kendine göre bir hatırlama yöntemi olduğundan, kişisel tarihin ille de kronolojik olması gerekmiyor. Bağlama göre bir dizin oluşturmak da olası. Sözgelimi önemli bir iş yapılırken, yapılan başka şeyleri kaydetmek gibi. Yukarıda verilen örneği izlersek, komşunuzun görüldüğü anları tek başına birer unutma nedeni olarak düşünüp, ona göre bir dizin almak gibi...

Xerox'un araştırmacıları eserlerinin belki de ikinci bir bilgisayar devrimi yaratacağına inanıyorlar. "Söz konusu araç, herkesin kullanacağı bir araç olacaksa, bu devrim değil de nedir?" diyor projede görev alan uzmanlardan biri. Eğer teknoloji başarıyla uygulamaya geçirilebilirse, yararlarının çok, ama çok büyük olacağına inanılıyor.

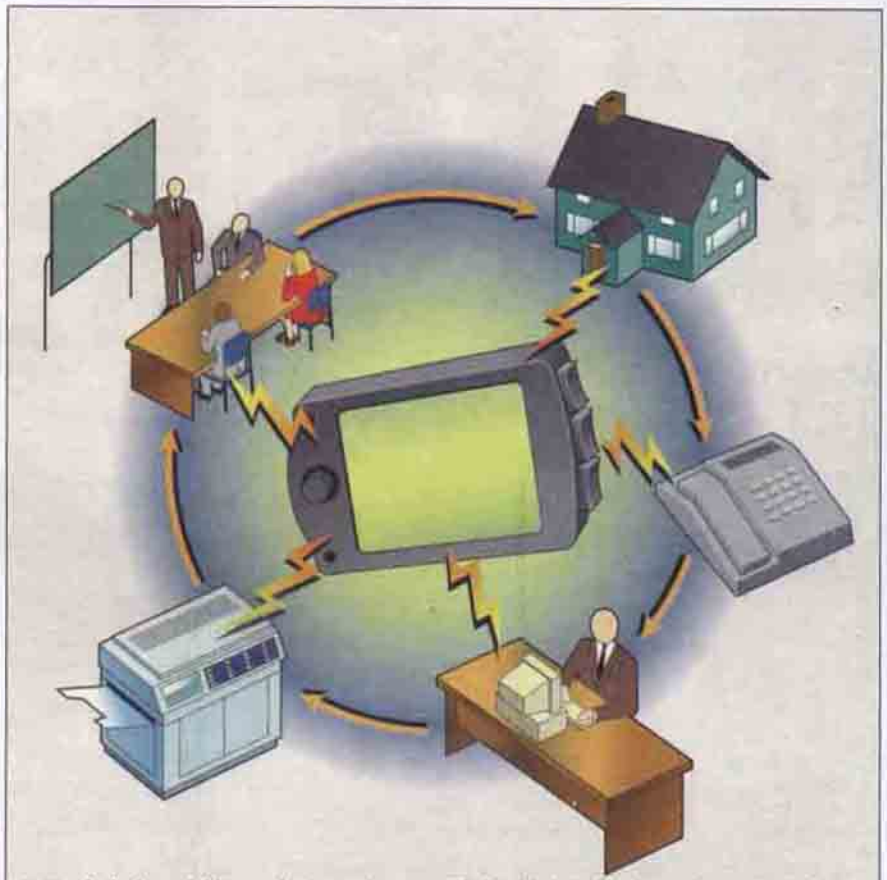
Yardımcı bellek üzerine yapılan araştırmalar 1980'li yılların ortalarında başladı. O sıralarda bir grup araştırmacı bilgisayar teknolojilerinin günlük sorunlara uygulanması üzerine çalışıyordu. Unutkanlık, araştırma programının ele alacağı öncelikli sorunlardan biriydi. Çalışmanın yürütüldüğü iş merkezine yakın bir psikoloji laboratuvarında, dünyanın önde gelen uzmanlarının insan belleği üzerine çalışıyor olması, yardımcı bellek düşüncesine güç kazandırdı. Daha sonra da her iki kuruluştan uzmanların oluşturduğu bir ekip işe koyuldu.

Başlangıçta üç hedef saptanmıştı. Öncelikle bu tür bir aracın taşınabilir olması gerekiyordu; sonra da, günlük faaliyetlerin belirli bir mantığa göre kaydedilmesi... Bu elbette eldeki teknik olanakların değerlendirilmesiyle belirlenecektir.

Üçüncü hedef, yapay belleğin insan beyninin hatırlama tarzına uygun olmasıydı. İnsanlar olayları öyküleyerek, cümlelere dönüştürerek hatırlar. Anahtarımı cebime koyduğumda neredeydim, yanımda kimler vardı, o sırada hava nasıldı, üzerimde ne vardı, vb. Yapay bellek, insana özgü bu öyküleme yetisini bir şekilde içermeliydi.

Xerox'un erken prototipleri ikinci hedefe, yani bilgi kaydetme üzerine yoğunlaşmıştı. Sözgelimi 1989 yılında Euro-Parc'ta çalışanların hangi odada olduğunu anında izlemek için bir pro.je geliştirilmişti. Merkezî bilgisayar ile iletişim kurabilen ve elbise üzerine iliştirilen, kızılötesi ışık yayan küçük vericiler aracılığıyla herkesin nerede olduğunu izlemek mümkün olmuştu. Sistem ayrıca herkesin gittiği yeri bir kütüğe kaydediyordu. Bundan birkaç ay sonra "video günlüğü" adı verilen bir başka sistemle mevcut sistem desteklendi. Odalara ve geçiş yerlerine yerleştirilen düşük çözünürlüklü video kameralar, eğer elbisesine verici iliştirilmiş bir kimse kameranın etki alanında duruyorsa, her birkaç saniyede bir fotoğraf çekiyordu. Sonra başka bir bilgisayarda bu görüntüler işleniyor ve toplam iki dakikalık kişisel video günlükleri haline getiriliyordu.

Her iki sistem de çalışanların geçmiş olayları hatırlama becerisini geliştirdi. Ama bu yetersiz bir sistemdi. Aktif vericiler ancak ve ancak mekanları hatırlıyordu. Biraz daha esnek olan video günlüğününse kullanımı zordu, karmaşık sistemler gerektiriyordu. Sonuçta araştırmacılar daha iyi donanımlara ihtiyaç duydu.

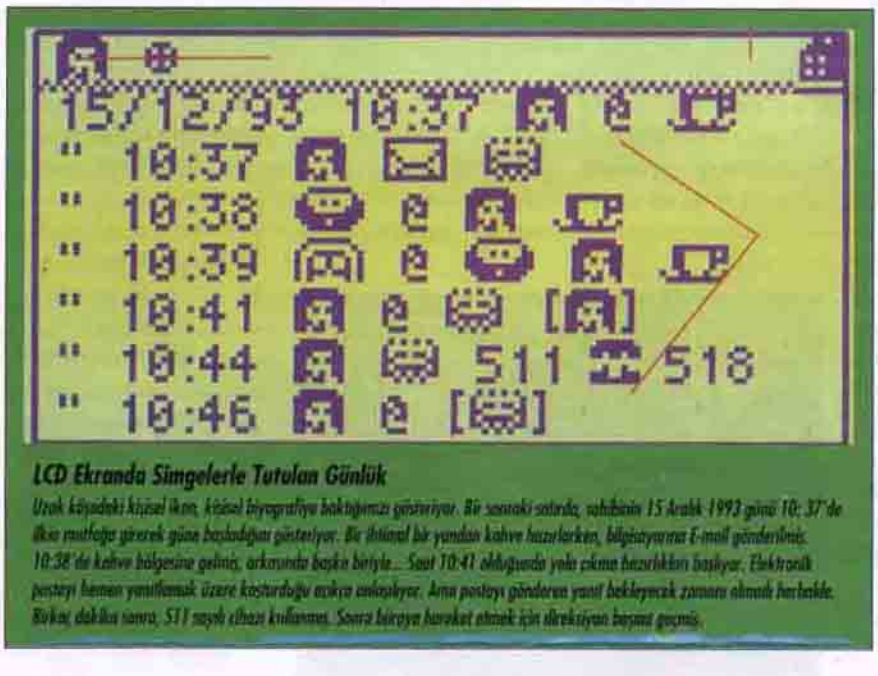


Xerox, gelecekte her yerde bilgisayar olacağını tasarlıyor: Otomobillerde, telefonlarda, faks cihazlarında, hatta duvarlarda... Üzerimizde bulundurabileceğimiz kişisel-sayısal yardımcılarımız ile bellek yardımcılarımız bu araçlarla tel bağlantısı olmaksızın iletişim kurabilecekler; evden dışarı adımınızı attığınız andan itibaren bizi izlemeye başlayacaklar, telefonlarınız, işe başlama saatiniz, elektronik postaya bakma saatimiz, belge çoğaltmanızı ve iş görüşmelerimizi kaydedecekler.

1992'de Xerox araştırmacıları, bugünün kişisel-sayısal yardımcılarına benzeyen, küçük bir cihaz geliştirdiler. Projede çalışanların PARC Tab (Palo Alto Research Center) adını verdikleri bu cihaz, gelecekte her yerde bilgisayar bulundurulacağı varsayımına dayanıyordu.

PARC Tab'larla birlikte genel amaçlı bir takma bellek sistemi geliştirildi. Sistemin adı "Unutma beni"ydi. İşyerinde çalışan herkese bir Tab verildi. Odaların tavanlarına takılan, yangın detektörüne benzeyen kızılötesi algılayıcılarla bu araçları takanlar izlenecekti. Akıllı bir yazılımla desteklenen bu teknolojiler, beş şeyin hatırlanmasını olanaklı kılıyordu: İşyeri dahilinde gidilen yerler, görüşülen kişiler, kağıda dökülen belgeler, gelen giden elektronik postalar ve telefonlar.

Bugün üzerinde çalışılan proje uygulamaya geçtiğindeyse, şimdiye değin denenmiş olanların belki de en kullanışlısı hizmete sunulmuş olacak. Unutmayı mazeret saymayan amirlerin, öğretmenlerin ve patronların, bu araçların günlük yaşama girmesini destekleyecekleri kesin gibi görünüyor.



LCD Ekranda Simgelerle Tutulan Günlük

Uzak köşedeki kişisel ikon, kişisel biyografiye bakışımızı gösteriyor. Bir sonraki satırda, sahibinin 15 Aralık 1993 günü 10: 37'de ilkel yazıcıya girerek güne başladığını gösteriyor. Bir iletişim bir yandan kahve hazırlarken, bilgisayarınız E-mail gönderiliniz. 10:38'de kahve bölgesine gelmiş, arkasında başka biriyle... Saat 10:41 olduğunda yola çıkma hazırlıkları başlıyor. Elektronik postayı hemen yanıtlamak üzere koşturduğu mesaya oturuyor. Ama postayı gönderen yanıt beklemeyecek zamanı olmak harcıyla. Birkaç dakika sonra, 511 sayılı cihazı kullanıyor. Sonra bürüye hareket etmek için dikkatsizce başını geçmiş.

Robert Langreth
Popular Science Şubat 1995
Çeviri: Sinan Kılıç



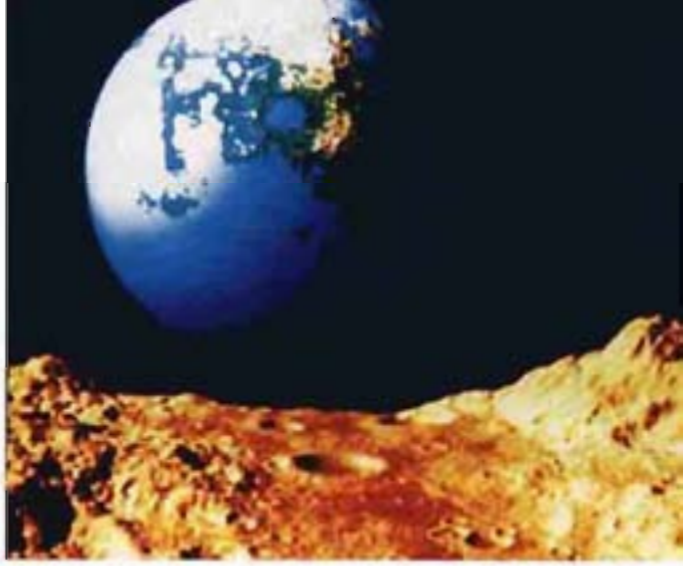
Bilgisayar Grafik Yazılımı
Görüntünün Matematiği

Bilgisayar grafiği donanımında son yıllarda büyük gelişmeler gözlendi, karmaşık işlemleri çok kısa sürelerde yapabilecek değişik aygıtlar üretildi. Ancak bir bilgisayar sistemi, başarısını donanımdan çok, yazılıma borçludur. Fotoğraf gerçekliğinde yapay görüntüler elde etmeyi amaçlamış olan bilgisayar grafiği bilim dalı, yazılım konusunda da başarılı örnekler vererek, tıptan reklamcılığa, makine mühendisliğinden filmciliğe kadar sayısız uygulama alanında çok etkileyici sonuçlar elde etmiştir.

Bülent Özgüç
Bilkent Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

GRAFİK yazılımı, kullanım amacına göre ikiye ayrılır. Bunlar genel grafik paketleri ve özel amaçlı uygulamalar için kullanılan paketlerdir. Genel grafik program paketleri geniş kapsamlı grafik uygulamaları için kullanılır. Bunlar C ve-ya benzeri üst düzeyli programlama dilleri içinden kullanılırlar. Genel grafik program paketleri için bir örnek Silicon Graphics® iş istasyonlarında bulunan GL (Graphic Library) sistemidir. Genel amaçlı paketlerin sağladığı işlemler temelde şunlardır: Düz çizgiler, çokgenler, daireler, diğer geometrik şekil örneklerini oluşturmak, renk ve yoğunluk değerleri, görüntülerin seçimi ve dönüşüm uygulamaları. Boyama - tonlama - aydınlatma yöntemlerinden bir kısmı da artık genel amaçlı yazılım sistemlerinde bulunmaktadır. Bu tür yazılımları kullanacak kişinin bilgisayar grafiği ile programlama bilgisi olması beklenir. Özel amaçlı grafik yazılımları ise kullanıcılardan grafik işlemlerinin nasıl yapılacağı ve nasıl program yazılacağı bilgisini beklemeden rahatça kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Bu tür paketlerde ara birimler, kullanıcının kendi is-





tekleri doğrultusunda programlarla bağlantı kurmasını sağlar. Bu uygulamalara boyama - aydınlatma programları, çeşitli işletmecilik, tıbbi ve bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımları örnek verilebilir.

Koordinat Tanımları

Genel grafik paketleri, çok azı dışında, kartezyen koordinatları ile kullanılmak üzere tasarlanmışlardır. Eğer koordinat değerleri başka şekillerde (küresel, parabolik vb.) alındıysa, bu değerler grafik paketlerine girilmeden önce kartezyen koordinatlarına çevrilmelidir. Özel amaçlı paketler, uygulamalara elverişli hale getirilmiş diğer koordinat türleri kullanma olanağı verir. Genelde ekranı oluşturmak ve görüntülemek için değişik hiyerarşik koordinat düzenlemeleri kullanılır. Ekranda gösterilecek ağaç, mobilya gibi bir çok nesne, önce model veya yerel koordinat ile şekillendirilebilir. Nesnenin şekli belirlendikten sonra "dünya" veya gerçek koordinat olarak adlandırılan sistem içinde alması gereken uygun konuma getirilir. Son olarak gerçek koordinat sistemi ekranda görüntülenmek için ekran koordinat sistemine dönüştürülür. Ekran koordinat sistemi, ekranı oluşturan görüntü elemanları birimindedir. Model veya gerçek koordinatlar ise, uzunluk birimleri, zaman birimleri gibi gösterilecek nesnelerin hakiki boyutları ile ilintilidir.

İki boyutlu sistemler için model koordinatlarından aygıt koordinatlarına yapılan bir dizi koordinat dönüşümlerini tanımlayalım. Başlangıç model koordinat konumu (Xmc , Ymc) aygıt koordinat konumlarına (Xdc , Ydc) şu sırayla dönüştürülebilir:

(Xmc , Ymc) → (Xwc , Ywc) → (Xnc , Ync) → (Xdc , Ydc)

Model (Xmc , Ymc) ve gerçek (Xwc , Ywc) koordinat konumları herhangi bir kayan noktalı değer olabilir. (Xnc, Ync) ile belirtilmiş normalize koordinatlar ise şu eşitsizliği sağlarlar: $0 \leq Xnc \leq 1$, $0 \leq Ync \leq 1$

Her çıktı aygıtı için koordinatlar Xdc ve Ydc, (0, 0) dan (Xmax, Ymax)'a kadar olan alanda birer tamsayıdır.

Grafik Fonksiyonları

Genel amaçlı grafik yazılımlar çeşitli işlemler kullanarak resimleri yaratmayı ve uyarlama yapmayı sağlar. Bu işlemler girdi, çıktı, özellikler, dönüşümler, bakış, gösterim veya genel denetimleri içerir.

En temel yapı blokları çıktı işlemleri olarak adlandırılırlar. Bunlar bazı karakter biçimleri, noktalar, düz çizgiler, eğri çizgiler ile bazı alanlar (çokgenler, daireler) gibi geometrik şekilleri ve renkli noktalarla doldurulabilen alanları içerirler. Çıktı işlemleri resimlerin ortaya çıkarılması için en temel yazılım parçalarıdır.

Özellikler, çıktı işlemleri öğelerinin nasıl gösterileceğini açıklar. Bunlar yoğunluk ve renk bilgileri, çizgi türleri, yazı stilleri ve alan doldurma desenleri içerir. Bu kategorideki işlemler herbir çıktı öğesi için gerekli vasıf ve özellikleri oluşturmayı sağlar.

Geometrik dönüşümler kullanarak ekran içinde nesnenin boyutu, konum veya yönlerini değiştirebiliriz. Benzer olarak, model dönüşümleri, model koordinatlarındaki nesne tanımları kullanılarak ekranın oluşturulması için kullanılır.

Model ve gerçek koordinatlarda görüntülenecek sahne hazırlanınca, grafik yazılımlar bakış yönü ve bakış uzaklığına göre gösterim dönüşümlerini yaparlar. Bu dönüşümler ortaya çıkacak görüntüleri, kullanılacak çıktı aygıtına göre izdüşüm alarak ekran veya ekran parçasına yerleştirirler.

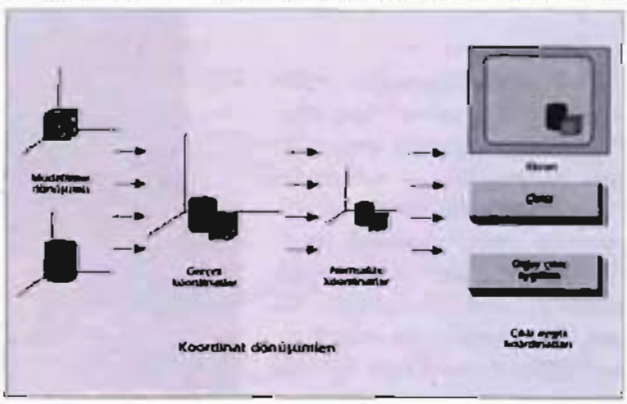
Resimler gerekirse belirli parçalara bölünebilirler. Bu parçalara yapı, bölüm veya nesne adı verilir. Her bir yapı, resmin bir mantıksal birimini tanımlar. Bu birimler bölüm veya nesne diye tanımlanan alt birimlerden oluşur.

Boyama, Aydınlatma,Tonlama

Geometrik tanımı hazırlanmış ve gösterime gönderilecek üç-boyutlu nesnelerin, gerçeğe yakın bir görüntü verebilmeleri için boyanıp tonlanmaları gerekir. Aksi halde, sadece sınırları belirleyen birtakım karmaşık çizgiler görülecektir. Ayrıca, saydam olmayan nesnelerde, bakış yönüne göre, bazı yüzeyler tamamen, bazı yüzeyler kısmen görünecek, bazı yüzeyler ise hiç görünmeyecektir. Yüzeylerin görünürlüğünü belirlemek ve boyama - aydınlatma - tonlama yapmak (renk ve ışık yoğunluğu belirlemek) çoğunlukla aynı zamanda yapılır. Görünmeyen yüzeyleri belirlemek için genelde şu yöntem kullanılır: Yüzey, sonlu bir noktalar kümesine dönüştürülür. Herhangi bir noktanın ekrana gönderilmesine sıra geldiği zaman, *z-belleği* diye adlandırılan ikinci bir görüntü belleğinde, söz konusu noktanın yerleşmesi gereken konuma bakılır. Daha önce bu konuma bir nokta yerleştirilmişse, iki noktanın kullanıcıya göre olan uzaklıklarına bakılıp, hep kullanıcıya en yakın nokta *z-belleğinde* saklanır. Eğer noktalar saydam veya yarı saydam yüzeylere aitse, noktaların birleşik etkileri *z-belleğine* yerleştirilir. Bütün noktalar için bu işlem tamamlanınca, *z-belleği* ekrana aktarılır. Görünmeyen yüzeylerin bulunması özellikle çok yüzeyi olan nesnelerde vakit alıcı bir işlem olup, hızlandırılması hâlâ ilginç araştırmalara konu olmaktadır.

Boyama - aydınlatma veya renklendirme, gene sonlu noktalara dönüştürülmüş yüzeylerin istenilen renge, ışık kaynaklarının uzaklığı, konumu ve yoğunluğu göz önüne alınarak boyanmasıdır. Bu da fiziksel olarak tanımlı bir işlem olmasına rağmen, kullanılan







Jack animasyon sistemi (© Pennsylvania Üniversitesi)

yöntemler zaman alıcıdır. Bilgisayar grafiğinin hâlâ cazip bir araştırma konusudur. Gerçeğe uygunluktan biraz özveri yapılırsa, basitleştirilmiş yöntemler kullanılabilir. En basit boyama - aydınlatma, her yüzeyin orta noktasındaki ışık yoğunluğunu, yüzey normal vektörünün ışık kaynağı ile olan açısını ve orta noktanın ışık kaynağından uzaklığını göz önüne alarak hesaplamak ve bütün yüzeyi, bulunan bu tek değer ile aydınlatarak boyamaktır. Bu yönteme 'sabit aydınlatma' denir. Bu, özellikle büyük yüzeylerde yanıltıcı sonuçlar verebilir. Bu nedenle, aydınlatma değerleri, yüzeylerin birkaç uzak noktası için bulunup, ara değerler belirli ortalamalar alınarak hesaplanabilir. Phong ve Gouraud isimli iki bilim adamının bu konudaki çalışmaları oldukça gerçekçi görüntüleri kısa sürede elde etmeyi sağlamıştır. Yukarıda anlatmış olduğumuz boyama - aydınlatma yöntemleri, sadece bireysel yüzeyler düzeyinde ele alınmakta ve birden fazla yüzeyin görsel etkileşimi hesaplanmamaktadır. Ancak, gerçekçi görüntülerde, nesnelerin birbirleri üzerine gölgelerinin düşmesi, nesnelerin parlak yüzeyler üzerinde yansıması, ışığın geçtiği ortam değişince kırılma meydana gelmesi ve yakın nesnelerde renk akması çok sık oluşan fiziksel kurallardır. Bunları da içeren aydınlatma - boyama yöntemleri daha karmaşık olup, en yaygın olanları *ışıma* (radiosity) ve *ışın* izleme (ray tracing) uygulamalarıdır.

İleri Grafik Uygulamaları

Işıma

Bilgisayarda gerçeğe uygun sentetik görüntülerin üretilmesi uzun yıllardan beri bilgisayar grafiği alanında çalışan araştırmacıların ilgi odaklarından biri olmuştur. Amaç, gerçekte varolmayan bir ortamın bilgisayarda oluşturularak gerçeğe uygun bir şekilde bilgisayar ekranında gösterilmesidir. Bilgisayarda gerçeğe uygun sentetik görüntü üretilmesinin birçok kullanım alanı vardır. Örneğin, bir iç mimarî tasarım ve dekorasyon alanında, bilgisayarda oluşturulacak bir bina modelinin gerçeğe uygun bir şekilde gösterilebilmesi ile bina daha tasarım halinde iken, sanki bitmiş gibi içerisinde gezilip gerektiğinde, tasarımda kolayca değişiklikler yapılabilmesi olasılığı vardır.

Bilgisayarda gerçeğe uygun sentetik görüntü üretebilmek için bir yüzeyden yansıyan ışığı doğru olarak hesaplamak ve simüle etmek gerekir. Çevremizdeki cisimleri yüzeylerinin üzerlerine düşen ışığın yansıması ile görürüz. Kapalı bir ortamda (örneğin oda, büro, ev gibi) bulunan bir cisimden veya yüzeyden yansıyan ışık miktarı ve rengi, yüzeyin rengine, doğrudan ışık kaynaklarından ve ortamdaki diğer yüzeylerden yansıyan ve o yüzeyin üzerine düşen ışık miktarına bağlıdır. Bir yüzeyin üzerine düşen ışık ise, yüzeyin ortamdaki diğer yüzeylere ve ışık kaynaklarına göre geometrik konumuna bağlıdır. Örneğin, ışık kaynaklarını doğrudan görmeyen yüzeyler, doğrudan gören yüzeylere göre daha az ışık yansıtacaktır. Böylece, ortamda gölgeler oluşacaktır.

Günümüzde bilgisayarlardaki hız ve kapasite bakımından sağlanan gelişmeler, gerçeğe uygun sentetik görüntü üretmek için daha karmaşık yansıma ve tonlama modellerinin geliştirilmesini ve kullanılmasını olanaklı kılmıştır. Son yıllarda geliştirilen yöntemlerden biri olan ışıma yöntemi kapalı bir alanda mat yüzeylerden oluşan bir ortamdaki yansımaları gerçeğe uygun olarak hesaplamak ve simüle etmekte kullanılmaktadır. Bu yöntem 1984 yılında Cornell Üniversitesi'nde geliştirilmiştir.



Işıma yöntemi (Bilkent-TÜBİTAK)

Bu yöntemde, önce bilgisayarda oluşturulan ortamdaki yüzeyler küçük yüzey parçalarına bölünür. Ortamda bulunan ışık kaynakları da birer yüzey olarak ele alınır. Parçalara bölme işleminden sonra, ortamdaki her parça arasında durum katsayısı adı verilen değerler hesaplanır ve bu değerler bir matris şeklinde saklanır. Durum katsayı değeri, bir parçadan yayılan ışık miktarının, diğer bir parça üzerine düşen kısmının oranını verir. Bu değer, parçaların ortamda birbirlerine göre geometrik konumlarına bağlıdır. Örneğin, birbirlerini görmeyen iki parçanın durum katsayı değerleri sıfırdır. Her parça için bu değerler hesaplandıktan sonra durum katsayı matrisi, parçaların renkleri ve ışık kaynaklarının şiddetleri kullanılarak bir denklem sistemi oluşturulur. Bu denklem sistemi çözüldükten sonra ortamdaki her parçadan yayılan ışıma değeri hesaplanmış olur. Bu değerler renk tonlarına dönüştürülerek ortam, bilgisayar ekranında görüntüleme (rendering) algoritmaları kullanılarak gösterilebilir. Işık kaynaklarını görmeyen parçalar daha az ışıma miktarına sahip olacakları için bu parçaların renkleri daha koyu olacaktır. Bu sayede elde edilen görüntülerde gerçeğe uygun şekilde gölgeler oluşacaktır. Şayet sadece ışık kaynaklarının rengi, ışık şiddeti ve/ veya yüzeylerin rengi değiştirilirse görüntüyü elde etmek için denklem sisteminin çözümü yeterli olur. Bu temel yönteme "toplama yöntemi" adı da verilmektedir.

Yukarıda kısaca bahsettiğimiz temel yöntem çok hesaplama gerektirir. Durum katsayı matrisinin oluşturulması ve çözümü özellikle çok parçadan oluşan ortamlarda uzun zaman gerektirir. Bu nedenle ekranda ilk görüntülerin oluşması uzun sürmektedir. Çok parçadan oluşan karmaşık sahneler için oluşturulan matrisin saklanması için de geniş bilgisayar belleğine gereksinim vardır. Zaman ve bellek gereksinimini azaltmak için 1988 yılında yine Cornell Üniversitesi'nde "dereceli geliştirme yöntemi" (progressive refinement radiosity) adı verilen yeni bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntem iteratif (yineleyen) bir yöntem olup, sonuca dereceli olarak yaklaşılır. Bütün parçalar arasındaki durum katsayı değerlerini hesaplamak yerine, iterasyonun (yinelemenin) o basamağında en çok ışık yayan parça seçilerek, o parça ile diğer parçalar arasındaki durum katsayı değerleri hesaplanır. Tüm ışıma değerleri geçici olarak bu katsayılara göre bulunup, görüntü ekrana



Işın izleme yöntemi (Bilkent)

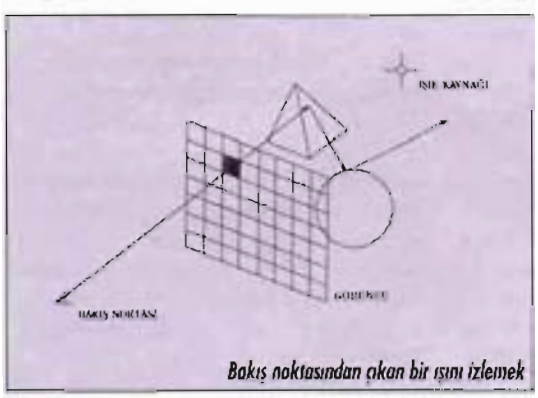
aktarılır. Sonra, seçilmiş olan bu parçanın ışıma miktarı azaltılır ve yeniden aynı işlem tekrar edilir. Işık yayma değeri azalmış olan son parça artık en fazla ışık yayan parça olmayabileceği için, bu iterasyonda yepyeni bir parça seçilmiş olabilir. Böylece, tüm parçaların kullanılmış olması sağlanır. İzleyici ise ekranda, kaba bir görüntü ile başlayıp gittikçe duyarlılık ve netlik kazanan bir görüntü dizisi izler. İlk iterasyonlar sırasında sadece ışık kaynakları parlak iken ilerleyen adımlarda diğer yüzeyler de aydınlanmaya başlar. Kullanıcının daha önce belirlediği bir duyarlık değerine (örneğin, iterasyonların sayısı) ulaşılınca işlem sona erer.

Toplama ve dereceli geliştirme yöntemlerinin farklı kullanım alanları vardır. Dereceli geliştirme yöntemi animasyon gibi uygulamalarda görüntüler daha çabuk elde edilebildiği için daha uygundur. Diğer taraftan, toplama yöntemi bir ortamda ışık efektlerinin incelenmesi bakımından daha uygun bir yöntemdir.

Işın izleme

Bilgisayar grafiğinde oldukça popüler olan ışın izleme yöntemi, matematiksel olarak tanımlanmış nesnelerden oluşan bir sahneyi gerçeğe uygun olarak görüntülemeye yarar. Bilgisayarda elde edilen bu tür görüntülere gerçeğe uygun en önemli yolu, sahnedeki ışık kaynakları ve nesneler arasındaki etkileşimden kaynaklanan optik efektleri bulmaktır. Bu etkileşimden kaynaklanan optik efektlerden en önemlileri şunlardır:

- Işık kaynaklarının nesneler tarafından engellenmesi ile ortaya çıkan gölgeler,
- Işık kaynaklarının nesne yüzeylerinin rengine etkisi,
- Cam gibi parlak yüzeylerde oluşan parıltılar,
- Sahnedeki bir nesnenin parlak bir nesne yüzeyindeki yansıması,
- Saydam bir nesnenin arkasındaki nesnelerin görülmesi.



Bakış noktasından çıkan bir ışını izlemek

Işın izleme yöntemiyle elde edilen bir görüntüdeki bu optik efektler, fotoğraf makinası ile çekilmiş gerçek bir görüntüdeki etkilerin benzerini vermeye çalışır. Işın izleme, optik etkilere ek olarak görülmeyen yüzeylerin atılması ve perspektif izdüşümü de yapmaktadır. Aslında, listelenen optik efektleri bulmak ve diğer işlevler için ayrı ayrı bilgisayar grafiği yöntemleri bulunmaktadır. Işın izleme bunların tümünü bir arada toplayan, programlaması oldukça basit bir yöntemdir. Bir ışın izleme programına verilen girdiler şunlardır:

- Matematiksel olarak tanımlanmış nesneler. Örneğin, küre, merkezinin koordinatları ve yarıçapı; üçgen, üç köşe noktasının koordinatları; dörtgen, dört köşesinin koordinatları; kutu, altı dörtgen veya sekiz köşe noktasının koordinatları ile matematiksel tanımları yapılabilir.
- Bu nesnelerin renkleri, yapıldıkları maddelerin ve yüzeylerin özellikleri (saydam, yarı saydam, parlak yüzey, mat yüzey, v. s.)
- Işık kaynaklarının koordinatları ve ışığı yayma şiddetleri.
- Bakış noktasının koordinatları ve bakış ile ilgili diğer parametreler.

Işın izleme bu girdileri kullanarak matematiksel tanımları verilmiş nesneler ile ışık kaynakları arasındaki etkileşimi içeren bir görüntü üretir. Işın izleme yöntemi üretilecek görüntüyü iki boyutlu bir matris olarak ele alır ve matrisin her bir elemanının renk değerini bulmaya çalışır. Bu matrisi yatay ve dikey çizgilerden oluşmuş bir ızgara olarak da düşünmek olasıdır. Bu durumda, ızgara delikleri matrisin elemanlarına karşılık gelir. Yöntem, verilen bakış noktasından başlayan ve ızgara deliklerinden (matris elemanlarından) geçen ışınların (vektör) sahneye gönderilmesine dayanır. Bu ışınların herbiri, görüntünün ilgili noktasının renk değerini bulmak için sahnedeki nesneler ile kesiştirilir. En yakın yüzey kesişim noktasında hesaplanan renk değeri, görüntünün ilgili noktasına atanır. Yüzey noktasının rengini bulmak için ise kullanılan tonlama modelinin öngördüğü hesaplamalar yapılır. Buna göre bakış noktasından gönderilen ilk ışın, kesişme noktasından yansıtılır. Yansıyan ışının kestiği başka bir yüzey noktası varsa bu yeni noktanın renk değeri ilk kesişme noktasının renk değerinin hesaplanmasında kullanılır. Bu sayede bir nesnenin başka bir nesne üzerindeki yansıması bulunmuş olur. Eğer yansıyan ışın herhangi bir ışık kaynağında son buluyorsa ve nesne yeteri kadar yansıtıcı bir maddeden yapılmışsa, kesişme noktasından parıltıların görüldüğü varsayılır. Nesnenin saydam bir maddeden yapılmış olması halinde ise nesnenin içinden geçecek şekilde bir ışın daha üretilir ve diğer ışınlar gibi izlenir. Bu sayede saydam ve yarı-saydam nesnelerin arkasındaki nesneler de gerçeğe uygun üretilir.



Işın izleme yöntemi bu denli yararlı olmasına karşın, en önemli kusuru aşırı hesaplama gerektirmesidir. Örneğin bir görüntüyü üretme süresi, girdiye bağlı olarak saatlerce zaman alabilmektedir. Bu nedenle pratik ve kullanılabilir olması için yöntemi hızlandırmak gerekmektedir. Yapılan incelemelerde, bu zamanın büyük çoğunluğu ışınlar ve nesneler arasındaki kesişme sınamalarında tüketilmektedir. Çünkü ortaya çıkan her ışının tüm nesneler ile kesişme zorunluluğu vardır. Bu nedenle ışın izleme yönteminin hızlandırılması ilk kesişme noktasının hızlı bir şekilde bulunmasına bağlıdır. Geliştirilen hızlandırma teknikleri sayesinde görüntü üretme süresi oldukça azalmıştır.

Karmaşık Nesnelerin Modellenmesi



Belirli nesnelerin basit geometrik kurallar ile elde edilmesi çok zordur. Doğada gördüğümüz dağlar, ağaçlar ile eğilmiş, bükülmüş, ezilmiş nesneleri modellemek sorunlar yaratabilmektedir. Bu gibi nesneleri gösterebilmek için, Bilim ve Teknik dergisinin 325. sayısında yer alan Kaos kuramından yola çıkarak, Fraksiyonel Geometri (Fractals) ile, deformasyon ve değişim yöntemleri kullanılabilir.

Deformasyon Teknikleri Kullanılarak Düzensiz Nesnelerin Modellenmesi

Düzensiz nesnelerin modellenmesinde deformasyon yöntemleri uygulamak, üzerinde oldukça çok çalışılan konulardan birisidir. Böyle nesneler, yüzeylerindeki tüm noktalar verilerek tanımlanabilir. Bu yol kullanıldığında bu nesnelerle yapılabilecek işlemler açık olmamakta ve bazı zorluklar ortaya çıkmaktadır. Bu nesnelerin modellenmesinde etkili bir yöntem de düzenli şekilleri oluşturduktan sonra on-

Çizgi Film Üretiminin Geleceği

Bilgisayar grafiği bilim dalının, özellikle geliştirdiği Jack animasyon sistemiyle, en önde gelen bilim adamlarından birisi olan Prof. Dr. Norman Badler ile elektronik posta aracılığıyla bir söyleşi yaptık. Pennsylvania Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Grafiği Laboratuvarı'nın kurucu ve yöneticisi olan Dr. Badler'i belki bazı okurlarımız geçtiğimiz günlerde CNN'de yayınlanan bir programda izlemiş olabilirler. Söyleşimizin konusu, bilgisayar grafiği ve bilgisayar destekli animasyon - çizgi film üretiminin geleceği.

Bilim ve Teknik: Bilgisayarları neden animasyon yapımında kullanalım?

Prof. Dr. Norman Badler: Bilgisayarlar, animatörlerin elle çok zor veya hiç yapamayacakları çizimler için kullanılırlar. Animatörler iki boyutlu şekillerin çiziminde çok iyi de olsalar, üç boyutlu şekiller ve bunların hareketleri, en deneyimli göz ve ellere bile meydan okuyabilir. Eğer üç boyutlu bir ozam resmedilecekse, bu sanal ortamda hareket eden bir kameranın sürekli ürettiği perspektif görüntüleri elle yapabilmek olanaksızdır. Tanımlanmış üç boyutlu nesneler etrafında kamera hareket ederken veya nesneler kendi kendilerine hareket ederlerken, deformasyona uğrarlarken ve görünümlerini değiştirirlerken, bilgisayar tüm karmaşık ve yoğun matematiksel işlemleri yapabilir. Buna benzer olarak, duyarlı ışık efektleri elle tek bir görüntü karesi içinde ustalıkla çizilebilir; ancak görüntü video veya sinemada olduğu gibi bir kareden diğer kareye geçerken bu efektler gerçek dışı olarak değişmemelidir. Burada da bilgisayarlar uygun ve tutarlı aydınlatma efektleri için gereken boyama, tonlama ve aydınlatma hesaplarını rahatlıkla yapabilirler.

Bilim ve Teknik: Neden insan hareketi animasyonlarında bilgisayar kullanılıyor?

Badler: Üç boyutlu hareketli nesnelerin üretimi bilgisayarla daha iyi yapılabildiğinden ve insanlar ilginç ve önemli üç boyutlu varlıklar olduğundan, biz bilgisayarların hareket halindeki yapay insanları üretmelerini, çizmelerini ve benzetimlerini yapmalarını istiyoruz. Fakat ne yazık ki, insan animasyonu özellikle zor; kendimiz de insan olduğumuz için, hareketlerimizi stil, kişilik, iletişim, tavır, sosyo-ekonomik yapı ve benzeri etkenlerle yorumluyoruz. Bu nedenle bilgisayarla insan hareketi benzetimi zor, çünkü sadece şekil ve konum hesabı değil, kabul edilir bir hareket kalitesi ve uygunluğu söz konusu. Örneğin, el hareketleri gelişigüzel değil. Bunların şekli, zamanlama ve vurgulaması, kişinin duyguları ve konuşması ile kendine özgü biçimlerde senkronize. Gene buna benzer olarak, yüz hareketleri bilgi aktarabildiği gibi, duygu, iletişim sinyalleri, veya göz kırpmak gibi doğrudan biyolojik bir gereksinimin göstergesi olabilir.

İnsan hareketi animasyonunda birkaç değişik yaklaşım vardır. Bunların hepsinde, bilgisayar hesaplaması ile, animatörün deneyimi, yaratıcılığı ve katkısı arasında seçimler yapılmıştır. Örneğin, en iyi insan hareketi benzetimleri tamamen sentetik olanları değil, canlı bir insandan kaydedilmiş ve örneklenmiş olanlardır. Buna 'performansa dayalı' animasyon denir. Yapılması oldukça kolay olmasına rağmen, bir kişinin tüm hareketleri yapmasını zorunlu kılar. Hareketler bilgisayara kaydedilince, üç boyutlu bir insan modeline uygulanıp, animatör tarafından yepyeni bir ortamda değiştirilerek kullanılabilir. Diğer uçtaki yaklaşım ise, hareketlerin tümünü yapay olarak üretmektir. Bir insanın tehlike nedeni ile yapamayacağı hareketler, yer çekimi olmayan yerlerdeki hareketler, istenilen boyda bir kişinin bulunamaması gibi zor durumlarda, hareket benzetiminin tümü bilgisayar tarafından gerçekleştirilebilir. Buna verebileceğimiz en iyi örnek, henüz tasarım aşamasında olan iş ortamlarında insan davranışı benzetimleridir. Bir insanın gereken işlemleri (nesneleri görebilme, onlara erişebilme, uzama sığma, bir aygıtı kaldırıp kullanabilme, vs.) yapabilip yapamayacağını bu şekilde, iş ortamı oluşturulmadan, gözlemleyebiliriz.

Bu iki uç nokta arasında, animatör ve bilgisayarın etkileşimli olarak kullanıldığı ve birbirlerini destekleyen roller üstlendiği insan hareketi benzetimi sistemleri vardır. Animatörün rahatça kullanıp yönlendirebildiği sistemlerde bilgisayarlar, duygu, kişisel tepki, iletişim tarzı gibi zor hareketlerden arındırılabilir.

Bilim ve Teknik: Bilgisayar animasyonu, yapılan filmlerin kalitesini artırabilecek mi?

Badler: Bilgisayarların filmlerdeki özel efektlerin kalitesini artırdığına dair hiçbir kuşkum yok. Ancak, bilim dalımız henüz 'yapay aktör' yaratarak, gerçek aktörlerin işlerine son verecek düzeye gelmedi. Gerçek aktör bulunamadığı durumlarda, örneğin Jurassic Park'taki dinozorlarda olduğu gibi, bilgisayarın değeri belli olmakta. Yinede, gerçeğe benzer hareketler, inandırıcı mimikler, konuşma, ifade, elbise, saç ve etkileşimli dinamizm gibi konularda daha çok yol katetmemiz gerekiyor.

Bilim ve Teknik: Yakın bir gelecekte, seyrettiğimiz filmde etkileşmemiz olası mı?

Badler: Bu tür etkileşim zaten video oyunlarında var. Bu nedenle, sorunun daha derin boyutlarına bakalım: Bir filmin, etkileşimli olarak, önceden belirlenmemiş bir şekilde akışını değiştirebilir miyiz? Bunun yanıtı, sanırım, evet. Ancak, bu iş için, gerçek zamanda çevreye ve kullanıcıya tepki gösterebilecek karakterler modellememiz gerekir. Böyle bir sentez yapmak, hele gerçeğe yakın görüntü isteniyorsa, çok zor. Video oyunlarında sadece belirgin bir hikaye olduğu için, genellik, görüntü kalitesi ile hız lehine feda edilebilir. Ancak, genellik isteniyorsa, o zaman gerçek yaşamın tüm değişkenlerini modellememiz gerekecek.

Bilim ve Teknik: Bilgisayar animasyonlarının maliyeti nedir?

Badler: Aslında maliyetin iki bileşeni var. Birincisi bilgisayarların maliyeti (donanım ve yazılım), diğeri ise bu sistemi kullanan kişilerin maliyeti. Zaman içinde, kullanıcı maliyeti çok daha fazla olmakta. Donanımda düşük bir yatırım ile alınabilecek kişisel bilgisayarlar ve gene fazla maliyet yaratmayacak yazılımlar ile çok kaliteli animasyonlar yapılabilir. Fakat gösterilecek görüntüler karmaşıklaştıkça, karakterlerin hareketleri çeşitlendikçe, gerçek zamana yaklaşan hız istenildikçe, Silicon Graphics iş istasyonları gibi güçlü hesaplama ortamlarına gereksinim doğar. Çok işlemcili bilgisayarlara kadar büyüyebilen yüksek performanslı sistemlerin maliyetleri de büyüktür. Yazılım maliyeti de kullanılan donanıma bağlı olarak artar ve bazı animasyon gereksinimleri özel olarak yazılım geliştirilmesini gerektirebilir. Bilgisayar grafiğindeki kural, kullanıcı veya animatörün erişebildiği sistemi en iyi ve en yoğun şekilde kullanabilmesi!

Bilim ve Teknik: Kişisel bilgisayarımızda çok ileri düzeyde grafik yapabilir miyiz?

Badler: Elbette, fevkalade yetenekli yazılımlar var, ancak animasyon için bunlar iki boyutla sınırlı. Perspektif, görünen yüzeyler, boyama, tonlama ve aydınlatma hesapları, kişisel bilgisayarların gücünü çok zorlamakta. Bunlar isteniyorsa, iş istasyonları, özel amaçlı yazılım ve donanımlar kaçınılmaz oluyor. Ama elimizde kişisel bilgisayar varsa neden grafik dünyasının sınırsız olanaklarından yararlanmayalım...



lar üzerinde deformasyon tekniklerini uygulamaktır. Bu yolla gerekli nesneler elde edilirken ortaya çıkan zorluklar da önlenmekte ve işlemlerde açıklık sağlanmaktadır. Yazımızın bu kısmı, bazı modelleme yöntemlerine deformasyon tekniklerinin bugüne kadar kullanılan değişik yaklaşımlarının uygulanması ile ilgilidir. "Superquadric" ve "Bezier" yüzeyler, nesneleri modellemekte kullanılan değişik yöntemlerdir. Kıvırma, bükme ve inceltme gibi düzenli deformasyonlar (regular deformations), serbest deformasyon (free-form deformations) tekniği ile birleştirilerek yeni bir deformasyon yöntemi elde edilmiştir. Bu yolla her iki deformasyon tekniği hiyerarşik ve dönüşümlü olarak uygulanabilmektedir. Böylece bu yöntemlere özgü bazı dezavantajlar yok edilmiş ve her iki yöntemin avantajlarından etkin bir şekilde yararlanılmıştır.

Fraksiyonel Geometri (Fraktaller) ile Düzensiz Nesnelerin Modellenmesi

Bilim adamlarınca doğadaki galaksiler, bulutlar, dağlar vb. gibi pek çok karmaşık yapıya uzun süre bir model getirilememiştir. Öklid Geometrisi yöntemleri bu düzensiz yapıları tanımlamakta yetersiz kalmıştır.

Fransız matematikçi Mandelbrot, 1975'de Öklid Geometrisi'ne seçenek olarak Fraktal geometri'yi tanıtarak bu karmaşık yapılara hem bir tanım, hem de bir model kazandırmıştır. Fraktal sözcüğü, Latince fractus'dan gelen frangere (kırmak) fiilinin sıfat halinden alınmıştır. Mandelbrot'un 1977'de yayımladığı "Fractals" ve özellikle 1983'de yayımladığı "The Fractal Geometry of Nature" adlı kitaplarla fraktal kavramı bilim dünyasında iyice yerini almıştır.

Sezgisel olarak kavramaya yatkın olduğumuz Öklid Geometrisi, cisimleri yalnızca bir, iki ya da üç boyutta tanımlamıştır. Fraktal geometri bizlere sıfır boyutlu noktalar, bir boyutlu çizgiler, iki boyutlu düzlemler ve üç boyutlu hacimler arasında yer kaplayan ve boyutları kesirli sayılarla ifade edilen yapıları, fraktalları tanıtmıştır.

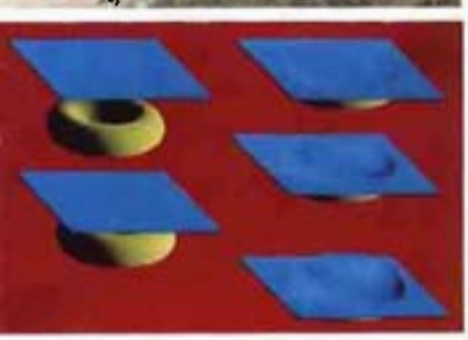
Öklid Geometrisi'nde düzlemsel bir bölgeyi doldurmak için sonsuz sayıda doğru gerekir. Oysa sonsuz kıvrımlı bir doğru, sonunda bir kağıt parçasını doldurabilir. İşte bu sonsuz kıvrımlı doğru, artık bir fraktal eğridir. Görüldüğü gibi, fraktal eğri bir boyutlu değil, bir ile iki arasında, bir tamsayı ile ifade edilemeyen bir boyuta sahiptir. Gerçekte fraktal cisimlerin hepsi böyle kesirli bir boyuttadırlar; buna da *fraktal boyut* adı verilir. Benzer şekilde, bir kağıt parçasını alıp, elinizde top halinde buruşturursanız, boyutu ikiyken, üçe yaklaşmış olur. Buna rağmen kağıt parçası topolojik olarak hâlâ iki boyutlu bir yüzeydir. Fraktal eğriler de topolojik olarak hâlâ iki boyutlu yüzeydirler; ancak bir eğri oldukları için de bir boyutludurlar. Fraktallar Mandelbrot tarafından kısaca, "fraktal boyutu, topolojik boyuttan büyük olan kümeler" olarak tanımlanmışlardır.

Türkiye'nin Ege kıyı şeridinin uzunluğu nedir? Bu uzunluğun kıyı şeridinin iki uç noktası arasında uzanan doğru parçasının uzunluğundan fazla olduğu hemen söylenebilir. Daha ayrıntılı bir ölçüm yapmak istendiğinde ölçü birimimizi (doğru parçasının uzunluğunu) küçültmemiz gerekecektir. Fakat birimi ne kadar küçültürsek bulduğumuz uzunluk da o kadar artacaktır. Bütün ölçüm teknikleri göstermiştir ki, tipik bir kıyı şeridinin uzunluğu, limiti sonsuza ıraksayacak kadar büyüktür. Bu örnek fraktal eğrilerle ilgili önemli bir özelliği göstermektedir. Fraktal eğriler her noktasında sonsuz ayrıntıya sahiptir ve bu yüzden gerçek uzunluklarının ne olduğunu belirlemek olanaksızdır.

Fraktalların diğer bir önemli özelliği de kendine benzer yapıda olmalarıdır. Ne denli küçük ölçekte olursa olsun cismin her parçası ana şeklin tamamını oluşturacak şekilde büyütülebilir. Kendine benzerlik, doğadaki cisimleri modellemede de önemli bir özelliktir. Örneğin, yine bir kıyı şeridini ve bundan çok yüksekte uçan bir uçağı düşünelim. Kıyı şeridi bu yükseklikten ne kadar girintili çıkıntılı görünüyorsa, yaklaştıkça yine aynı derecede girintili çıkıntılı görünecektir. Fakat bu tam bir kendini tekrar değildir. Gerçekte doğal yapılar istatistiksel olarak kendine benzerdir fakat ayrıntıda farklıdır. Buna *istatistiksel kendine benzerlik* adı verilir. Bu özellikteki fraktallara *gelişigüzel fraktallar*, kesin ve tekrar edilebilir yapıdaki diğer gruba da *gerekirci fraktallar* adı verilir.

Fraktal cismin yinelenen dokusu, onun fraktal, başka bir deyişle benzerlik boyutunu



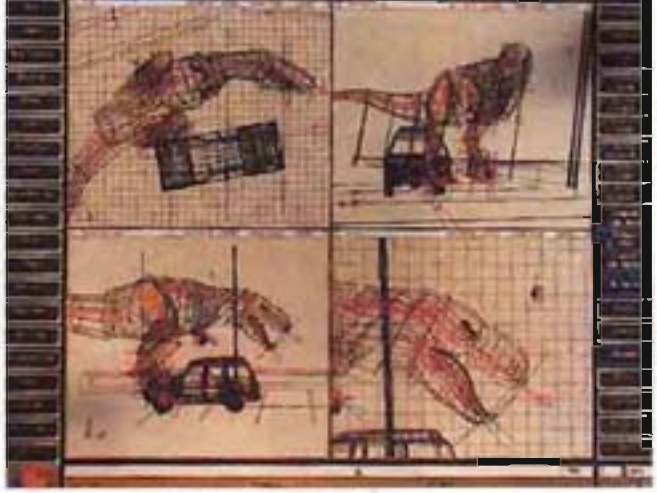


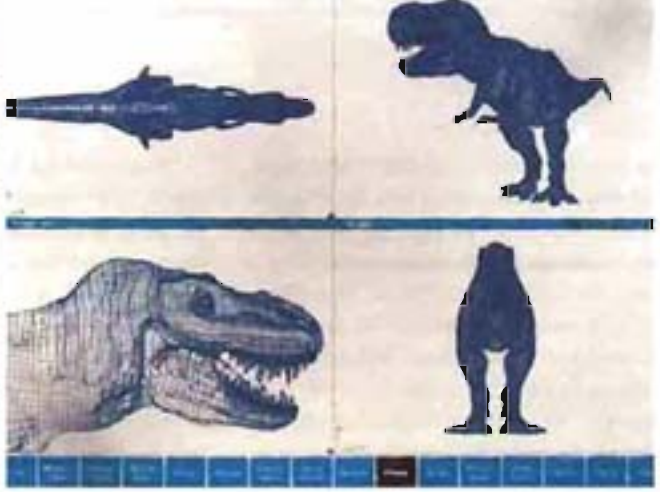




↑ İki boyutlu çizgi film çalışması ↑ Nesneye yönelik animasyon sistemi

← Deformasyon yöntemi (Bilkent) →









Jurassic Park filminin yapım ayrıntıları (© Industrial Light & Magic, Universal Studios)

tanımlar. Kendine benzerlik sezgisel boyut kavramımızla çok yakından ilgilidir.

Fraktal geometrinin temel öğeleri Öklid Geometrisi'nin çizgileri, daireleri gibi kolayca görülemezler, onları tanımlayan basit cebirsel formüller yoktur. Genellikle - bilgisayarca uygulanması çok kolay olan - yinelemeli işlemler veya algoritmalarla tanımlanırlar. Sistem aynı işlemi tekrar tekrar yaparken, bir işlemin çıktısını bir sonrakine girdi olarak sunan basit bir geri besleme halkasıdır.

Matematikçiler bugün fraktal olarak bildiğimiz yapıları 19. yüzyıldan beri biliyorlardı. Ancak bu yapıların olağanüstü karmaşıklıkları matematikçilerin cesaretini kırmıştı. Modern bilgisayar grafiği olmadan bu ince fikirlere ulaşmak olanaksızdı. Bilgisayar grafiği, matematikçi ve fizikçiler gibi şekillerle düşünenlerin yaratıcı potansiyellerini açığa çıkarmış, sürekli gelişerek, algılama yeteneğimizi, bilim dünyasında şimdiye kadar hiçbir aracın başaramadığı kadar zenginleştirmiştir. Önceki kuşakların bilim adamları denklemlerini ya iyice basitleştirmek ya da tümüyle bırakmak zorunda kalırken, bizler bunların tüm içeriğini bilgisayar ekranında görebilmekteyiz. Bilgisayar grafiği, fraktalları tanımlayan matematiksel işlem kümelerini geometrik şekillere çevirerek, gelişimlerinde ve hızla artan popülaritelerinde büyük rol almıştır. Aynı zamanda fraktal geometri de bugün, doğal yapıların ve fantastik şekillerin modellenerek görüntülenmesi ve hareketlendirilmesinde önemli bir yer tutmaktadır.

Canlandırma ve Animasyon

Bilgisayar grafiğinin en çok kullanıldığı alanlardan biri, hareket tanımlarını da içeren canlandırma ve animasyon (çizgi film) uygulamalarıdır. Animasyon bir nesneye hareket vererek gerçeklik ya da karakter kazandırmaktır. Bilgisayar kullanılarak yapılan animasyonlarda temel olan, modellenmiş cisimlere hareket dizileri uygulayarak gerçeğe yakın görüntüler elde etmektir. Yukarıda anlatılan modelleme ve aydınlatma - boyama yöntemlerinin 4. boyuta aktarılması ile hareket elde edilir. Hareket temelde iki değişik şekilde olur: Birincisi, nesnelerin zaman içinde konum değiştirmesi ki, bu eklemli nesnelerde karmaşık bir işlemdir; ikincisi ise nesnelerin eğilip, bükülüp ve hatta kırılıp şekil değiştirmesi şeklindedir.

Eklemli Nesnelerin Animasyonu

Animasyon, oluşturulan bir senaryo üzerine modeller yaparak gerçekleştirilir. Çocukların çok severek izledikleri çizgi filmler en çok rastladığımız animasyon örnekleridir. Animasyonun senaryosu izlenerek görüntüler yaratılır. İlk yapılan çizgi filmlerde, senaryoya göre belli anahtar sahneler oluşturulmuş, ara görüntüler daha sonra hazırlanıp, hepsi arka arkaya gösterilerek iki boyutlu animasyonlar hazırlanmıştır. Daha sonra bilgisayar kullanılarak ara görüntülerin üretimi hızlandırılmıştır. Günümüzde animasyonların çoğu tamamen bilgisayarla üretilebilmektedir. Bilgisayarlara, çeşitli şekillerde elde edilen ve nesnelerin yapısını tanımlayan sayısal veriler ile hareket basamakları parametrik şekilde yüklenerek senaryo gerçekleştirilmekte ve gerçeğe yakın üç boyutlu görüntüler ortaya çıkarılmaktadır.

Bilgisayar animasyonunun en önemli özelliklerinden biri, gerçek bayatta görüntüsünü alamayacağımız nesneler ya da gerçekleştirildiğinde çok tehlikeli sonuçlar doğurabileceği düşünülen hareket dizileri yaratmaktır. Örneğin, günümüzde dinozorları görüntülemek olanaksızdır. Ayrıca bir filmdeki uçak kazası sahnesinde gerçek bir uçak kullanmak pek akıllıca bir iş değildir. Pek çok otomobil firması, üretim aşamasındaki otomobillerin rahatlığını ve bazı koşullardaki dayanıklılığını ölçmek için, bilgisayarda modellerini oluşturup belirlenen hareketleri ve kaza sırasında olabilecek durumları modeller üzerinde uygulayarak ürün hakkında bir fikir edinmektedirler.

Animasyon, son yıllarda birçok filmde etkili bir şekilde kullanılmıştır. Başta Jurassic Park olmak üzere Total Recall, Robocop, Oyuncaklar, Özgür Willy ve Terminator 2 örnek olarak verilebilir.





Jurassic Park, maket ve bilgisayarda modellenmiş dinozorları başarılı bir şekilde birlikte kullanması açısından, filmlerde bilgisayar kullanımını daha farklı bir düzeye getirmiştir. Animasyon ekibi filmdeki dinozor görüntülerinin bilgisayarda gerçekçi şekilde oluşturabilmek için önce bir dinozor iskeletini üç boyutlu olarak görüntülemişlerdir. Bu iskeletin üzerine kas ve en üstte de deri tanımlanmıştır. Dinozorların hareketlerini gerçekçi bir biçimde yansıtabilmek için - animasyonun en önemli amaçlarından birisi - kasların ve derinin davranışları incelenerek en iyiye ulaşılmaya çalışılmıştır. Filmdeki bazı sahneleri örnek olarak gösterecek olursak, yaratıkların bina içinde insan kovalamaları, mutfak sahnesinde koşma, zıplama ve ayaklarının kayması gibi zor hareketler oldukça başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir.

Total Recall filminde ise insan iskeletleri modellendikten sonra gerçek aktörlerin hareketleri incelenerek, yürüme, koşma dövüşme gibi hareket dizileri iskelet modellerine uygulanmıştır. Arnold Schwarzenegger'in başrolünü oynadığı bu filmdeki X-ışını panosunun arkasındaki iskeletlerin hareketi oldukça gerçekçi bir görüntüyle verilmiştir.


Abyss filminden bir görüntü

Robocop 2 filminde ise bilgisayarla oluşturulmuş bir yüz kullanılmıştır. Gerçek bir insanın yüzü kullanılarak alınan veriler üzerinde parametrik fonksiyonlar kullanılarak, yüzdeki mimikler gerçekleştirilmeye çalışılmıştır.

Özgür Willy filminin bir bölümünde, balinanın açık denize ulaşması için yüksek ve kayalık bir dalgakıran üzerinden denize atlaması gerekmektedir. Ancak, bir balina için o yükseklikteki bir kayanın üzerinden atlamak oldukça zordur. Ayrıca açık denize ulaşan evcil bir balina geriye döndürülemeyebilir. Bu yüzden bilgisayarla bir balina modeli yaratılıp bu model kullanılarak bir animasyon hazırlanmıştır. Balinanın sudan çıkma sahnesinin görüntülenmesi için önce bir maket sudan çıkarılmış, bunun arkasına animasyon eklenmiştir. Maket balina yeterince esnek ve oluşturulan görüntü çok gerçekçi olmayacağından sahnenin tümünde maket bir balina kullanılması uygun bulunmamıştır. Böylece gerçekleştirilmesinde böylesi zorluklar olan bu eylemler, bilgisayar aracılığıyla gerçeğe oldukça yakın bir biçimde izleyiciye sunulmuştur.

Fiziğe Dayalı Animasyon

Bilgisayar grafiğinde, üç boyutlu tasarım ve modelleme için kullanılan sayısal yöntemler tasarımcıların nesnelerin şekillerini tanımlamaları için etkileşimli bir ortam sağlar. Nesnelerin cebirsel ve geometrik olarak tanımlanan basit şekillerinin birleştirilmesi ile modellenmesi, bilgisayar destekli tasarım ve üretim gibi uygulamalar için en önemli gereksinimdir.

Günümüzde kullanılan modelleme yöntemlerinin çoğu yukarıda sözü geçen gereksinimlere paralel olarak geliştirilen kinematik yöntemlerdir. Bu yöntemler kullanılarak gerçeğe uygun hareket ve animasyon elde etmek oldukça zor olduğundan, ancak bu konuda uzmanlaşmış kişiler istenen hedeflere ulaşabilir. Bunun nedeni, kinematik modelleme yöntemlerinin edilgen olması ve bu yöntemlerle elde edilen modellerin birbirleriyle ve etrafındaki diğer etkenlerle etkileşim içinde olmamasıdır. Bir animasyonun gerçeğe uygun olması için nesnelerin önceden tanımlanmış yolları aynen izleyebilmesi, aynı zamanda gerçek fiziksel nesneler gibi ilginç hareketler yapabilmesi ve birbirleri ile etkileşim içinde olması gereklidir. Bu şekilde etken modellerin üretilmesi ve animasyonu için fiziğe dayalı modelleme yöntemleri kullanılmalıdır. Bu yöntemler, edilgen modellere fiziksel özellikler ekler. Bu özellikler kuvvet, döndürme kuvveti, hız, ivme, kinetik ve potansiyel enerji, sıcaklık ve buna benzer diğer özelliklerdir. Fiziksel benzetim, bu özellikler kullanılarak animasyon üretmek için kullanılır.


RoboCop 2 filmindeki yapay insan yüzü (© Metrolight Studios)




Fiziksel filmlerden iki kare

Gerçeğe uygun animasyon elde etmede diğer önemli bir konu da katı olmayan (deforme olabilen) nesnelerin hareketlerinin modellenmesidir. Deforme olabilen nesneleri sonlu sayıda noktalar kullanarak yaklaşık bir şekilde modelleyebiliriz. Nesnelerin hareketleri de bu noktaların birbirlerine göre hareketleriyle tanımlanabilir. Noktaların birbirlerine göre hareketlerinin değişik şekillerde tanımlanmasıyla nesnelerin elastik ve plastik özelliklerini modelleyebiliriz. Örneğin elastik bir yüzey elde etmek için yüzey üzerindeki noktaları birbirlerine yaylarla bağlayabiliriz. Deforme edilebilen nesneleri modellemeye ve hareket ettirmeye yarayan yöntemler temelde elastik ve plastiklerin kuramına dayanmaktadır. Belirtilen yöntemlerle animasyon elde etmek için modellerin diferansiyel denklem sistemlerini oluşturmak, bu denklemleri çözmek ve elde edilen verilerden animasyon karelerini üretmek gereklidir.

Teşekkür

Bu yazının kaynaklarının araştırılmasında emeği geçen Bilkent Üniversitesi öğrencilerinden ve İnsan Bilgisayar Etkileşimi öğrencilerinden Dr. Veysi İşler, Dr. Uğur Güdükbay, Tahsin Kaçış, Gürcan Tunalı ve Şebnem Leylek'e teşekkür ederim. Ayrıca, resimlerin görüntülenmesine yardımlarından Ercan Ünal, Bilgin Erkan, Uğur Akdemir ve Tolga Çapın'a da teşekkür ederim. Üniversitemizde gerçekleştirilmiş olan çalışmaların sonuçlarının da örneklenmiş olduğumuz bu yazıda sunulan araştırma alanlarında TÜBİTAK'ın bize çok büyük destekler sağlamış olduğunu da burada belirtmek isterim.

Kaynaklar

Hearn, D. ve Baker, M. P., Computer Graphics, Intro book, Prentice Hall, New Jersey, 1994

Foley, J.D. ve van Dam, A., Computer Graphics: Principles and Practice, Addison-Wesley, 1990

Watt, A., Fundamentals of Three-Dimensional Computer Graphics, Addison-Wesley, 1989

Burger, P. ve Gillies, D., Interactive Computer Graphics, Addison-Wesley, 1989

Rogers, D.F., Procedural Elements of Computer Graphics, McGraw-Hill, 1985

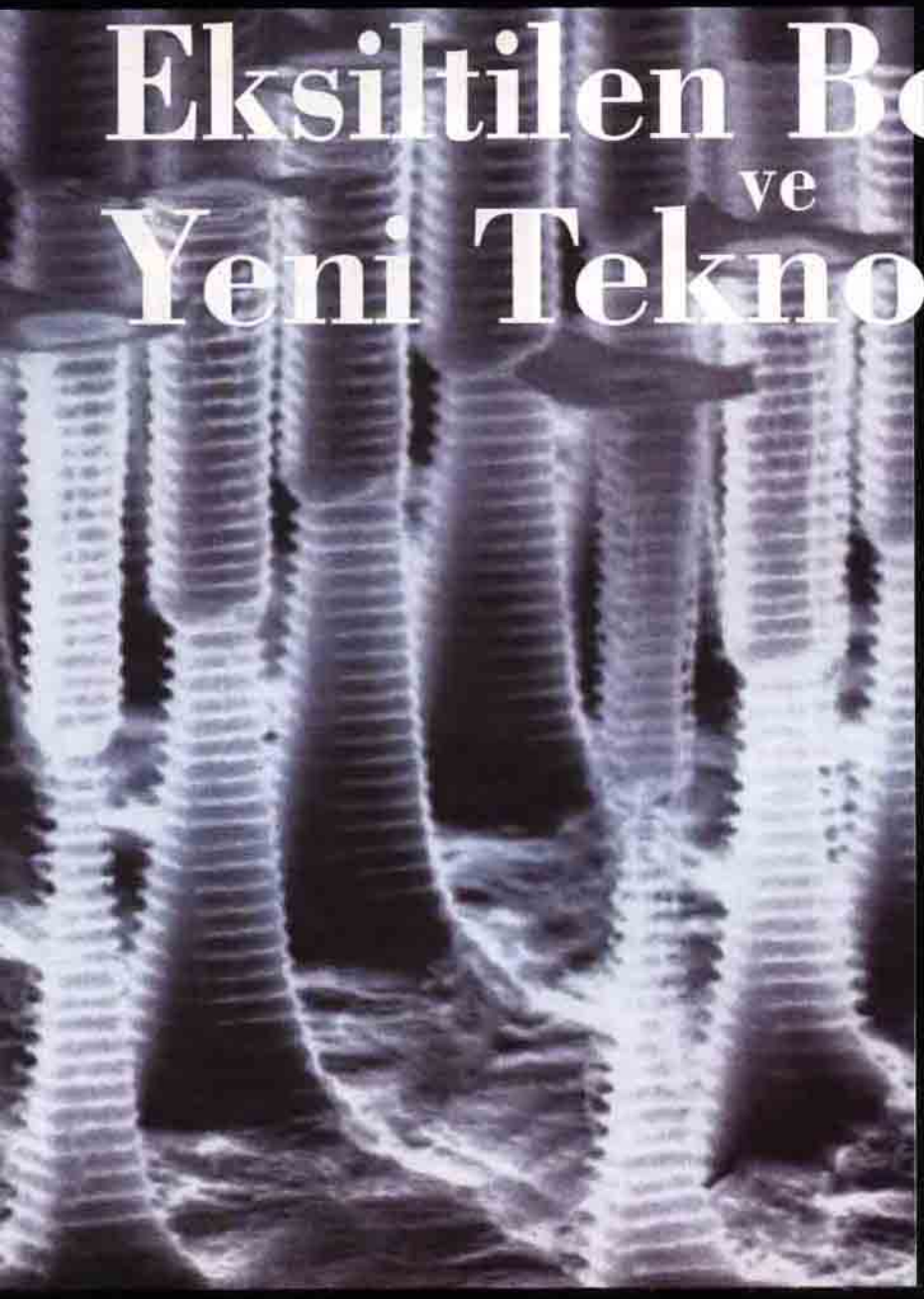
Cohen M. F., Chen S. E., Wallace J. R., & Greenberg D. P., A Progressive Refinement Approach to Fast Radiosity Image Generation, ACM Computer Graphics, Vol. 22, No. 4, pp. 75-84, (1988)

Cohen M. F., & Greenberg D. P., The Hemi-Cube: A Radiosity Solution for Complex Environments, SIGGRAPH 85, San Francisco, Vol. 19, No. 3, pp. 254-263, (1985)

Goral C. M., Torrance K. E., Greenberg D. P. & Battaile B., Modeling the Interaction of Light between Diffuse Surfaces, Computer Graphics, 18 (3), pp. 213-222, (1984)

Watt A. & Watt M., Advanced Animation and Rendering Techniques, Theory and Practice, Addison-Wesley, (1992)

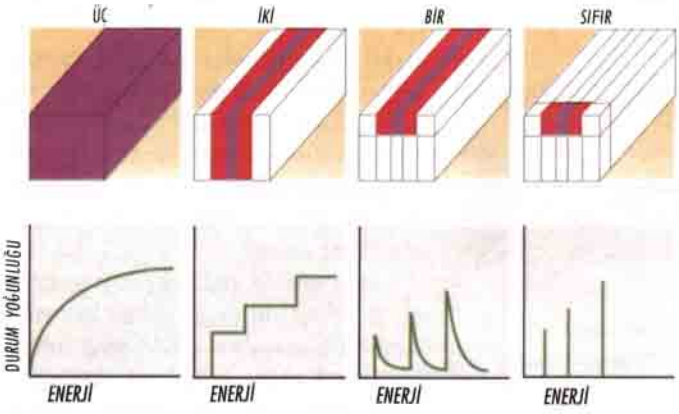
Eksiltilen Boyutlar ve Yeni Teknolojiler



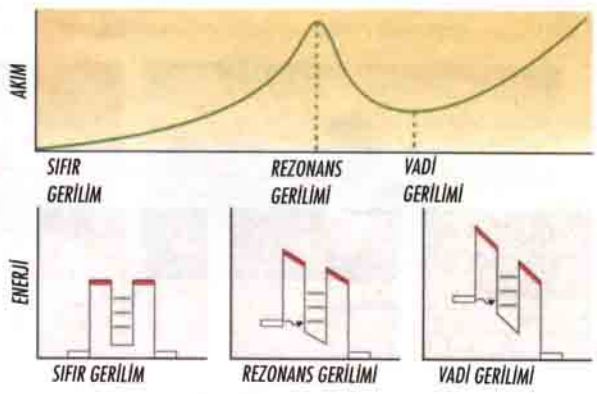
Yıl 1989; Red Bank, New Jersey'de bir cuma gecesinin geç saatleri... Bell İletişim Araştırma Laboratuvarları (Bellcore) koridorlarında sessizlik hakim. Küçük bir laboratuvarda genç bir kadın bir dizi grafiğin bilgisayar ekranındaki yeşil parlaklığı altında yalnız başına çalışmaktadır. Hemen arkasındaki Argon lazerinden çıkan mavi-yeşil bir ışık huzmesi zikzaklar çize çize masanın üzerindeki merceklerden geçerek paslanmaz çelik bir silindir içine girip kaybolmaktadır. Buharlar tüten borudan akan sıvı helyum ile doldurulmakta olan bu silindirin içinde ulaşılan beş kelvinden daha düşük sıcaklıkta, ışın doğrudan hedefini bulmaktadır: Yalnızca birkaç mm'lik, düz ve siyah bir karenin ortasındaki mikroskobik bir leke. Mavi-yeşil lazer tarafından uyarılan leke, yanıtını ışır ve muhteşem bir kırmızı noktacık belirir. Her ne kadar sırtı dönük te olsa bu ışık oyunu Maria Brasil için büyük bir merak konusuydu. Leke ne kadar ışık yaymaktaydı? Hangi dalgaboyunda yaymaktaydı? Yanıtlar, Brasil'in bilgisayar ekranında yavaş yavaş biriken verilerden çıktı. Gördükleri, arkadaşlarını pek keyiflendirecekti. Çünkü lekeden çıkan ışınlar tam da yaratıcıları tarafından öngörülen frekanstaydı.

MADDENİN atom yapısının kuantum mekaniğinin yasaları yardımıyla incelenmesi yeni bir konu değildir. Ancak, yarı-iletken maddelerin elektronik yapılarının laboratuvarda tek tek atomlar işlenerek düzenlenmesi son yıllarda ortaya çıkan, çarpıcı teknolojik gelişmelerden birisi olmuştur. Önceleri atomları tek tek hareket ettirmek bir laboratuvar eğlencesi gibi görülürken, artık aynı cinsten veya farklı birkaç cinsten ibaret olan atomları bir ince katman veya bir eğri üzerine dizerek yeni yapıların oluşturulması pratikte giderek önem kazanan bir uygulama haline dönmüş durumda. Araştırmacılar, artık bir-iki atom kalınlığındaki katmanların yapılarını ve bileşenlerini tam olarak kontrol edebilmekte ve böylece istenen elektronik nitelikleri taşıyan bir bileşimi tasarlayıp laboratuvarda yapabilmektedirler.

İlk kez 1989'da ABD'de Bell İletişim Araştırma Laboratuvarları'nda (Bellcore) bu yeni teknolojiler ile oluşturulan tipik bir kırmızı-ışık yayıcısındaki (red-light emitter) elektronlar ince katmanlar için-



Bir malzemenin boyutları, malzemeyi daha yüksek enerjili elektronlara sahip başka bir malzemenin iki katmanı arasında sıkıştırmak yoluyla eksiltilebilir. Bu sınırlama, elektronun durum yoğunluğunu ya da belirli enerji düzeylerini değiştirir (solda).



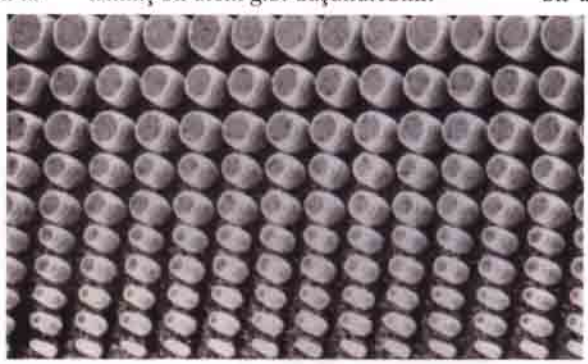
Şekilde, yeşil enerji düzeyleriyle gösterilen ve bir kuantum kuyusu tarafından iletilen akım (sağda), gelen elektronların enerji düzeyleri eşitlendiğinde ya da kuantum kuyusunun bir enerji düzeyiyle rezonansa geldiğinde tepe noktasına ulaşır.

de harekete kısıtlandırılmışlardır. Bir kırmızı-ışık yayıcısı, 6 mikron yüksekliğinde, 1 mikron çapında katmanlı, silindirik yapıya sahip, minik bir yüzeyden yayıcı lazerdir. Lazer etkisi, bu silindirik yapının merkezindeki kuantum kuyusuna ait bağlı durum enerjisinden kaynaklanmaktadır. Katmanlar aynı zamanda ayna işlevi görmekte ve silindir ekseni boyunca lazer ışığının sürekli yansımalarını sağlamaktadırlar. Bellcore'da yapılmış olan bu mikrolazerler, tabanlarındaki saydam katmandan geçen birkaç miliwatt gücünde kızılötesi ışık yayabilmektedirler.

Bellcore'un bir kum tanesinden daha küçük olan kırmızı-ışık yayıcısı, "kuantum cihazları" olarak anılacak olan optik ve elektronik cihazlar için yepyeni bir dönemin ilk habercisiydiler. Aslında son yıllarda maddenin atomik boyutta izlenmesi ve işlenmesi konusunda şaşırtıcı gelişmeler olmuş, hatta California'daki IBM Almaden Araştırma Merkezindeki araştırmacılar, Taramalı Tünelleme Mikroskobunu (TTM) kullanarak firmalarının isimlerini Ksenon atomlarıyla yazmayı başarmışlardı.

Bir kırmızı-ışık yayıcısında veya genelde bir kuantum cihazında görülen lazer etkisinden sorumlu olan kuantum kuyusu, yarı-iletken içerisinde elektronların hareketini kısıtlayarak oluşturulmaktadır. Aslında elektronlar yarı-iletken malzeme içerisinde fiziksel engellerle sınırlandırılmamışlardır. Elektronların hareketini bir düzleme kısıtlamak için yapılan; yüksek enerjili elektronlara sahip iki malzeme dilimi arasına düşük enerjili elektronlarla dolu bir malzeme sıkıştırmaktır. Kuantum sınırlandırması adı verilen bu süreç ile iki boyutlu bir yüzeyden daha düşük boyutlu yapılar elde etmek de mümkün. Bellcore'un ışık yayıcısındaki ince düzlemler yalnızca iki boyutludur. Bu düzlemlerden kesilecek bir şerit, tek boyutlu bir tel olacaktır. Ulaşılabilecek en son küçülme de; tek boyutlu bu tellerden sıfır boyutlu kuantum noktaları oluşturmak olacaktır.

Kuantum sınırlandırması adı verilen bu süreçle, bir malzemenin boyutunu eksiltmek, malzeme içindeki elektronları kısıtlanmamış haldeki enerji durumlarından farklı enerji düzeylerinde bulunmaya zorlar. "Kuantum Cihazları" araştırmalarının temelinde de olağan dışı elektron enerji düzeylerine sahip malzemeler oluşturmak yatıyor. Araştırmacılar, bir yapının fiziksel boyutunu kontrol ederek, elektronun enerji spektrumunda öngörülebilen değişiklikler gerçekleştirmektedirler. Bu yolla, yaratılan malzemenin elektronik özelliklerini istenilen niteliklere harfi harfine ayarlamak olanaklı hale gelmektedir. Boyut sayısı azaldıkça da bu ayarlama daha kesin olmaktadır. Bu aşamada sıfır boyutlu bir kuantum noktası, sipariş üzerine hazırlanmış bir atom gibi düşünülebilir.

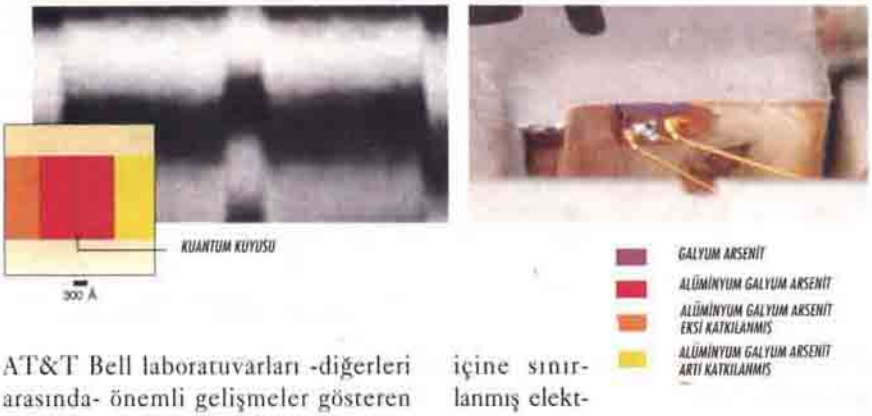


Bellcore'da üretilen mikroskopik lazerler

Bu modern simya sayesinde, elektronik ve optik cihazlar alanında yepyeni bir yol açılmış oluyor. Şu anda bilgisayarda kullanılan basit ikili sistemli elektronik anahtarlama yöntemi yerine çoklu sistemli anahtarlamalar artık bir düş değildir. Yani çok daha güçlü bir bilgisayar mantık yapısı oluşturulacak, inanılmaz derecede hızlı ve küçük entegre devrelerin yapıtaşları geliştirilecektir. Elektronik endüstrisi ve entegre devreler ortak bir kaderi paylaşır görünüyorlar. Devreler küçüldükçe endüstri büyümekte ve bu gelişimin, daha çok devrenin tek bir çipin üzerine sığdırılmasına kadar süreceği söylenmektedir. Bazı araştırmacılar "Tek bir çipin üzerinde süper bilgisayar" oluşturmaktan dahi sözetmektedirler. Bir diğer amaç da, yüksek verimlilikte minik lazerler üretebilmek. Böylelikle şu anda fiberoptik kablolarda taşınan bilgilerden çok daha büyük miktarda bilgiyi iletmek mümkün olacaktır. Bu düzeyde bir veri iletişimi sayesinde akıl almaz miktarlarda video, bilgisayar ve iletişim servisi doğrudan evlere ve işyerlerine yapılabilecektir. Ve en önemlisi, bu yeni tür elektronik cihazlarla yeni tip lazerlerin bir arada kullanılması sonucu uzun zamandır hayalleri kurulan fotonlarla elektronları buluşturan optoelektronik devreler geliştirilecektir. Bu da yine bilgisayarlar ile iletişim devreleri için daha güçlü elemanlar demektir.

Bellcore laboratuvarları, bu konuda çalışan tek kuruluş değildir. Amerikan Ulusal Bilim Vakfı (NSF) Santa Barbara'daki California Üniversitesi'nde kuantum araştırmalarına yönelik bir merkezi desteklemektedir. IBM ve

İKİ BOYUT: KUANTUM KUYUSU *Spectra Diyod Laboratuvarları'nda üretilen bu lazerle birlikte tek bir kuantum kuyusu (altta solda) kullanıldığında lazer etkisi artırılmış olur. Katkılanmış dış katmanlar, sonradan birleşen ve ışık yayan elektronlar ile deşikleri kuantum kuyusuna enjekte ederler. Kuantum kuyusu, kendisini saran katmanlara göre daha az alüminyum içerdiği için band aralığı daha düşük bir malzemedir.*



AT&T Bell laboratuvarları -diğerleri arasında- önemli gelişmeler gösteren kuruluşlardır. Almanya, İngiltere, Fransa ve tabii ki Japonya'daki araştırmacılar da bu alanda çok önemli adımlar atmaktadırlar. Ve tüm araştırmacıların yüz yüze geldikleri temel konu, Kuantum kuyularını, tellerini ve noktalarını tüm bu yeni malzemeleri işleyen cihazlar haline dönüştürebilmektir.

Boyut Sayısını Eksiltmek

Amaçları; elektronları boyutsal olarak sınırlı alanlara hapseden yapılar oluşturmak olan IBM'den Leroy Chang ve arkadaşlarına göre; bir elektronu iki boyutta sınırlandırmak herşeyi değiştirir.

Daha az boyutlu bir malzeme yaratabilmek için, araştırmacılar kuantum mekaniği ile ilgilenmelidirler. Herhangi bir üç boyutlu yarı-iletkende, elektrik gerilimi uygulanarak malzemeye enerji yüklendiğinde elektronlar, sürekli bir enerji aralığında farklı enerji düzeylerinde yer alabilirler. Bu nedenle araştırmacılar, belirledikleri bir enerji düzeyine ayarlama yapamamakta ve karşılarına çıkan durumu (enerji düzeylerini) kabullenmek zorunda kalmaktadırlar. Burada kuantum mekaniğine göre elektronların hem parçacık hem de dalga niteliklerini aynı anda taşıdıklarını hatırlayalım. Elektronların dalga niteliklerini belirleyen değişken 2.423 x 10^{-10} cm değerindeki Compton dalgaboyudur.

Üç boyutlu bir dikdörtgenler prizması şeklinde bir yarı-iletken malzemeyi, karşılıklı iki yüzeyi arasında bastırarak sıkıştırırsak ve kalınlığını bir elektron dalgaboyu mertebesine kadar düşürürsek, elektronları etkin olarak bir düzlem içerisinde harekete sınırlamış oluruz. Üç boyutlu bir dikdörtgen prizma içine sınırlanmış elektronların enerji spektrumları bilinmektedir. Yukarıdaki gibi iki boyutlu bir yapı içine sınırlandırılacak elektronların enerji spektrumu bundan farklı çıkmaktadır. Yani elektronlar bir düzeyden diğerine, üç boyutlu yapıdaki sürekli enerji spektrumundan farklı olarak, adım benzeri bir şekilde geçmek zorundadır. Aynı şekilde iki boyutlu bir yapıdan tek boyutlu başka bir yapıya geçildiğinde de enerji spektrumu değişmektedir. Bu yolla ulaşılabilecek en düşük boyut olan sıfır boyut, bir kuantum nokta yapısına karşılık gelir.

Katmanların hangi kalınlıkta, hangi enerji düzeyini yükledikleri üzerinde sürdürülen çalışmalar ile araştırmacılar, malzemenin elektronik karakterini tam olarak tasarımlayabilmektedirler.

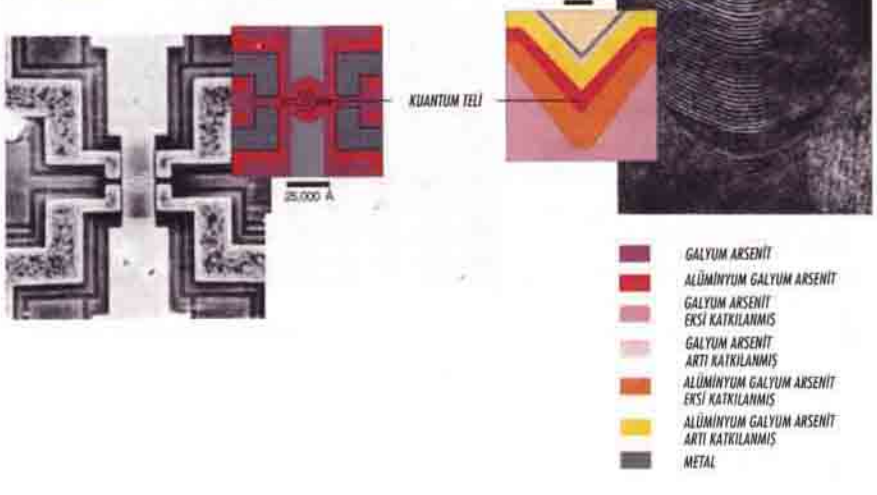
İki Boyut: Kuantum Kuyusu

1974 yılında IBM çalışanları tarafından bulunan bazı malzemeler, daha önceden öngörülen kuantumlu enerji düzeylerine sahip olmaları nedeniyle, kuantum sınırlandırmasının bir göstergesiydiler. Zamanla Raymond Dingle ve Bell Laboratuvarlarındaki arkadaşları, oluşturdukları tek bir kuantum kuyusuna lazer ışığı tuttular ve malzemenin farklı ama öngörülen frekanslarda ışık soğurduğunu buldular. Bu kuantum sınırlandırmasının bir başka göstergesidir. Bundan kısa bir süre sonra Esaki ve Chang tarafından ilk gerçek kuantum kuyusu cihazı üretilebildi: Bir rezonans tünelleme diyodu.

Aynı yıllarda diğer birçok araştırmacı, elektronların dikey olarak katmanlanmış bir malzeme içinde, katmandan bir diğer katmana düşey doğrultuda hareketi yerine, yatay iki katmanın arakesitiyle belirlenen düzlem içinde harekete sınırlandıkları iki boyutlu elektron gazları (2BEG) ile ilgilendiler. Böyle 2BEG'lerde yalnızca birkaç Kelvin sıcaklıkta elektronlar çok yüksek hızlara ulaşabilmekte, dolayısıyla en hızlı transistörlerin temelini oluşturmaktadırlar.

1980'li yılların başında araştırmacılar, yüksek duyarlıkta fabrikasyon araçlarıyla donanmış olarak kuantum kuyuları problemine geri döndüler. Kuantum kuyularından lazer gibi yararlanabilmek için yeni cihazlar tasarlamaya başladılar.Yani kuantum kuyuları, elektriksel veya optik olarak uyarıldıklarında ışık yayan yarı-ilenken lazerler gibi davranmalıydılar. Bir kuantum kuyusunu lazer haline getirmenin çok önemli bir avantajı vardır. Böyle bir cihaz, herhangi bir standart lazerin gerektirdiğinden çok daha küçük bir akımla beslenerek çok daha verimli bir şekilde ışık veribilmektedir ve bu "kuantum lazerleri" çok daha az ısınmaktadırlar. Bu özellik, kuantum lazerlerinin fiziksel boyutlarının küçüklüğü ile beraber değerlendirildiğinde pek çok bu farklı türde cihazın hep birlikte küçük bir bölgede birarada çalışabileceği anlamına gelir. Böylece, yüzeyden ışık yayıcılar kuantum kuyularıyla birlikte işleyerek, optoelektronik cihazların temel taşları haline gelebilirler.

TEK BOYUT: KUANTUM TELİ *IBM'de yapılmış olan ve bir manyetik alanda elektriksel ölçümler yapmak için kullanılan kuantum tel halkası, saydam bir metal katman ile örtülmüştür (altta solda). Bellcore'da üretilen kuantum telleri, yarı-iletken bileşenin içindeki V-şeklinde bir oluğun en alt kısmına yerleştirilmiştir (altta sağda).*



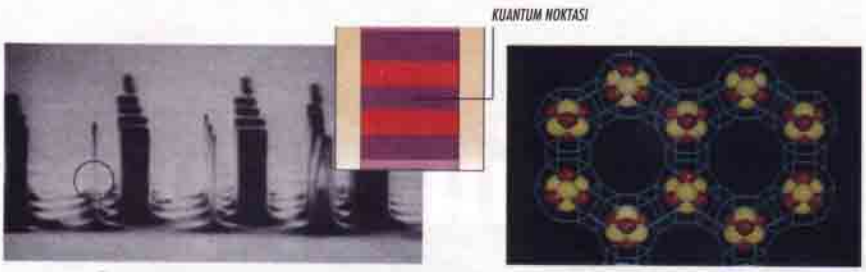


Bir kuantum noktası içeren, indiyum fosfit yarı-iletken yapı. Bu yapıya gerilim uygulandığında elektronlar, indiyum galyum arsenitten yapılmış olan, şekilde de koyu morla gösterilen ağız bölgesinde tutulurlar. Elektronlar, bu şekilde sınırlandıklarında alışılmışın dışında özellikler göstermektedir.

Bellcore laboratuvarları gibi kuantum kuyularıyla ilgili araştırmalar yürüten Texas Instrument Laboratuvarları'nda, transistörlerle ilgili çalışmalar da sürdürülmekte. Boyutundan dolayı, kuantum mekaniği ilkelerine göre çalışan bir transistör, standart transistörlerden daha az enerjiye gereksinmekte ve kuantum mekaniğinin yasalarına özgü etkilerle daha çok kontrol olanağı sağlanabilmektedir.

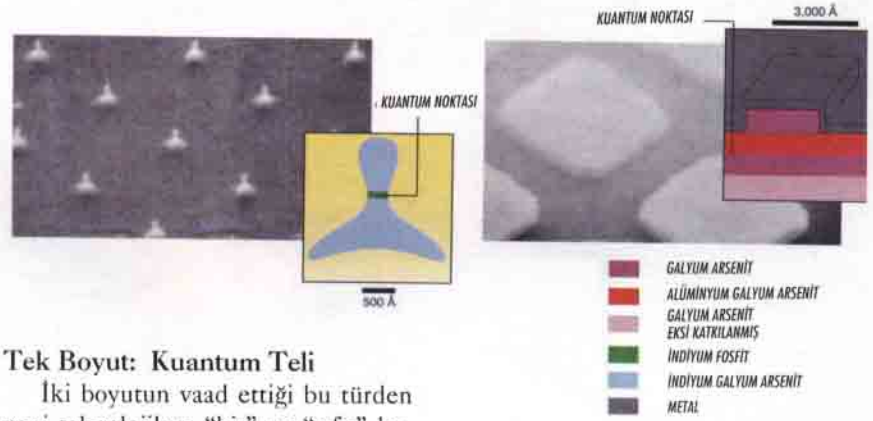
Entegre devre tasarımcılarının temel hedefi, çiplerin boyutlarını, daha küçük transistörler ve anahtarlar yardımıyla küçültmektir. Ancak, devre boyutları elektron dalgaboyunun altına düştüğü zaman bu tür cihazlarda elektronların denetimi zor olmaktadır. Bu sorunların çözümüne yönelik çalışmalar yürüten Texas Instruments Şirketi, yakın gelecekte karmaşık mantık kullanan devre tasarımları geliştirebilmeyi umuyor. Bu da bugünkü örneklerinden kat kat küçük cihazlar yapmayı olası kılacak.







SIFIR BOYUT: KUANTUM NOKTASI *AT&T Araştırmacıları tarafından üretilen noktalar altta solda, IBM'de üretilen ve kapasitör olarak kullanılabilen noktalar ise altta sağda görülüyor. Bu tür yapılarda elektronlar, alüminyum arsenit ve alüminyum galyum arsenit katmanları arasındaki arakesitte sınırlanırlar. Transistör olarak kullanılabilen, Texas Instruments 'in nokta dizileri, üstte solda görülüyor.*



Tek Boyut: Kuantum Teli

İki boyutun vaad ettiği bu türden yeni teknolojilere "bir" ve "sıfır" boyutlar çok daha üstün nitelikler ekleyecektir. Örneğin kuantum lazerleri; iki boyutlu örneklerine oranla çok daha düşük akımla çalışabilmekte ve çok daha az ısı yaymaktadırlar.

Laboratuvarda bir kuantum teli oluşturmanın bir yöntemi, basit olarak söylersek, yarı-iletken bir malzeme üzerine V-şeklinde bir oluk açıp daha sonra V'nin tabanını daha küçük band aralığına sahip başka bir malzemeyi biriktirerek doldurmaktan ibarettir. Böylece oluşturulan lazerler; 0,65 mA'lik akım verildiğinde bile oda sıcaklığında ışınım yayabilmektedirler ki, bu standart lazerlerle karşılaştırıldığında son derece küçük bir akım şiddetidir.

Sıfır Boyut: Kuantum Noktası

Boyutlardaki küçülmenin son durağında sıfır boyutlu kuantum noktaları bulunuyor. Aslında, yarı-iletken teknolojisi ile kuantum noktaları yapmak, karmaşıklığı üstel olarak artan bir çalışma gibi görünmekte. Ayrıca araştırmacılar, tek tek kuantum noktalarının kendi başlarına pek yararlı olmayacaklarını düşünmekteler. Bu nedenle kuantum nokta kümeleri üreterek bunları yeni cihazlarla birleştirmenin yollarını arıyorlar.

Birçok üniversite ve kuruluştaki araştırmacılar, kuantum noktaları üretmek konusunda öncü çalışmalar yaptılar. İskoçya'da Glasgow Üniversitesi, Hollanda'da Delft Üniversitesi ve ABD'de Texas Instruments başarılar elde etmiş gruplar arasındadır. Tek bir kuantum noktasını 1988 yılında elde eden TI çalışanları, herhangi bir diğer aletten yalıtılmış olması dolayısıyla "kuantum nokta işe yaramadı ama çalışıyor" dediler.

TI şirketindeki araştırmacılara göre en önemli sorun, kuantum noktalarının bir diğeriyle temasını sağlamak. Eğer bu başarılırsa, her bir kuantum noktası bir bilgisayar elemanı olarak yerleştirilebilir. Böyle her noktasının çok sayıda enerji düzeyi olması nedeniyle tek bir nokta, bir kaç normal transistörün yerini alabilir.

Bütün bu çalışmaları yürüten araştırmacıların ortak kanısı boyutlardaki eksilmenin süreceği ve sonunda kuantum noktalarına ulaşılacağı.

Noktaya ne zaman varılacağı konusu belirsiz, ancak zaman da gittikçe daralıyor. Yeryüzündeki iletişim ağlarını kuranlar, hatlardan daha fazla veri iletebilmek için çok daha verimli lazerler yapma zorunluluğunu duyuyorlar. Çip üreticileri kısa bir süre içinde artık, çiplerin üzerine ek sistemler yüklemek için geleneksel yöntemlerin yetersiz kalacağını söylemekteler. Araştırmacılar, bir yenilik bulmak için "zamanın artık geldiği" nin bilincindeler.

İlhami Buğdaycı

Kaynak:
Corcoran, E., "Diminishing Dimensions", Scientific American, Kasım 1990

Bugünün Delphi Kâhinleri



İnsanın geleceğe karşı olan merakı sınırsızdır. Önceden bilinmesi mümkün olmadığı halde, sadece falcı ve şarlatanlar değil; bilim adamları da geleceğin peşinde koştular. Geleceği yorumlamada en eski uygulamalardan biri; Delphi'deki Apollo Kehanet Merkezi idi. Yapılan araştırmalara göre rahiplerden biri, sadece dinsel amaçlar veya bilimden aldığı zevk nedeniyle değil, iktidarda söz sahibi olmak için de bir kehanette bulunurdu.

GEÇEN yüzyılın ortalarından itibaren, yarı-bilimsel macera romanları ile Jules Verne geleceğe bakmaya çalıştı. Şayet herşey onun dediği gibi olsaydı, insanlar Ay'a ilk olarak Apollo ile uçacakları yerde, 800 m. uzunluğunda bir top ile uzay boşluğuna fırlatılacaklardı. J.Verne'in Kaptan Nemo ile deniz altında 20.000 mil seyahat eden düşsel denizaltısı Nautilus, zamanının teknik imkanlarının çok üstündeydi.

Günümüzde, "Uzay Gemisi" adlı TV dizisi bizi her bölümünde yeni, ulaşılması zor bir çağa götürür. Yolculuk ışık hızını aşan bir süratle uzak gezegenlere ve bilinmeyen varlıkların bulunduğu yerlere yapılır. Bu sadece gülüp geçilecek bir bilim-kurgu mudur yoksa insanlığın geleceğine bir bakış mıdır?

Gelişmeler binlerce yıl bu kadar yavaş seyrederken, sadece son birkaç yıl içinde uçaklara; hatta ses hızını birkaç kez aşan roketlere binebileceğimiz kimin aklına gelirdi? Gottlieb Daimler ve Carl Benz, otomobillerin trafik karmaşasına yol açacağını önceden söyleseydi, çılgınlık olarak yorumlanmaz mıydı?

Bu arada, binlerce bilim adamının araştırma sonuçları birbiri ile o kadar karıştı ki, uzmanların kendileri bile bilimsel araştırmaların vardığı düzeyi saptayamaz oldular. Bu durum amatör araştırmacılarda güvenin sarsılmasına ve korkuya yol açıyor. Bizler teknik bir yeniliği kavramadan önce, yeni konular çoktan çıkmış oluyor. Günümüzde kuramsal bulguları uygulamaya geçirme süreci giderek hız kazanıyor.

Leonardo da Vinci'nin uçak planlarından ilk motorlu uçağa kadar tam 400 yıl geçmesi gerekti. Oysa ilk motorlu uçaktan sadece 60 yıl sonra Ay'a gidildi. İlk otomobilden bugünkü trafik kaosuna ulaşmamız için 100 yıl yetti. Daha 40 yıl önce DNA'nın yapısı bilinmiyordu, bugün genleri laboratuvarlarda kolaylıkla kopyalayabiliyoruz. 1978'de ilk yapay bebek doğduğunda, dünya çapında manşetlere çıkmıştı. Günümüzde kimse kaç bin tüp bebek olduğu ile ilgilenmiyor bile.

Hiç tartışmasız bilimdeki gelişmelerin giderek hızlanacağını önceden görmek mümkündür. Sorulacak soru elbette,"ne pahasına?" olmalıdır. Örneğin milyonlarca kişi, hiç düşünmeden kendini bu sınırsız hareketliliğe kaptırıp, araba ya da jetlerle dünyayı dolaşıyor. Bu sürekli seyahat temposu, her yıl binlerce yaralı ve ölü anlamına geliyor, çevre atık gazlarla harap ediliyor, ham petrol telafisi mümkün olmayacak kadar çok kullanılıyor ve çevre bozuluyor, çirkinleşiyor. Ne var ki toplum bu ilerlemenin bedelini ödemeye hazır görünüyor. Sınırsız özgürlüğe sahip olmak için bu bedel insanlara o kadar yüksek gelmiyor. Gelecekte de, ilerlemenin bedelsiz sağlanabileceği düşünülemez kuşkusuz.

Yirmi veya otuz yıl içinde dünyamız ne hale gelecek? Almanya Federal Araştırma ve Teknik Bakanlığı'nın "Delphi Programı" bu soruyu yanıtlamaya çalışıyor. Hiç de sanıldığı gibi, bir Pythia(Delphi Kahinleri'nden bir rahibe), dumanlar tüten bir yerçatlağının üzerine yerleştirdiği bir sacayağına kurulup sağa sola sallanarak kehanetlerde bulunmuyor. Gerçi oyunun kurallarından biri de bu; ancak, uzman değerlendirmelerine göre Bakanlığın araştırmaları, yakın gelecekteki bilimsel ve teknik gelişmeye dayanıyor. Alman Delphi Projesi için, bilim adamlarına 2020'ye kadar olan süre için elektronik, biyoloji, ekoloji, uzay yolculuğu ve tıbba ait toplam 1147 soru verilmiş.

Delphi Çalışması'nda yirmi yılı aşkın bir tecrübeye sahip olan Japonya'nın geçmişte yaptığı tahminlerin gerçekleşme oranının günümüzde ölçülmesi mümkün olabiliyor. Sonuçlar hiç de kötü değil: 1991'e kadar ilk araştırmada yapılan tahminlerin % 30'u gerçekleşmiş durumda-hiç değilse yapay insülinlerin ticari üretimi, dünya çapında uydu destekli bir hava gözlem sistemi ve büyük akıcı kristal izleri(LCD). Tahminlerin diğer üçte birlik bölümü ise kısmen gerçekleşmiş. Trafik, enerji tüketimi ve hammadde kaynaklarının kullanımı konusundaki tahminler ise hatalı çıkmış.

Verilen Kronoloji, 1993 yılı Alman Delphi-Araştırma Programı'ndan alınmıştır. Bu çizelge oldukça güzel, kaliteli ve bolluk içinde bir yaşamı müjdeliyor. Buna göre, 21. yüzyılda daha uzun yaşayacağız, pek çok hastalık korkutucu olmaktan çıkacak, iletişim teknolojisi hayatımızı değiştirecek. Üreme biyolojisi ve gen tekniğindeki gelişmeler de bize ilginç imkanlar sağlayacak.

Görece kısa olan bu süre için bu tahminler elbette cesaret veriyor, geniş kapsamlı tahminler ise henüz sadece bilim-kurgu niteliğinde. Herşeyden önemlisi, insanların tümü bu nimetlerden yararlanamıyor. Uyarı işaretleri de önümüzde duruyor: Çevre kirliliği ve engellenemeyen hızlı nüfus artışı, eski ve yeni sel felaketlerinin tekrar meydana çıkması, dünya çapında artan fakirlik ve umutsuzluk. Bangladeş gibi bir ülke 2020 yılında da yeryüzünün en fakir ülkelerinden biri olmaya devam edecek; milyonlarca insan giderek daha çok açlık, sel felaketi ile karşılaşacak ve salt hayatta kalma savaşı vermeyi sürdürecek. Ne yapay pankreastan ne de kalp nakli ameliyatlarından haberleri olacak.

Delphi Çalışması Kronolojisi

2000

Organ nakillerinden önce, bağışıklık sistemi ile ilgili yanılma oranları azaltılacak. Böylece vücudun organı reddetme riski önemli ölçüde azaltılacak.

Akut hepatit virüsüne karşı bir ilaç deneme aşamasında.

Organik olarak çözülecek paketleme malzemeleri yaygın bir şekilde kullanılacak.

2001

Sindirim sistemini muayene etmek için, içinde mini bir kamera bulunan bir tablet olacak.

Erkek için doğum kontrol hapı hazır. Bu hap yan etkiye yol açmaksızın sperm üretimini düzenleyecek.

2002

Hayvan ve bitki türleri DNA temel yapısında sınıflanacak.

Kozmetik operasyonlarda, kırışıksız bir yüz için yapay deri nakledilecek.

2003

Elektronik gazeteler ve kitaplar, genelde yazılı basının yerine geçecek.

Vücuda yerleştirilen yapay bir böbrek, hastaları diyalizden kurtaracak.

Ağız yoluyla alınan bir insülin preparat denenecek, AIDS virüsüne karşı bir aşı geliştirilecek.

Manyetik trenler şehirler arasında 500 km/saat hızla işleyecek. Motorlu araçlar, genel bir trafik idare sistemi vasıtasıyla yönetilecek.

Su altında turizm merkezleri oluşturulacak.

Hayvanlardan alınan yedek organlar sorun çıkmadan insan vücuduna yerleştirilebilecek.

2004

Tümör hücreleri tanımlamasında, klinik uygulamalar ilaçları devreye sokacak.

Bireysel kanser riski gen analizleri ve sitolojik metodlarla belirlenebilecek.

Görüntülü telefonlar, bilgisayarlar ve faks aletleriyle evde büro işi çok geniş bir kesime yayılacak.

Ren Nehri tekrar yüzülebilecek hale gelecek.

1000 metreden yüksek gökdelenler inşa edilecek.

Deniz yüzeyi üzerinde sera etkilerinin net bir tahlili mümkün olacak.

Su ve hava kirlenmesi küresel bir sistemle gözetim altında tutulacak.

2005

Bilgisayarlar dili "anlayacak" ve yazılı metne geçirebilecekler.

Yapay akciğerlerin klinik denemeleri yapılacak.



Ağabaşlı beyler için hafif bir eğlence... Daha 1883'de ileriyi görenler, özel televizyonların geleceğini haber verebiliyordu.

Dünya çapında, on gün için güvenilir bir hava tahmini mümkün olacak.

Sismologlar, güçlü depremleri birkaç gün önceden haber verebilecekler.

Yapay bir pankreas kullanılmaya hazır olacak.

2006

Almanya'daki evlerin yarıdan çoğunda kablolu televizyon ve 300'den fazla program olacak.

Düzeltilen sıcaklık depolamasıyla ve doğal su kaynaklarının kullanımıyla, birçok evin bağımsız enerjisi olacak.

Organlar uzun süre saklanabilecek.



Gramafondan haber dinleme... 1900 yıllarında radyo daha bilinmiyordu.

2007

Güneş enerjisi ile çalışan piller, giderek %50'nin üzerinde bir etki derecesine sahip olacak.

Dünya genelinde motorlu taşıtların %10'dan daha fazlası zararlı atık madde vermeden çalışacak.



Havada trafik kaosu... 1900'lerde, 2001'de operaya gidip gelirken ortaya çıkabilecek sorunlar böyle hayal edilmişti. Neyse ki bizler bugüne kadar trafik tıkanıklığını karayolları ile sınırlı tutabildik.



Buharla çalışan terzi... Günümüzde bilgisayar ile yönlendirilen aletler aracılığıyla bir nesnenin ölçüleri alınabilmekte, kopye çıkarılıp dikiş makinesinde hazır hale getirilebilmektedir; tabii herşey doğrudan mağazada gerçekleşmese de...

Diyabet gen terapisi ile iyileştirilecek.
Kapatılan atom santralları sökülebilecek ve korunabilecek.

2008

Akıllı veri bankaları bilgileri kendileri üretebilecekler.
Henüz vücuda uymayan, yapay bir karaciğer geliştirilecek.
Alzheimer hastalığının tedavisi için etkili bir terapi denenecek.
1000'den fazla koltuğu olan süper bir jumbo jet ilk uçuşunu başarıyla gerçekleştirecek.
Yerçekiminin olmadığı uzay istasyonlarında fabrikalar, yarı iletken ve ilaç üretecek.
Üç boyutlu reprodüksiyonlu televizyon konferansları, birçok iş gezisini gereksiz hale getirecek.



Cep telefonlarının ilki 1909'da hayal edilmişti. Konuşma yerine, levhalar aracılığıyla beceler gönderilecekti. Bir süreden beri mini bilgisayarlara eklenen radyo modemleri bu görevi daha hızlı ve güvenilir yapıyor.

Kanser hastalığında kanserli hücrelerin oluşumu, etkili bir şekilde önlenebilecek.

2009

Merkezi sinir sisteminden ayrılan sinirler tekrar birleştirilebilecek.
Gripal enfeksiyonları %80 oranında önleyecek bir aşı geliştirilecek.
Elektromanyetik terapi (tedavi) teknikleri kemik kırılmalarını bir hafta içinde iyileştirecek.

2010

Damarlarda serbest hareket edebilen, çok küçük bir tanı aleti klinik olarak denenecek.

2011

Yardımcı yapay organların kullanımı yaygınlaşacak.
Ortalama yaşam süresi 90 yılı bulacak.

2012

Kanser hücreleri normal hücrelere dönüştürülebilecek.
Robotlar birtakım ev işlerini yapacak.
Denizin üstünde ilk yüzen şehirler oluşacak.
Maden işletmesinde yalnızca robotlar çalışacak.
Yapay gözler ve kulaklar, insanların doğal duyu organlarından daha üstün olacak.

2013

Özel kozmetikler vasıtasıyla yaşamın sonuna kadar cilt, kırışıksız ve genç kalacak.
Ay'da tam donanımlı bir uzay izleme istasyonu kurulacak.
Beyindeki sinir hücrelerinin işlevleri açıklık kazanacak, 10 000 hücreli küçük yapay beyinler hatasız çalışacak.

2014

Yaşlılığın sırrı çözülecek.
Nükleer enerji ile çalışan ilk roketler uzaya gönderilecek.
Hidrojen arabaları geniş bir kullanım alanı bulacak.

2015

Yapay koku ve tat alma duyuları, doğal duyuların hassasiyetine ulaşacak.
Bütün canlı organizmaların yapay kış uykusuna yatmaları sağlanabilecek.
Evde ve hastanede bakım işinin hemen hepsini robotlar yapacak.



1919'da Manş Tüneli—aradan geçen süre içinde tam da hayal edildiği yerde gerçekleştirildi.



Bugün hâlâ bekliyoruz: Tam otomatik yapı ustası, kiralarını ucuzlamasına da yardımcı olabilir.

2016

Alzheimer hastalığı tedavi edilebilecek.
300 kişilik bir uçak, ses hızının dört misline ulaşabilecek.
Harap edilen yağmur ormanları yeniden yetiştirilebilecek ve ekosistemdeki yerini yeniden alacak.

2017

Organlar kendi hücrelerinden beslenerek üretilecek ve vücuda yerleştirilebilecek.

2018

Çevre kirliliğinin, insanlar üzerinde kuşaklar boyu etkileri olup olmadığı sorusu açıklığa kavuşturulacak.
Mürettebatı olan bir uzay gemisi Mars'a gidecek.



Mekanik bir oda hizmetçisi— Madam'a tuvaletinde yardımcı

2019

Uzayda bir güneş enerjisi santralı faaliyete geçecek.

2020

Nükleer füzyon yardımı ile büyük ölçüde enerji üretilecek.
Fosil yakıtların yanması sonucu çıkan kükürtdioksit, yeraltı gaz depolarında saklanacak ve böylece çevreyi kirletmesi önlenecek.
Yapay bir plasentada, insan vücudunun dışında çocuk oluşturulabilecek.

2020'ye Kadar Gerçekleşmeyecek Olanlar

İyon kraterleri ışık hızına yakın bir hıza ulaşamayacak. Enerji kaynağı olarak antimadde (antipartiküllerin oluşturduğu düşünülen birlik) kullanılamayacak.
Dünya genelinde bir su dağıtım sistemi kurulamadığından insanlığın su sorunu çözüme kavuşamayacak. Mars'ta insanların çalıştığı bir deneme istasyonu kurulamayacak. Uykuda gençleşme mümkün olamayacak.

Christian Nowak
Kosmos Eylül 1994
Çeviri: Nurgül Bekâr

Tufandan Önce

Baraj İnşası Türkiye'deki Paha Biçilmez Arkeolojik Alanları Tehdit Ediyor





Baraj inşası, M.Ö. 5000 yılına tarihlenen çömlek buluntularının çıktığı Kazane Höyük'ü ve eski Harran Üniversitesi'nin bulunduğu Harran'ı sular altında bırakacak.

DÜNYANIN beşinci büyük kaya dolgu barajı olan Atatürk Barajı, Türk Hükümeti'nin Dicle ve Fırat nehirleri üzerinde inşa etmeyi tasarladığı 21 barajın üçüncüsü. Sulamada ve elektrik üretiminde kullanılacak olan baraj, Vassar Üniversitesi'nde etki araştırması yapan jeolog Yıldırım Dilek'e göre, Türkiye'nin Güneydoğusunu kum çölünden, bütün Ortadoğu'yu ve Avrupa'yı besleyebilecek bir tahıl ambarına dönüştürecek.

Ancak geleceğe yönelik yatırım yapmak, geçmişin parçalarını feda etme zorunluluğunu da beraberinde getiriyor. Şu ana kadar Fırat kıyısındaki yüzlerce önemli arkeolojik alanın sular altında kalmasına yol açan proje, tamamlanana kadar yüzlercesinin daha yok olmasına neden olacak. Umut vaadeden alanları sular yükselmeden kurtarabilmeyi amaçlayan arkeologlar için zaman hızla akıp gidiyor. Bölgenin büyük kesimi ise daha uzman eli değmemiş durumda.

Fırat kıyısındaki Samsat, projenin ilk kurbanlarından biri. Roma İmparatorluğu döneminde 50 000 kişiye ulaşan yoğun nüfusuyla Samsat'ın geçmişi, Neolitik Dönem'e değin uzanıyor. Olağan koşullarda böylesine zengin bir arazinin kazısı onyıllar sürer. Oysa Türk Tarih Kurumu arkeologlarından Nimet Özgüç ve ekibinin, kazıyı bitirmek için, suyun yükseldiği tarih olan 1980'lerin sonuna kadar sadece 11 yılı vardı.

Oluş Arık başkanlığında çalışan Ankara Üniversitesi'nden bir grup arkeolog ise, Dicle üzerindeki Ilısu Barajı'nın tamamlanmasıyla 6 yıl içinde sular altında kalacak olan Hasankeyf'i kapsayan bir başka acil kazı başlatmış durumda. Birçok uzman Hasankeyf için, sıradışı mimari yapıları dolayısıyla yeri doldurulmayacak bir kayıp yorumunu yapıyor. San Diego'daki California Üniversitesi'nden arkeolog Guillermo Algaze "Hasankeyf, İslam Mimarisinin şaheserleriyle dolu" deyimini kullanıyor.

Algaze, baraj bölgesinin, güneydeki Mezopotamya uygarlıklarıyla kuzeydeki Anadolu uygarlıklarının etkileşimine ilişkin yegane ipuçlarına evsahipliği yaptığını belirtiyor. Algaze'ye göre Mezopotamya uygarlıklarından olan Sümerler'in kültür izlerini taşıyan, keşfedilmiş dört şehir var. Bunlardan üçü, Fırat üzerine yapılması planlanan Kargamış Barajı'nın suları altında kalacak.

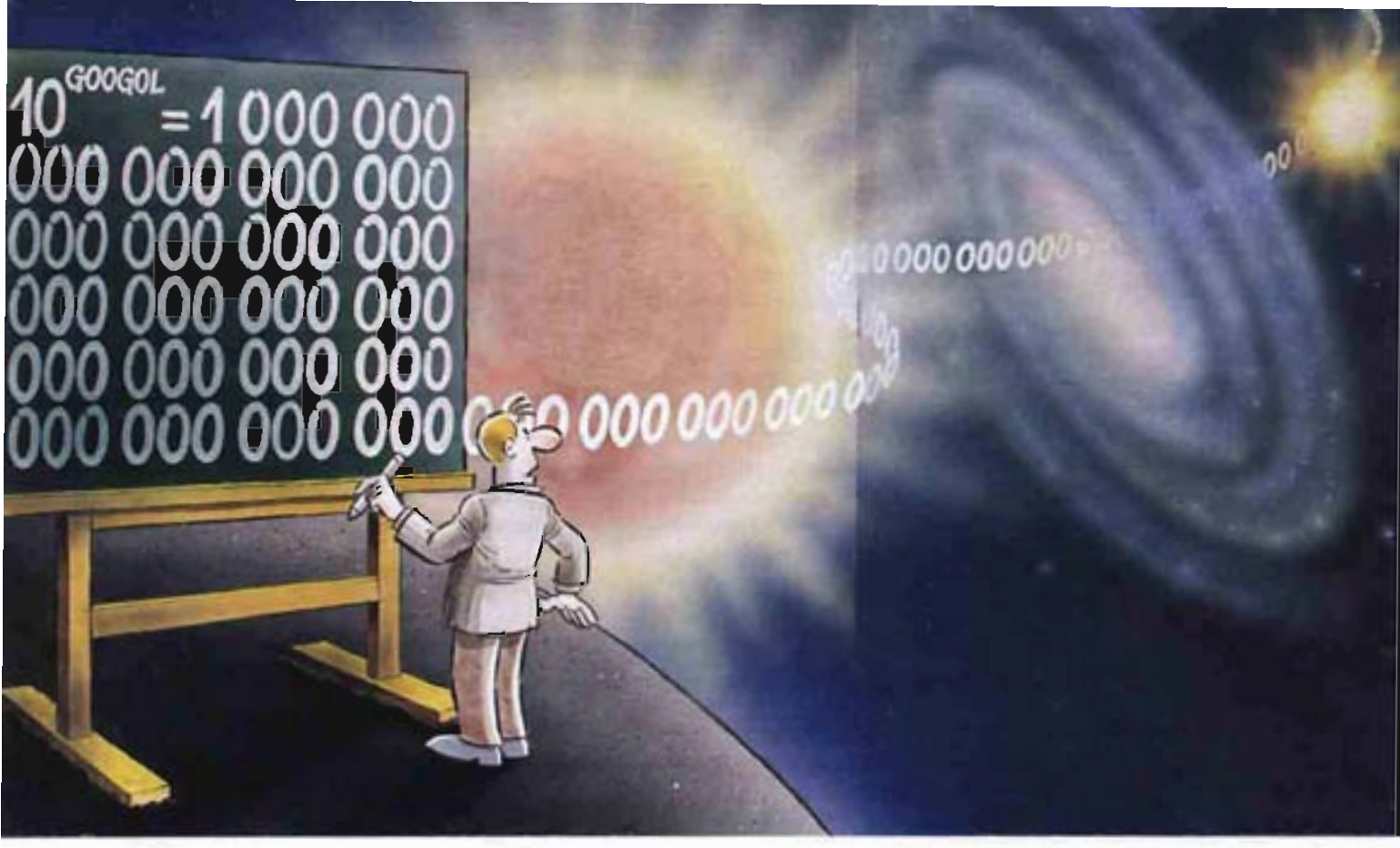
Tehlike altındaki bir başka arazi olan Kazane Höyük ise, uygarlığın nerede ve nasıl doğduğuna ilişkin yerleşmiş kanıları sarsacak buluntulara sahip olabileceğinden önem taşıyor. Burada yakın zamanda, çivi yazısı tabletler ortaya çıkarılmıştı. Sümerler'in bulduğu bilinen bu ilk yazı biçiminin varlığını bazı arkeologlar Türkiye'ye yayılmış bulunan Sümer kültürünün bir örneği sayıyor. Bunun yanında, kazı yöneticilerinden arkeolog Patricia Wattenmaker, şimdiye dek bulunan kalıntıların Sümerler'den farklı bir kültürün varlığını yansıttığını öne sürüyor. Arazinin büyüklüğü (100 hektar) tarım ve uygarlığın gelişmesinden önce şimdiye dek bilinmeyen bir şehir topluluğunun göstergesi olarak yorumlanıyor. Wattenmaker, bu tarih öncesi şehrin bağımsız bir uygarlık odağı olduğunu ve belki de aynı tarihsel dönemde kültürel ilerlemeye katkısı bulunmuş Ortadoğu'daki bağımsız birçok şehir devletten biri olabileceğini ileri sürüyor. Ekip, Kazane Höyük'ü kazmaya başlayalı sadece iki yıl olmuş ve sulama kanalları inşaatının bitmesine sadece 5 ile 7 yıl kadar bir süre kalmış durumda. Daha sonra arazi bütün yıl boyunca tarımsal üretime ayrılacak ve dolayısıyla arkeolojik kazı, yürütülemeyecek kadar pahalı hale gelecek.

İşin ilginç tarafı, bugün modern şehrin içinden geçen sulama kanalı olmasaydı, büyük olasılıkla Kazane Höyük arkeologlar tarafından hiç keşfedilmemiş olacaktı. Wattenmaker'ın arazinin öneminin farkına varması, inşaat sırasında iş makinelerinin ortaya çıkardığı tarih öncesi döneme ait çömlekler sayesinde olmuştu.

Kazane Höyük'teki günlerinin sayılı olduğunu biliyor olmasına rağmen Wattenmaker, Türk Hükümeti'nin sular yükselmeden önce kazının yapılabilmesi için gösterdiği çabayı takdirle karşılıyor. O ve diğer arkeologlar, içlerinde ABD'nin de bulunduğu diğer birçok ülkede teknolojinin işgaline uğramış arkeolojik kalıntılar için çok daha az çaba harcanıyor olduğunu belirtiyorlar. Algaze "Bu gibi şeyler dünyanın heryerinde, kelimenin tam anlamıyla her gün oluyor" diyor.

Her durumda, çok zengin bir kültürel mirasa sahip bir ülke olarak bu derece büyük ölçekte baraj projelerinin uygulanması Türkiye'yi farklı bir konuma oturtuyor. Topraklarının yarısından fazlası henüz keşfedilmemiş olmasına rağmen Türkiye, 40000'den fazla kayıtlı arkeolojik alana sahip bulunuyor.

Karen Fitzgerald
Omni, Ocak 1995
Çeviri: Kuyaş Örs

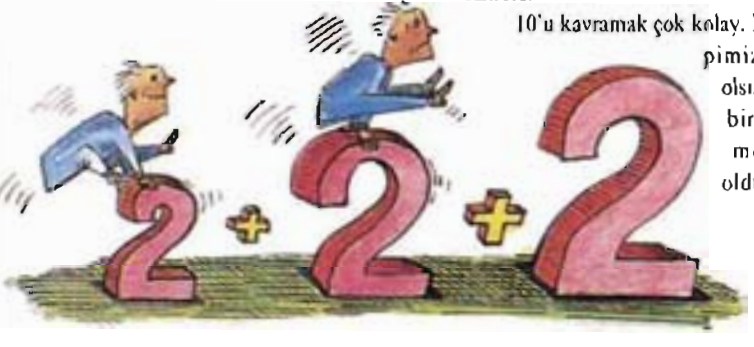


Saygıdeğer Sayılar

Bir astrofizikçi verdiği konferansı şu sözlerle noktalamış: "... dolayısıyla, güneşimiz beş milyar yıl sonra genişleyerek bir kırmızı dev olacak ve yeryüzünde hiçbir hayat izi bırakmayacaktır." Arkadan çok telaşlı bir ses atılmış: "Ne zaman? Ne zaman?", "Beş milyar yıl sonra.", "Aman ferahladım, 'beş milyon' diyorsunuz sandım da çok korktum." Bu fıkraya gülmemek elde değil, soruyu soran, "milyar"ın "milyon" dan büyük olduğunu biliyor da, bu konuda, sayının milyon ya da milyar olmasının ne kendi açısından ne de 7000 göbek torunları açısından hiçbirşey ifade etmeyeceğini kavrayamamış. Bu, tabii ki bir fıkra. İnsanların çoğu 5 milyon yılın çok uzun bir süre olduğunu bilirler, bilmeseler fıkra olmazdı. Buna rağmen, çoğumuz, sayılar büyüdüğü zaman onları anlamakta zorluk çekeriz. Douglas R. Hofstadter, insanlar için "innumerate" yani "sayı cahili" tabirini kullanır; bu gerçekten doğru mu? Sayıları ne kadar algılayabiliyoruz? Gelin bu sorunun cevabını beraberce arayalım.

Orhan Kural
ODTÜ
Makine Mühendisliği Bölümü

HOTANTOT kabilesinde bilinen en büyük sayı üç'tür. Saydıkları zaman "bir, iki, üç ... çok" diye sayarlar. Yani üç'ten fazla olan herşey onlar için "çok" tur; ister dört olsun, ister kırk dört. Onlarla karşılaştırıldığımızda, bizler bu konuda çok üstünüz. Bizler, sayılar konusunda son derece yüksek bir kavramsal algılamaya sahibiz.



10'u kavramak çok kolay. Bir bakışta hepimiz, ister insan olsun, ister marul, bir kümenin 10 mertebesinde olduğunu algılarız. Burada hemen "mertebe" sözünden ne anlaşıldığını söyleyelim: "verilen sayının 1/3'inden fazla, 3 mislinden az" anlamına gelir, ancak sayılar çok büyüdükçe bu alt ve üst sınırları da genişler. Dolayısıyla hepimiz bir bakışta "3'den fazla ama 30'dan az, 10 mertebesinde" diyebiliriz. Bir şey daha: "~" işaretini de "mertebe" anlamında kullanacağım, yani ~10 olarak yazacağım. Şimdi devam edelim. ~100 de kolay, küçük sinema salonları ~100 kişi alır. 1000'i hissetmek kolay, bir metrelik bir uzunluk düşünün, üzerindeki milimetre sayısı kadar. 15-20 dakika beklediğimizde yaklaşık 1000 saniye beklemiş olursunuz. 10 000'e gelince, işler biraz daha zorlaşır, elinizdeki dergide ~10 000 kelime var, bunu bir bakışta söyleyebilir miydiniz? Peki ya 100 000? Büyük bir stadyumda seyirci

1 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000



sayısı ~100 000'dir. Rio de Janeiro'daki 200 000 kişilik Maracana stadı rekoru şimdilik elinde tutuyor. 1 000 000'a gelince bu sayıyı algılamakta iyiden iyiye zorlanıyoruz. 1 kilometrelik bir uzunluğu düşünün, onun üzerindeki milimetre sayısı kadardır. Bir milyona kadar saymaya kalkarsak, saniyede bir sayı sayarak günde 8 saatlik çalışma ile bir yılda 10 milyona erişiriz. Dolayısıyla, aşağı yukarı 1 ay süre ile saymamız gerekir (bir yılda yaklaşık olarak 30 milyon saniye vardır). 30 gün (daha dikkatli bir hesapla 35 gün) boyunca günde 8 saat sayı saymayı göze alabiliyor musunuz? Bu sayının büyüklüğü sizi rahatsız ettiyse, algılamakta zorlanıyorsanız, bir de 1 000 000 000'a bakalım. Bu sayıyı algılamak için bulabildiğim tek çare şu: İstanbul - Ankara - Adana karayolunu gözünüzün önüne getirin, ortasından geçen beyaz bir şerit düşünün, şimdi de bu şeridin üzerine birer milimetre ara ile çizgiler çizin. İstanbul'dan Adana'ya kadar. Sonunda yaklaşık olarak bir milyar çizgi çizmiş olursunuz, bir kaç on milyon eksik gelebilir ama sizi daha fazla yormayalım. Ne kadar zamanınızı mı alır? Yine günde 8 saat ve saniyede bir çizgi hesabıyla, şöyle böyle 100 yıl. O kadar vaktimiz yok mu? Tüh!

Sizi bilmem ama ben bu sayılara geldiğimde artık fiziksel olarak algılama yeteneğimi kaybediyorum, yani göremez oluyorum. Sayıları yazmak bile dert olmaya başlıyor. Sıfırları saya saya yazmak yoruyor, oysa daha işin başındayız, yakında sıfırlar satırlara sığmayacak. İyisi mi biz sayıları ifade ediş tarzımızı değiştirelim; kullandığımız sıfırlar n kadar ise sayıyı 10^n olarak yazalım. Yani 100 = 10^2, 1 000 000 = 10^6 gibi. Doğal olarak, 10 = 10^1 ve 1 = 10^0 olur. İki tane üs'lü sayı çarpılırken üs'ler toplanır, bölünürken çıkartılır, $10^3.10^2 = 10^5$, $10^3 \div 10^2 = 10^1 = 10$ gibi. Bundan da hemen anlaşılacağı gibi, eksi (negatif) değerli üs'ler "bir bölü"yü ifade ediyor, yani, $10^{-2} \times 10^5 = 10^{-3} = 1/1000$ gibi. Büyük ve küçük sayıları yazmada kolaylık getiren bir yöntem de belirli öntakıları kullanmaktır. kilo- = k- = 10^3'ü herkes bilir, "kilogram" demek "10^3 gram" demek ve "kg" olarak yazılır, ya da "kilometre" = "km". Bunun gibi, büyütme öntakıları: mega- = M- = 10^6, giga- = G- = 10^9 ... diye gider, exa- = E- = 10^{18}'de biter. Aynı şekilde, küçültme öntakıları: mili- = m- = 10^{-3}, mikro- = m- = 10^{-6}... diye gider, atto- = a- = 10^{-18}'de biter. Pratik hayatta karşılaştığımız çoğu sayıyı bu kısaltmalarla ifade edebiliriz.

İncelediğimiz son sayılara (10^6 ve 10^9) gelince, hepinizin "canım, milyon ile milyar'ı bu kadar abartacak ne var, en düşük maaşlar bile milyon lira'larla ölçülüyor" dediğimizi duyar gibi oldum. Doğru söylüyorsunuz. Ancak son zamanlarda "bir liralık" bir fiyat gördünüz mü? Bugün (1995) kullanılan en küçük birim 1000 lira kadar, dolayısıyla" 1 000 000 lira" demek "1 000 adet bu en küçük birimden" demek. (Benim yaşımda olanlar, değil "lira", "kuruş" ve hatta "para"nın kullanıldığı zamanı hatırlarlar... ama neyse!). Bu garip duruma çözüm olarak bazıları üç (veya dört) sıfır atarak "yeni lira" basmayı öneriyor; hiç gerek yok, şimdiki 1000 liraları "bir kilolira" (1 kTL) diyelim, işler normale döner: "100 kTL'ya bir yemek yedim" gibi makul sayılar çıkar. "Yeni lira ile ne farkı var?" diyorsunuz değil mi? Bakın, ilerisini de düşünmek gerek. Son 25 yılda fiyatlar yaklaşık 10 000 misli artı; bu, yılda ortalama %45 enflasyon demektir ki bugünün değerinden az. Ama olsun, biz yine bu değeri alalım. O zaman, yaklaşık olarak her 20 yılda fiyatlar 1000 misli artacak demektir. Bu durumda, 20 yıl sonra yine üç sıfır atılırsa paraya "yeni yeni lira" mı denilecek yoksa "pek yeni lira" mı? Halbuki ben sadece "megalira" (MTL) diyeceğim. 40 yıl sonra "yeni yeni yeni lira" yerine "gigalira" (GTL) ... vb. Tabii bu hesapça 100 yıl sonra "exalira" kullanacağız ama 120 yıl sonra bu sistem de tükeniyor. Aman canım, 120 yıl sonra kim öle kim kala!

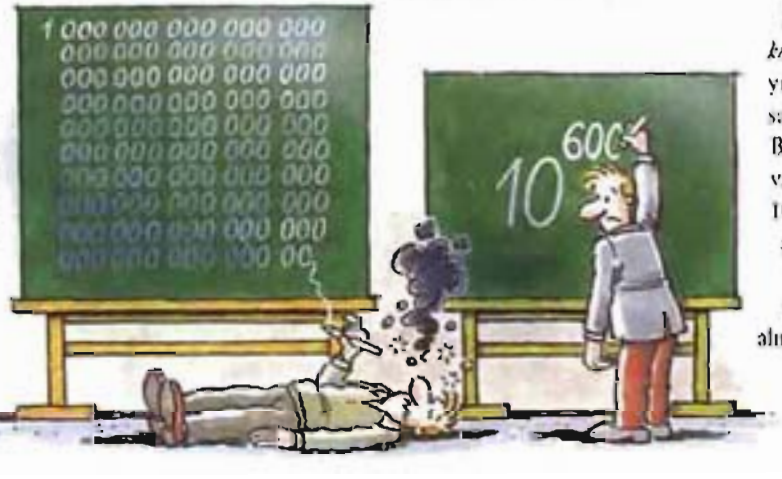
Sayıları üstel olarak ifade etmeyi Arşimet düşünmüştür. "Kum Sayma" diye bilinen bir yazısında o gün için tahmin edilen en büyük boyuttaki evrenin kumla doldurulduğunu varsayıp kaç kum tanesi gerektiğini hesaplamıştır. O dönem kullanılan sayı sistemleri ile asla başarılamayacak olan bu hesabı Arşimet, bizim bugün kullandığımız üstel sisteme benzer, daha bile ileri bir sistem sayesinde yapabilmiştir. Aynı tür bir hesabı biz de yapalım. Bir kilometre uzunluğunda, 100 metre genişliğinde ve 10 metre derinliğinde bir kumsal düşünelim, bunun hacmi 10^3 m x 10^2 m x 10 m = 10^6 m^3 olur. Diğer taraftan kum tanesinin hacmini tahmin edelim; bu belki zor, ama mertebe olarak bir milimetre küp'e 10 kum tanesi düştüğünü tahmin edersek herhalde çok yanlış olmaz. Bir metre küp'te 10^3 mm x 10^3 mm x 10^3 mm = 10^9 mm^3 olduğuna göre, bir metre küp'te ~10^{10} yani 10 milyar kum tanesi var. Bu sayı aynı zamanda bizim de üyesi olduğumuz Samanyolu galaksisindeki yaklaşık yıldız sayısının onda biridir. Başka bir deyişle, 10 metre küp kumu döktüğünüzü düşünün, her bir kum tanesi galaksimizdeki bir yıldızı temsil eder, bunlardan biri ise bizim güneşimizi! Neyse, hesaba geri dönersek, bizim hayali kumsalda ~10^{10} x 10^6 = 10^{16} kum tanesi var demektir. Sizce bu sayı evrendeki yıldızlardan az mı, fazla mı, aşağı yukarı aynı mı? 10^{16} sayısı bir tahmin çünkü kum tanelerinin büyüklüğünü tahmin etmek zorunda kaldık ama yine de gerçekte bir milimetre küp'te 1 ile 100 arasında kum tanesi olması beklenir, dolayısıyla ömek kumsalda 10^{15} ile 10^{17} arasında kum tanesi olması kuvvetle olası. Nasreddin Hoca'nın dediği gibi: "inanmazsan say"!

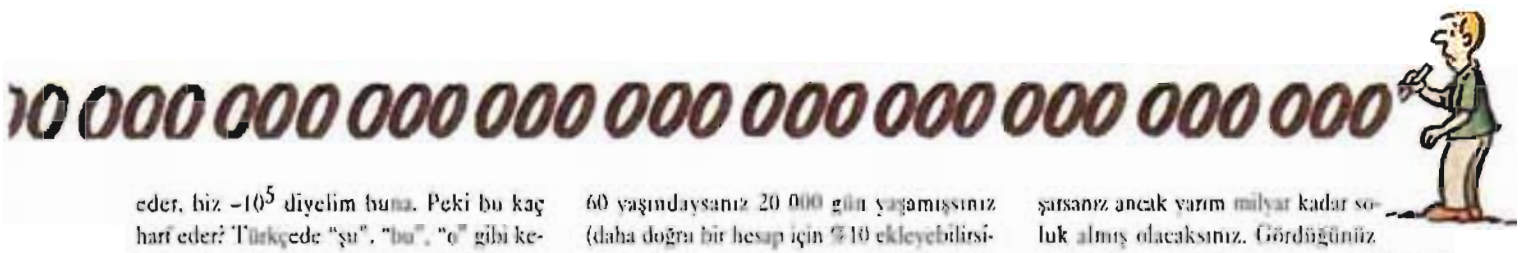
Oldu olacak biz de, Arşimet gibi evreni değil ama dünyayı kumla dolduralım. Dünyanın yarıçapı yaklaşık 6370 km olduğuna göre hacmi;

$\frac{4\pi}{3}(6.37 \times 10^6 m)^3$ olur, yani yaklaşık olarak 10^{21} m^3. Dolayısıyla kum tanesi sayısı ~10^{21} m^3 x 10^{10} tane/m^3 = 10^{31} tane olur; yani 1'in yanında 31 sıfır. İşte bu, anlaşılması olanaksız bir sayı! Başka böyle saygıdeğer sayılar var mı? Çok! Ömeğin Güneşimizin kütlesi yaklaşık 2 x 10^{30} kg, Dünyamızınki ise ancak yaklaşık 6 x 10^{24} kg'cık kadar. Sayılar bu büyüklüğe ulaştığı zaman, artık hepimiz bu cesamet karşısında sersemleşiyoruz, sayının neyi ifade ettiğini günlük deneyimlerimizden çıkarma olanağını tamamen yitiriyoruz. Bu sayıların "ne kadar" olduğunu hiç kimse hissedemez, algılayamaz, ancak onlarla hesap yapabilir.

Neyse, galiba acele ettik, uçuşa erken geçtik. Şimdi tekrar daha anlaşılabilir sayılara dönelim.

Orta boy bir kitapta kaç kelime vardır? Hayır, hayır, saymayın, sadece tahmin edin. Bir sayfada kaç kelime vardır sizce? Herhalde 100 ile 1000 arası birşey, biz 300 diyelim. Eh, orta boy bir kitap için de 500 sayfa alırsak, 150 000 kelime





eder, biz $\sim 10^5$ diyelim buna. Peki bu kaç harf eder? Türkçede "şu", "bu", "o" gibi kelimeler olduğu gibi "anlaşılabilememişlerden misinizdir" türünde brontozorlar da var! Sanırım ortalama olarak kelime başına 6-7 harf dersek mertebede hata yapmayız. Sonuç: $\sim 10^6$ harf. Kitabın yazıldığı dil değişirse toplam kelime sayısı değişebilir ama toplam harf sayısı aynı kalır.

Doğduğunuzdan bu yana kaç gün yaşadınız? Üç yılda yaklaşık olarak 10^3 gün vardır, dolayısıyla 15 yaşındaysanız 5 000 gün, 60 yaşındaysanız 20 000 gün yaşamışsınız (daha doğru bir hesap için %10 ekleyebilirsiniz). Bu duruma göre, 40 000'inci gününü görebilenlerin sayısı oldukça az olsa gerek.

Bugüne kadar kaç soluk aldınız? İnsan dakikada kaç soluk alır? Herhalde 3-4'den fazla ama 20-30'dan az, hadi ~ 10 diyelim. Demek saatte ~ 600 soluk ve günde $\sim 15 \times 10^3$ soluk alıyoruz. Bu da örneğin 30 yaşında biri için toplam $15 \times 10^3 \times 10^4 = 150 \times 10^6$ eder, yani bu kişi yüz milyon mertebesinde soluk almıştır. Demek ki 90 yaşına kadar yaşarsanız ancak yarım milyar kadar soluk almış olacaksınız. Gördüğünüz gibi, milyar, kolay yenilen yutulan bir sayı değil. Milyarın çok üstüne çıkmak için başka boyutlara girmek gerek, örneğin hücre boyutuna.

Vücudunuzda kaç hücre var? Bunu tahmin edebilmek için hücrelerin boyutları hakkında birşeyler bilmek gerek. Orta boy bir hücre $\sim 10\ \mu m = 10^{-5}$ m boyundadır; dolayısıyla hacmi $\sim 10^{-15}\ m^3$ dür. İnsan vücudunun yoğunluğu suyunkine yakın, yani $10^3\ kg/m^3$ kadardır, bu da 70 kg'lık bir insanın $70 \times 10^{-3}\ m^3$ kadar bir hacmi olduğunu verir. O halde hücre sayısı $70 \times 10^{-3}\ m^3 \div 10^{-15}\ m^3$/hücre $= 70 \times 10^{12}$ hücre olur, yani $\sim 10^{14}$ (yüz trilyon).

Yine astronomik sayılara geldik. Burada iki nokta tekrar vurgulanmalı.

1. Sayılar bu kadar büyüdüğünde artık sayıların kendilerini anlamaktan vaz geçip "sıfır sayısını" algılama yönüne gidiyoruz ve bunları kullanarak onları sıraya diziyoruz.

2. Dikkat ederseniz, burada yapılan yalnızca mertebe bulma. Ayrıntılı hesap anlamsız ve nadiren gerekli, gerekli olsa da çoğu zaman olanaksız. Elinize bir kitap alıp kelimeleri tek tek sayarsanız ve sonunda 203 516 adet olduğunu bulsanız bile bunu söylediğiniz zaman insanlar size hayranlıkla değil, acıyarak bakarlar. "Yüzbinler mertebesinde" demek yeter de artar. Ya hücre sayısı? Harcadığınız zamana acımıyorsanız bir kitabın kelimelerini sayabilirsiniz ama bir vücuttaki hücreleri saymak ne fiziksel olarak mümkün ne de zaman açısından. Böyle bir girişime sizin zamanınız yetmeyeceği gibi ahfadınızınki de yetmez.

Her neyse, madem "astronomik" sayılara geldik, gerçek astronomik sayılarla devam edelim. Evrenin bilinen yarıçapının 10^{26} m'den biraz fazla olduğu kabul edilir. Anlamı taşıyan en küçük uzunluk (proton çapı) ise

Arşimet ve "Kum Sayma"

Arşimet (M.Ö. 287-212), yalnızca döneminin en büyük matematikçisi ve fizikçisi ve mühendisi olmakla kalmaz, aynı zamanda bugünün pek çok matematikçisi tarafından, yaşamış olan en büyük üç matematikçiden biri olarak kabul edilir (diğer ikisi: Newton ve Gauss). Soylu bir aileden gelir, babası Fidias gökbilimci, bir akrabası da Sirakuza (Sicilya'da) kralı 2. Hiyero idi - bu akrabalık ona tuzluya patlak. Matematik eğitimini zamanının en büyük bilgi merkezi olan İskenderiye'de, büyük bir olasılıkla Öklid'in kendisi ile yapar. Matematiğe katkıları pek çoktur: İntegral hesabın babası olduğu kabul edilir, pi sayısını hesaplamak için öne sürdüğü yöntem yüzyıllarca en güçlü yöntem olarak kaldı. Çağdaşı olan Yunanlı matematikçilerin aksine, pratik buluşları küçümsemedi. Mısır'dayken icat ettiği ve "Arşimet vidası" diye anılan su pompası bugün bile kullanılmaktadır. Lövye prensibi ("Bana durabileceğim bir yer verin, size dünyayı kaldırayım"), suyun kaldırma prensibi ("Eureka!") en çok bilinen fizik keşifleridir. Sirakuza'nın Romalı general Marcelus tarafından kuşatılmasında, akrabasının hatırı için onu yardım eder ve icatlarıyla Romalıların şehre girmesini engeller. Rivayete göre iç bükey aynalarla gemileri yakar, palanga ve lövye sistemleri kullanarak gemileri kaldırarak onları devirir, çok gülleli mancınıklarla orduları dağıtır, benzer birçok şey yapar. Roma askerlerinin kalenin surlarında garip bir şey gördükleri zaman "kaçın geliyor!" diye yüzgeri etmeye başladıkları söylenir. Sonunda Marcelus hile ile askerlerini şehre soktuğu zaman Romalı askerlerden biri Arşimet'i kum üzerine çizdiği geometrik şekillerle uğraşırken bulur, ona kendisiyle gelmesini söyler. Dalgın olan Arşimet ona "Dairemi bozma" der, bunun üzerine asker onu öldürür. Herhalde ne bu isimsiz asker ne de 2000 yıl sonra Galois'yı öldüren adam, yaptıklarının bilincine varabildiler.

"Kum Sayma" adıyla anılan yazısına, Arşimet şöyle başlar:

"Bazıları, kral Gelon, kum taneciklerinin sonsuz sayıda olduğunu düşünürler; bundan yalnızca Sirakuza'nın çevresinde ve Sicilya'nın diğer yerlerindeki kumu kastetmiyorum, yerleşilmiş ve yerleşilmemiş olan her yerdeki mevcut kumu kastediyorum. Yine bazıları, sonsuz denmeseler de bu miktara ad olabilecek hiç bir sayının olmadığını düşünürler. "..." Bunu rağmen, size, izleyebileceğiniz geometrik ispatlarla göstermeye çalışacağım ki tarafımdan adlandırılmış ve Zeuksippus'a göndermiş olduğum çalışmada verilmiş olan sayıların bazıları, yalnızca dünyayı değil, bütün evreni dolduracak kadar kum taneciklerinin sayısını geçmektedir."

Bunun üzerine, önce evrenin büyüklüğünü hesaplar. Bunu yaparken Aristarkos'un güneş merkezli teorisini kullanır ve bazı ölçümler sonucu evrenin çapının 10^{14} stadia'dan az olacağını kabul eder (1 stadyum'un tam olarak ne kadar olduğu bilinmese de yaklaşık olarak 200 metre olduğu kabul edilir).

Arkasından önerdiği sayma sistemini anlatır. Yunanlılarca o gün kullanılan en büyük sayı 1 murad (= 10 000 idi. Temel sayı olarak 1 murad x 1 murad = 10^8 alır. Biz, kolaylık olsun diye bu sayıya, yani 10^8'e, "N" diyelim. Bundan sonrası şöyle gidiyor:

1'den N'ye kadar olan sayılara "birinci mertebe" sayıları adını veriyor.

N'yi birim alarak N'den N^2'ye kadar olan sayılara "ikinci mertebe" sayıları adını veriyor.

Bu manokla mertebeleri artırarak "N'inci mertebe"ye ulaşıyor (son sayısı $N^N = 10^{800\,000\,000}$). Burada duruyor mu? Hayır. $N^N = P$ alarak devam ediyor.

1 ile P arası sayılara "birinci dönem (period)" sayıları diyor.

P ile NP arası sayılara "ikinci dönemin birinci mertebesi" adını veriyor.

NP ile N^2P arası "ikinci dönemin ikinci mertebesi" oluyor.

Böylece $N^NP = P^2$'ye geliyor. Bu sefer P^2'yi birim alarak aynı mantığı izliyor, ta ki P^N'e gelinceye kadar, orada çok şükür duruyor. $P^N = 10^8 \times 10^{16}$ oluyor, yani 1 ve 8×10^{16} sıfır!

Bundan sonrası çocuk oyuncağı. 1 afyon tohumunun en fazla 10^4 kum tanesi alacağını söylüyor (buna "kum" değil, "toz" demek gerek). Oradan 1 parmak enindeki küreye, oradan 1 stadyum çapındaki küreye, oradan da küre çapını yüzer yüzer artırarak evrenin çapına ulaşıyor ve sonunda evrene:

"En fazla sekizinci mertebe sayılardan 10 000 000 birim kum tanesi sığabilir" sonucuna varıyor. Üşenmezseniz, bunun 10^{63} olduğunu hesaplayabilirsiniz.



000 000 000 000 000 000 000 000 000 000

10^{-16} m'den biraz fazladır. Şu halde en büyük uzunluğun en küçük uzunluğa oranı ~10^{42} dir. Kullandığımız sistem sayesinde ne kadar kolay yazdık değil mi? Üstel sayılar kullanmasak 42 tane sıfır dizmemiz gerekir, okuyan da o sıfırları tek tek saymak zorunda kalır. Buna rağmen, ondalık sayı sistemi gibi konum değerli sistemlerde bunu ifade etmek yine de kolay, siz bu sayıyı bir de romen sayıları ile yazmayı deneyin.

Aslında bu sayı umulmadık bir yerde daha karşımıza çıkıyor. İki elektron birbirini elektriksel bir kuvvet ile iter, kütle çekimi kuvveti ile de çeker. Bu elektrik kuvvetinin kütle kuvvetine oranı yaklaşık olarak 4 x 10^{42} dir. Buradan elektrik kuvvetinin ne kadar büyük olduğunu hissedebilirsiniz. Ne kadar mı? Şayet siz ve bir arkadaşınız birbirinize bir metre mesafede dururursanız ve her ikinizin vücudundan toplam elektronların yüzde bir'i alınacak olursa birbirinizi iteceğiniz kuvveti tahmin edebilir misiniz? Söyleyeyim: ~10^{25} newton yani aşağı yukarı dünyamızın "ağırlığı" kadar bir kuvvet.

Bu görünürde bağımsız iki sayının bu kadar yakın olması, bazı astrofizikçileri arada gizli bir ilişki aramaya itmiştir.

Evrenin toplam kütlesi ~10^{53} kg'dır. Aslında bu kütlenin tam olarak saptanması bugünün en önemli kozmolojik problemlerinden birini çözecektir ama ne yazık ki verdiğim sayı ancak kaba bir tahmindir. Neyse, bu sayının büyüklüğünü biraz olsun kavrayabilmek için şu hesabı yapalım: Güneş yaklaşık 2 x 10^{30} kg olduğuna ve Samanyolu galaksimizde ~10^{11} yıldız olduğuna göre, tüm galaksimizin kütlesi ~10^{41} kg olur. Dolayısıyla evrende ~10^{12} kadar galaksi olması beklenir. Samanyolu, ortalamaya göre büyük bir galaksi olduğuna göre sayının daha büyük olması beklenir ama uzaydaki kütlenin tamamı galaksilerde değildir. Sonuç olarak galaksi sayısını ~10^{11} olarak saptamak çok yanlış olmaz.

Bu kadar büyük sayılara ulaşmak için evrenin büyüklüğünü kullanmak gereksiz. Bizim hergün temas ettiğimiz maddeler çoğunlukla boşluktur. Bu maddeleri oluşturan atomların boyu ~10^{-10} m olmakla birlikte, kütlenin yoğun olarak bulunduğu yer ~10^{-15} m büyüklüğündeki çekirdekleridir. Bir atomu bu açıdan göz önüne getirmek için şöyle düşünün: Çocukların oynadığı cinsten bir misketi büyük bir stadyumun santra noktasına koyalım; bu, çekirdeği temsil ediyor. Stadyumun dışına kadar geriye kalan boşluğu ise kütlesi açısından "havaciva" sayılan elektronlar doldurur. Nötron ve protonların boyları ~10^{-15} m (biraz daha az ama yine de bu mertebe) ve kütleleri kabaca 2 x 10^{-27} kg'dır. Dolayısıyla bir adet çekirdek tuğlası ~10^{-45} m^3 hacmindedir. Bu malzemenin bir yüksük dolusu (yaklaşık 1 cm^3) bu hesapça ~10^{39} adet içerir ve kütlesi ise ~10^{12} kg olur ... yani bir milyar ton! İnşa edilmiş olan en büyük tanker bile ancak 800 000 tonluk idi. Yani kabaca bu tankerlerden 1000 kadarının kütlesi. Bilenleriniz bilir, yüksükte bir mini nötron yıldızı yaratmış oluyoruz (elektronları da aynı hacme sıkıştırırsanız elektrik yükü probleminden kurtulmuş olursunuz).



Hazır buraya kadar gelmişken Arşimet'cilik oyunumuzu tamamlayalım ve bildiğimiz evreni bu çekirdek malzemesiyle dolduralım (kara delik yaratma durumuna göz yumuyoruz.)Evrenin hacmi

$\frac{4\pi}{3}(10^{26}m)^3 \approx$ 4 x 10^{78} m^3 olur ama aslında yarıçap 10^{26} m'den biraz büyüktür, küpünü alınca bu fark daha da etkili olur, gelin biz yuvarlak hesap evrenin hacmine ~10^{80} m^3 diyelim; bu ise 10^{86} yüksük hacmi demektir. Bu durumda, 10^{39} x 10^{86} = 10^{125} parçacıktan söz ediyoruz, ... hadi 10 misli de benden, bilemediniz 10^{126} parçacık eder. Bu sayının bu kadar kolay yazıldığına bakmayın, bu yalnızca saygıdeğer bir sayı değil, çok saygıdeğer bir sayı. Ne ifade ettiğini kavramak her türlü yeteneğimizin çok ötesinde.

Peki, bu çok saygıdeğer sayıların hiç olmazsa birine bir isim vermek iyi olmaz mıydı? O da yapılmış. Edward Kasner adında bir matematikçi, yağmurlu bir New York gününde ziyaret ettiği bir anaokulu sınıfından yağmur süresince şehire kaç damla düştüğünü tahmin etmelerini istemiş. İlk aldığı cevap, Hotantot'ları aratmamış: "çok". Sonradan 100 olabileceği söylenmiş (çocukların sayabildikleri en büyük sayı). Sonraları daha çok -fakat sonlu- olması gerektiği anlaşılmış, gökteki (görünen) yıldızlardan bile fazla olduğu, olsa olsa kumsaldaki kum kadar olabileceği tahmin edilmiş. Bütün bunlar tartışılırken, çocuklar sayıları on'un üsleri cinsinden ifade etmeyi öğrenmişler. Çocuklardan biri, aklına gelen en büyük sayı konusunda 10^{100}'e terfi ettiğini anlamış, bunun üzerine bu çok saygıdeğer sayıya bir isim aranmış ve sonunda "gogogol" (gugul) denmesinin uygun düşeceğine karar verilmiş. Evet, belki siz daha iyi bir isim bulabilirdiniz ama bu kadar şirin olur muydu? Zaten, günlük yaşantınızda bu sayıya pek gereksinmeniz olacağını da sanmam. Hemen şunu da söylemeden edemeyeceğim: Evrene sıkıştırabildiğimiz parçacık sayısı yüzmilyon exagogol kadardır. Saçmalıyor muyum? Haklısınız.

Eh, bu durumda fiziksel anlam taşıyan büyük sayılar konusunda artık terminale girdik herhalde, değil mi? Hayır, daha büyük sayılara bir örnek verirsem, bu işin daha ancak başında olduğumuzu görürüz.

1 ile 1000 (dahil) arası sayıları kaç türlü dizebiliriz? Örneğin: 1, 2, 3 ... 1000 ya da 1000, 999, ... 2, 1 ya da 115, 602, 33 ... olabilir, bu değişik diziliş çeşitlerinden (farklı) kaç tane var? Yaklaşık olarak 10^{2568} kadar. Bu sayı bana ne mi ifade ediyor? Hiç! Bana göre bu gibi sayılar sadece "çok". Evet isim verebiliyorum ama bir şeye ad vermek onu anlamak değildir. Bu konuda Hotantot'lar galiba bizden daha dürüst -anlamadıkları miktarlara isim vermemişler.

Bu son bulduğumuz sayıyı ifade etmek için googol da pek yeterli değil artık. Bunu ifade edebilmek için yeni bir sayıya, pek çok saygıdeğer bir sayıya ihtiyaç var, buyrun: 10googol = 1 googolplex (gugulpleks). Yani 1 ve 10^{100} sıfır. Bu sıfırları dizmeye kalkarsanız evrenin çapı bile az gelir -hemde çok az. Arşimet, büyük sayıları ifade etmek için önerdiği sistemde yaklaşık 10^{17} basamakta durmuş. Arşimet gibi olağanüstü bir dahi istese devam edip googolplex'in de üzerine çıkardı ama tabii böyle bir saçmalık yapmayacak kadar akıllı idi!...



Toplumsal Gelişmenin Ölçütü Verimlilik





Genellikle yalnızca mal veya hizmet üreten herhangi bir kuruluşun sorunuymuş gibi algılanan verimlilik, aslında toplumun tümünü çok yakından ilgilendiren ve sonuçları bakımından da insanların yaşamını doğrudan etkileyen bir bilgi alanıdır. Bu bilgi alanının ilkeleri doğrultusunda davranıp davranmamak, gelişmişlik ile gelişmemişlik arasındaki en temel ayırdedici özelliklerden birisini oluşturmaktadır.

Nurdoğan Arkış
Milli Prodüktivite Merkezi

ARABAMIZIN tamponunun üretimi ile sola dönerken verdiğimiz ya da - çoğunlukla olduğu gibi- vermediğimiz sinyal arasında bir ilişki var mı? Bir fabrikada ortaya çıkan fire oranlarıyla, çocuğunun yerine ödev yapan babanın iyi niyetli gibi görünen davranışı arasında bir bağlantı kurmak olası mı? Bilimsel yayınların okunma yüzdesi ile televizyon kanallarında bir gecede göbek atan dansöz sayısı arasında bir ilişki söz konusu mu? Var olan enflasyon oranı ile duvarları boyasız, yıkık dökük bir binanın yarattığı görünüm arasında bir bağlantı var mı? Benzer soruları sonsuza kadar uzatmak mümkündür.





Bu yazıda gündelik yaşamdaki insan davranışlarının iş yaşamına ve toplumun gelişmişlik düzeyine olan etkisini ele almaya çalışacağız.

Verimlilik nedir?

Genel bir ifade ile verimlilik, bir üretim ya da hizmet sisteminin ürettiği çıktı ile, bu çıktıyı yaratmak için kullanılan girdi arasındaki ilişkidir. Bu nedenle verimlilik, çeşitli mal ve hizmetlerin üretimindeki kaynakların etkin kullanımıdır. Yüksek verimlilik, aynı miktar kaynakla daha çok üretmek ya da aynı girdi ilekalitesi sabit kalmak ya da artmak kaydıyla- daha çok çıktı elde etmektir. Bu ilişki, genel olarak Verimlilik = Çıktı/Girdi şeklinde ifade edilir.

Bir ürün ya da hizmeti üretirken kullanılan kaynak-

lar; emek, sermaye, arazi, malzeme, enerji, zaman ve bilgidir. Yukarıdaki formüle göre, bir kuruluşta bu kaynakların daha az kullanımı ile aynı miktarda veya daha fazla sonuç elde edebilirsek, bu kuruluşun verimli olduğunu söyleyebiliriz. Verimlilikte sürekliliğin sağlanması da belirleyici bir özelliktir. Bunu sağlamak genel olarak o kuruluşun yönetiminin görevidir.

Bir an için ülkede mal ve hizmet üreten kuruluşların tamamının-ki bu bütün işyerleri anlamına gelir- verimlilik düzeylerinin sürekli olarak arttığını düşünelim. Bunun sonuçları ne olacaktır? Öncelikle üretilen mal ve hizmetlerin fiyatlarında düşme ortaya çıkacaktır. Bu, daha fazla insanın daha çok mal alabilmesi ve diğer yandan da dünya pazarlarına açılma hızının artması anlamına geleceği için ekonomi canlanacak ve uzun vadede toplumun yaşam düzeyinde bir artış beklenecektir. Bu artış, artışa katkıda bulunan kesimlere de yansıyacaktır. Öte yandan, toplum ekonomik olarak gerçek anlamda değer üreten bir toplum olacağından, başka bir deyişle suni değer yaratma-örneğin karşılıksız para basma veya dışarıdan kredi alma gibi- yollara başvurmayacağından, enflasyon üzerinde de olumlu bir etki yaratılmış olacaktır.



Ülkemiz için şu an henüz senaryo düzeyinde kurguladığımız bu durum, bütün gelişmiş ülkelerin yaşama geçirdikleri bir gerçektir. Kısaca belirtmek gerekirse, gelişmiş bir ülke ile gelişmemiş bir ülkeyi ayırt eden temel unsur, verimlilik artış düzeylerindeki sürekliliktir, diyebiliriz. Başka bir açıdan bakarsak, nasıl bir kuruluş girdilerini verimli kullanarak geleceğini garanti edebilirse, aynı şekilde bir toplum da sahip olduğu kaynakları en verimli biçimde kullanarak geleceğini güvence altına alabilir. Dolayısıyla toplumlar mal ve hizmet üretimlerinde verimlilik artışını sürekli kılacak önlemleri almak durumundadırlar.

Verimli Davranış Biçimi

Verimlilik kavramını toplumun kalkınması ile bu denli yakından ilişkilendirince kaçınılmaz olarak başka beklentiler de ortaya çıkmaktadır. Bunlardan en önemlisi, yalnızca mal ve hizmet üretmekle ilgili olanların değil, tüm diğer davranışların da verimlilik ilkeleri doğrultusunda olması gerekidir. Başka bir deyişle, bir toplumun birey ve kurumları, araba kullanırken de, bina yaparken de, ev ödevi yaparken de verimli olmalıdır.



Bu yaklaşım, ilk bakışta yukarıda verilen verimlilik tanımının fazla zorlandığı hatta abartıldığı duygusunu uyandırmaktadır. Bunda gerçeklik payı varsa da herkesin verimlilik ilkeleri doğrultusunda davranmasının önemi, sanırım, verimlilik tanımını biraz değiştirerek yaptığımızda daha netleşecektir. Bu öyle bir tanım olmalıdır ki bir yandan yukarıdaki verimlilik tanımını kapsamalı, diğer yandan da bize sadece mal ve hizmet üretiminde değil gündelik yaşantımızın tüm diğer etkinliklerinde de yol göstermelidir.

Bu tanım insan davranışlarını hedef almalıdır çünkü, bütün davranışların kökeninde insanların seçimleri yatar; insan verimli ya da verimsiz davranmayı seçmektedir. İnsanları verimli davranmayı seçmeye yönlendirecek en uygun verimlilik tanımı, doğru işlerin doğru biçimde yapılmasıdır denebilir.

Bu tanımda açıklığa kavuşturulması gereken bir nokta vardır: "Doğru"nun tanımını kim yapacak? Doğru, öyle bir biçimde tanımlanmalıdır ki öznel olmamalı ve her zaman geçerliliğini korumalıdır. Bu niteliklere sahip olan bir doğruyu tek bir kaynakta bulabiliriz, o da bilimin ürettiği bilgidir. Bilimsel bilgi öznel değildir ve her zaman geçerlidir. Her zaman geçerli olmak "mutlak olmak" anlamına gelmez. Ancak bilim yeni gelişmeler ışığında kendi bilgisini tazeler, geliştirir ve daha doğru hale getirir. Bilimsel bilgi üretme süreçleri, bize bir bilginin ne zaman doğru ve güvenilir olacağını söylemektedir. Bu süreçler, aynı zamanda bir bilimsel bilginin ne zaman terkedileceğini ve yerine hangi bilginin nasıl konacağını da gösterdiği için, bilimsel bilgi her zaman geçerlidir. Bu durumda bazı "bilgi"lerin doğru ya da bilimsel olmadığını da söylemiş oluyoruz. Gerçekten de her bilgi bilimsel olmayabilir. Bilimsel bilgi üretme süreçlerinden geçmemiş bilgiler bize doğruyu gösteremezler. Örneğin "terli terli su içilmez" ifadesi bu türden bir bilgidir. Bu ifade bize belli bir davranışı öğütlemektedir. Terleyince su içmememiz gerektiğini belirtmektedir. Oysa bu bilgi bilimsel değildir. Bilim, terlediğimiz zaman vücudun çok miktarda su ile madensel tuz ve organik madde kaybettiğini ortaya koymuştur ve yaşamsal işlevlerini sürdürebilmesi için bunların derhal geri konması gerekmektedir. O halde bilimsel olan, terleyince su içmektir.

Bilimsel bilgiye başvurmak, bütün davranışlarımız için geçerli olmalıdır. Bu, kişinin kendini bir dış gözlemci gibi izlemesi zorunluluğunu getirir. Başka bir deyişle, kişi herhangi bir davranışından sonra, yaptığının doğru (bi-



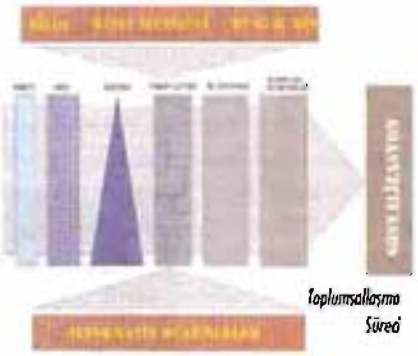


limsel) olup olmadığını kendi kendine sormalıdır. Bu ilk aşamaya özeleştiri aşaması da diyebiliriz. Daha sonraki aşama, eğer bu davranış doğru değilse, bunun yerine konacak bilimsel bilgiye uygun davranışın ne olduğunun belirlenmesidir. Burada yoğun bir araştırma çabasının gereği kendiliğinden ortaya çıkar. Konuya ilişkin çeşitli kaynaklardan, kitaplardan, bilim adamlarından, o konuda deneyim sahibi olan güvenilir kişilerden edinilecek çok çeşitli bilgilerin bir sentezine varılması uygun olacaktır. Üçüncü aşama olan yeni davranışın uygulanması en zor aşamadır, çünkü davranış değiştirmek, eski davranışın yerine yenisini benimsemek çok cepheli bir mücadeleyi gerektirir. Bunun genellikle iki nedeni vardır. Birinci neden bireyin kendisini yeni davranışı uygulama konusunda hazırlayamamasıdır. İkinci neden ise yakın çevrenin çoğunlukla yeni ve değişik davranışa tepki göstermesidir.

Davranış değişikliğinin başarılması, bireyin bu konudaki kararlılığı ile yakından ilgilidir. Bireyin kendini bu değişikliğe hazırlamış olması gerekir. Bu, aynı zamanda kişinin, grubun olumsuz anlamdaki baskısından kurtularak bir birey olarak kendini güçlü görmesi ile ilişkilidir. Gruplar genellikle birey üzerinde olumlu etkilerde bulunsa da üyelerinin farklı davranma arzusunu yok etme eğilimini de içlerinde taşırlar. Birey, yeni davranışı sergilemeden önce zihinsel olarak ortaya çıkabilecek bu tepkiyi göğüslemeye hazır olmalıdır. Bu her zaman kolay olmasa da olumsuz çevre baskısından kurtulmanın başka yolu yoktur. Bireyin kararlılığı ile yeni ve doğru davranışı uygulamadaki sürekliliği uzun vadede grubu da olumlu yönde değiştirecektir.

Verimli Davranışa Etki Eden Faktörler

Verimlilik düzeyinin bir toplumdaki gelişmişlik düzeyini belirleyen en önemli faktörlerden biri olduğundan sözetmiştik. Bu durumda şu sorunun sorulması gerekir: Bazı ülkelerde verimlilik düzeyinin sürekli artması, bazılarında ise böyle bir artış olmayışı bir "kader" midir? Bu soruya "evet" cevabını vermeyeceğimiz çok açıktır. Bir toplumda verimli davranışı her alanda hakim kılmak için çaba harcanabilir. Bu çabaların neler olabileceğini saptayabilmek için verimli davranış biçimini oluşturan faktörleri ele almamız gerekmektedir.



Her insan grubu, içinde yer alan bireyleri şekillendirir. Onların davranışlarını, düşüncelerini etkiler, belirler. Diğer yandan da birey, içinde yer aldığı grubu etkilemeye, belirlemeye çalışır. Böylece, belli bir grup içinde yer alan insanlar, çoğunlukla birbirlerine benzer davranış ve düşünceler sergiler. Bu karşılıklı etkileşim sürecine toplumsallaşma süreci denir. Toplumsallaşma, örneğin, "insanlar pijamayla sokağa çıkamaz" ifadesinde olduğu gibi genel ve toplumun bütününe yayılan yargılar üretebileceği, bunu o toplumda yer alan bireylere "öğreteceği" gibi; diğer yandan da daha özel ve sadece belli insan grupları için geçerli yargılar da üretir. Örneğin, ortak paydası heavy metal müzik olan bir toplulukta koyu renk kıyafet giymemek ayıp karşılanabilir.

Verimli davranma biçimi de, diğer davranışlar gibi, toplumun veya daha küçük insan topluluklarının bireye "öğrettiği" bir alışkanlıktır. Bir bireyin ya da toplumun verimli davranma biçimi edinmesi Şekil'de yer alan kurum ve sistemlerin, verimli davranma biçiminin bir alışkanlık haline gelmesi için ne kadar çaba gösterdiği ile ilişkilidir. Bu etkinin nasıl oluştuğunu biraz daha açıklamamız gerekmektedir.

Birey: Birey, verimli davranma biçiminin oluşması açısından en etkili faktör olarak karşımıza çıkar. Bunun nedeni, verimli ya da verimsiz davranışı asıl sergileyenin birey olmasıdır. Bir başka neden de, verimli davranma biçimi yönünde bir değişiklik olacaksa, bunu en kolay gerçekleştirebilecek unsurun birey olmasıdır.

Birey eğer istekliyse, verimli davranışı sergileyip sergilemediğini kısa sürede kavrayabilir. Eğer istekliyse, gerekli değişiklikleri yerine getirerek verimli davranabilir. Burada sanki çok basitmiş gibi ele alınan bu durum, çoğunlukla uzun ve disiplinli bir mücadelenin sonucunda varılabilecek bir noktadır.

Büyüme ve Verimlilik

Ahmet Haşim Köse

İktisadi büyüme kavramı, bir ekonominin potansiyelini ve bu potansiyele denk düşen gelir düzeyindeki artışları tanımlar. Kabaca bakıldığında ekonominin üretim potansiyelini belirleyen iki temel kaynaktan söz etmek mümkündür. Ekonominin işgücü, sermaye ve doğal kaynak varlığı ile tanımlanan faktör donanımındaki artışlar ve söz konusu donanımın kullanım etkinliğindeki iyileşmeler. Bu olgulardan ilki büyümenin niceliksel (fiziksel), ikincisi niteliksel (verimlilik) kaynağını oluşturur.

İktisadi büyüme sorununa ele alınış iktisat tarihi kadar eski olmasına karşın, çağdaş iktisadi büyüme kuramlarının oluşumu İkinci Dünya Savaşı sonrasına denk düşmektedir. Savaş sonrası yaklaşık çeyrek yüzyıl süren dönem gerek merkezdeki gelişmiş ülkeler, gerek çevredeki azgelişmiş ülkeler için genel bir refah süreci olmuştur. Dünya ticaret hacminin hızla genişlediği, sermaye hareketlerinin önemli boyutlara ulaştığı bu dönemde, yüksek büyüme, verimlilik ve istihdam artışları sağlanmış; buna karşın fiyat artışları dimdik düzeylerde kalmıştır. Keynesci öğretinin iktisat politikaları üzerinde etkili olduğu bu süreçte, büyüme ve kalkınma sorunu akademik iktisadın da önecikli konusudur. Dinamik büyüme modelleri ile şekillenen bu akademik ilgi, faktör donanımındaki (işgücü ve sermaye birikimi) artışların üretim ve bölüşüm etkileri üzerinde yoğunlaşmıştır. Başlangıçta teknolojik gelişmeden soyutlanmış olan bu çalışmaların temel sorunu, rekabetçi bir ekonomide, üretken kaynakların tam kullanımını sağlayan, uzun dönemli kararlı denge durumuna ulaşıp ulaşılamayacağıdır.

Ekonomilerin verimlilik (teknolojik) düzeyindeki değişmelerin, büyüme performansları üzerindeki etkileri ise 1950'li yılların sonunda konu edilmeye başlanmıştır. Bu ilgi değişimine yol açan iki olgudan bahsetmek mümkündür. Bu olgulardan ilki, kitlesel (fordist) üretim süreçlerinin merkez ülkelerde giderek yaygınlaşmaya başladığı bu dönemde teknoloji, ürünü, örgütsel yapılar, ölçek ekonomileri (pazar olanakları) vb. etkenlerin, ekonomilerin performansı üzerindeki etkilerinin, önceki dönemlerle kıyaslandığında, çok daha belirgin bir konuma gelmesidir. İkincisi, geleneksel büyüme teorilerinde öngörülenin aksine, benzer faktör donanımlarına sahip merkez ülkelerin büyüme performanslarında önemli farkların gözlenmesidir. Olgusal düzeydeki bu gelişmeler, büyümenin kaynaklarını sorgulamayı, ülkeler arası büyüme farklılıklarının nedenlerini açıklamayı zorunlu kılmıştır.

Akademik alanda bu ilgi değişimine yol açan bir diğer önemli gelişme ise, giderek daha çok ülke hakkında resmi verilerin ortak formatlarda yayınlanmaya başlaması ve bu verilerin, bağımsız araştırmacılar tarafından, geçmiş tarihlere içerecek şekilde genişletilmesidir. Büyümenin kaynakları üzerine ilk çalışmalar Abramovitz, Solow, Kendrick gibi iktisatçılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Solow'un çalışması, 1909-1949 yılları arasında ABD ekonomisinde özel tarım-dışı sektörlerde işgücü-saat başına üretim artışlarının yalnızca %12,5'lik bir kısmının faktör donanımındaki fiziksel artışlardan (sermaye birikiminden), geri kalan %87,5'lik artışın ise teknolojik gelişme olarak adlandırılabilecek niteliksel (toplam faktör verimliliği) bir faktörden kaynaklandığını ortaya koyar.

Faktör donanımlarındaki artışları büyümenin temel kaynağı olarak tanımlayan geleneksel öneriye

Ancak, şekilde yer alan diğer unsurlara göre birey -verimli davranma biçimi açısından- daha az değişkeni içermektedir. Bu anlamda göreli bir basitlik söz konusudur.

Aile: Aile ilk alışkanlıkların edinildiği ortam olduğundan toplumun verimli davranmasını etkileyen bir kurumdur. Çocuklar ilk iş yapma, sorumluluk alma, fikir üretme, araştırma, yenilikler karşısında tavır belirleme, zaman kullanma, problemlere çözüm bulma gibi alışkanlıkları ailede öğrenir. Bazı psikologlar, okul öncesinde ailede alınan bu eğitimin, çocuğun geleceğini belirleyen en önemli unsur olduğunu öne sürmektedir. Çocuğuna düzenli ve bilinçli olarak sorumluluklar veren, onun da aile problemlerinin çözümüne katılmasını destekleyen bir aile ile böyle davranmayan bir ailenin çocuklarının ileride sergileyecekleri davranışlar kaçınılmaz olarak farklılık göstere-



cektir. Yazının başında verdiğimiz örneğe dönecek olursak, okul ödevlerini babanın yaptığı bir ailenin çocuğu, kendi sorumluluğunu bilme ve araştırma konusunda ne tür bir alışkanlık ediniyor olabilir? Ya da, çocuğunun sorduğu bir soruya ilk akla gelen cevabı vermeyi benimseyen bir anne ile, doğru cevabı bilse de çocuğuyla birlikte ansiklopedi karıştırarak, tartışarak cevaplayan bir annenin davranışı, çocuğun ileride karşılaşacağı sorunları çözmek için alacağı tavrı belirlemek açısından ne gibi etkilerde bulunuyor olabilir?

Eğitim: Eğitim kurumları da bir bütün olarak verimli davranış biçimi alışkanlıklarının oluşmasına önemli katkılarda bulunma işlevi görür. Eğitimin temel amacı, insanlarda istenen davranış değişikliğini yaratmaktır. Örneğin makine mühendisi yetiştiren bir eğitim kurumu iseniz, eğitim süresince öğrencilerinizde öyle değişiklikler yaratmalısınız ki, bir makinenin düzenlenmesi, aldığı enerjiyi işe çevirmesi gibi konulara bu eğitimi almadan önce olduğundan çok daha farklı bir gözle bakabilsinler. Eğitim kurumlarının bu amacın yanında bir başka değişikliği daha gerçekleştirmeleri gerekir. O da, eğitilmeye gelen kişilerin eğitime aktif katılımının sağlanmasıdır. Yani, eğitilecek olanlar, bilgi üretmeye, araştırmaya ve sonuç oluşturmaya etkin bir biçimde katılmalıdır. Bu, ilkokuldan üniversiteye kadar her eğitim aşamasında ulaşılması gereken ortak bir amaç olmalıdır. Bu sayede bireylerin yaşadıklarını bilimsel bilgi temelinde yorumlamaları ve bilimsel olmayanı değiştirmek için çaba harcamaları, yerleşik bir davranış haline gelecektir. Eğitim, insan davranışını değiştirmeye yönelik olmasından ötürü belki de yeryüzündeki en önemli ve anlamlı iştir. Eğitim kurumları, seçimlerini bilimsel bilginin oluşturulması, verilmesi ve kullanılması yönünde yapmalıdır. Bunu yaparken eğitim biliminin ilkelerine göre davranmaları gerekir. Aksi takdirde amaçlarına ulaşmaları mümkün olamayacaktır. Bu çerçeveden bakıldığında, sıralarında yüzlerce öğrencinin oturduğu bir sınıfın; ana amaçlarından biri boyun eğmeyi öğretmek ve en ilkel haliyle disiplini uygulamak olan bir okulun; başarısı öğrencilerinin üniversiteye girme oranına göre ölçülen orta öğrenim kurumlarının, öğrencileri hangi yönde değiştirdiğini saptamak üzücü olabilir.

Yakın Çevre: İnsanların verimli davranış biçimi konusunda sürekli mesaj aldıkları bir başka ortam da yakın çevrelerini saran sistemlerdir. Örneğin komşumuz, etrafı yıkık ve özensiz bir duvarla çevrilmiş olan bakımsız bahçesiyle bize "kendi sorumluluk alanına giren işleri en iyi biçimde yapmaya çalışman gerekmez" mesajını vermektedir. Bakkalımız, tozlu rafları ile "canım, idare et gitsin, ürünlerin hijyenine dikkat etmek de neymiş" demektedir. Araba kullanırken kemer bağlamayan, sinyal vermeyen bir arkadaşımız, farkında olmadan "kurallar çiğnenmek için vardır"

ile çelişen bu sonuç, teknolojik gelişmenin tanımlanması, nitelik ve etkilerinin belirlenmesini gerekli kıldı. Bu alanda yapılan çalışmaların sonuçlarına kaba hatları ile bakıldığında, verimlilik değişmelerinin büyüme performanslarının belirlenmesinde önemli bir faktör olduğu, ancak verimlilik değişmeleri kaynaklarına ayrıştırıldığında - işgücünün eğitim düzeyi, sermayenin niteliği, ölçek ekonomileri, örgütlenme biçimleri vb. - salt teknolojik büyümeye katkısının düştüğü şeklinde bir sonuç çıkarmak mümkündür.

1960'lı yılların sonuna gelinmeye başlandığında ise, dünya ekonomisinin savaş sonrası yüksek büyüme performansını terk etmeye başladığına yönelik ilk işaretler alınmaya başladı. Bu eğilim 1973 yılında yaşanan birincil petrol şokunu izleyerek merkez ve çevre ülkelerin bazı istisnalar dışında tümünü kapsayan bir nitelik kazandı. Kısa süreli gelişim ritmleri bir yana bırakıldığında, bu eğilimin 1980'lerde de yoğunlaşarak devam ettiği gözlemlendi. Bu sürecin merkez ülkeler açısından en önemli özelliği, ABD'deki büyüme kayıplarının, bir önceki dönemde göreli olarak yüksek verimlilik artışları sağlayan Japonya ve Batı Avrupa ülkelerine kıyasla daha yüksek olmasıydı. ABD'nin giderek dünya ekonomisindeki iktisadi liderliğini yitirmesi anlamına gelen bu sonuç, merkez ülkelerde büyümenin kaynaklarını açıklamaya yönelik yeni bir ilginin ortaya çıkmasına yol açtı. Bu çalışmalar merkez ülkelerin verimlilik performanslarını etkileyen işgücünün niteliksel düzeyi, AR-GE potansiyelleri, altyapı olanakları ve nitelikleri gibi unsurların, büyüme kayıplarını belirleyen temel unsurlar arasında yer aldığını ortaya koydu.

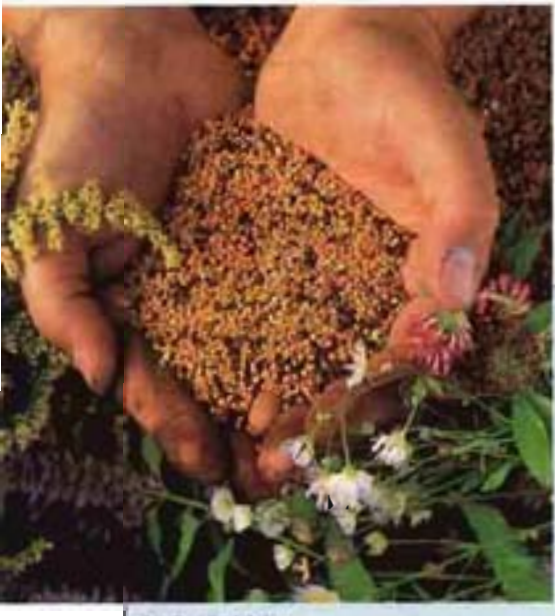
Dünya ticaret hacmindeki daralmalara, petrol dışı birincil mal fiyatlarındaki göreli kayıpların, dış finansman olanaklarındaki azalmaların yaşandığı bu sürecin gelişmiş ülkeler açısından etkileri ise daha belirgin oldu. Bu ülke grubunun büyüme performanslarındaki kayıpları, 1970'lerin sonunda daralan dış finansman olanakları izlemiştir. Buna rağmen, söz konusu ülke grubunun heterojen yapısı dikkate alındığında, konumuz açısından ilginç gözlemler yapılması da mümkündür. Bu ülke grubunda yer alan ancak verimlilik potansiyelleri göreli olarak yüksek olan az sayıda ülke (Asya Grubu), dünya ekonomisinin daralmaya girdiği bu dönemde tersine bir eğilim sergileyerek, büyüme oranlarını koruma, hatta artırma başarısını göstermişlerdir.

Bu sürecin kalıcı etkileri ise, Üçüncü Teknoloji (Sanayi) Devrimi olarak nitelendirilen üretim süreçlerini ve uluslararası işbölümünün kökten etkileyen yenileşmelerle netlik kazandı. Bilginin temel üretim gücü durumuna dönüşmesi, otomasyon - robotik ve enformatik alanlarda sağlanan gelişmelerin üretim süreçlerine yansıması, üretim kesimleri arasındaki göreli maliyet yapılarının hızla değişmesine yol açarak, geleneksel yapıları tehdit eder duruma ulaştı. Bu gelişmeler sonucu geleneksel biçimi ile emek yoğun olan bir üretimin, teknolojik gelişme sonucu sermaye yoğun bir yapıya dönüşebileceği, bir çok alandaki örneğin, tanım gibi denemeler sonucu ortaya çıktı.

Teknolojik gelişmenin ulaştığı bu durum yalnızca göreli faktör ve maliyet avantajlarına dayalı uzun dönemli büyüme stratejilerinin yetersizliği konusunda genel bir kabul oluşturdu. Bu gelişmelere paralel olarak, üretken faktörlerin niteliğindeki artışların ekonominin verimlilik potansiyelini yükselterek, reel maliyet tasarrufları sağladıkları ve böylelikle büyüme performansları üzerinde pozitif etkiler yarattıkları konuya ilişkin akademik çalışmalardaki temel vurgu olarak netlik kazandı.

fikrini savunmaktadır. Bütün bunlar bizim belli bir bakış açısını ve davranışı benimsememize yol açmaktadır. Bu örneklerin çok olduğu bir ortamda, insanların işlerini doğru ve bilimsel olana göre yapmak için çaba göstermesi kolay değildir.

İş Dünyası: İş dünyası, eğitim kurumlarından sonra insan davranışlarını değiştirmeye çalışan ikinci büyük ortamdır. Burada, çalışanlar belli davranışları benimsemeye yönlendirir. Belli bir fire oranının altına düşülmemesi, belli kalite standartlarına ulaşılması, tezgahların çalışma hızına ayak uydurulması, belli zaman dilimlerine uygun olarak çalışılması bu türden davranışlara örnek oluşturur. Bu davranış değişikliklerini oluşturacak olanlar, okullarda okul yönetimi ve öğretmenler iken iş yerlerinde de iş yeri yönetimleri ve yöneticilerdir. Bu davranış değişikliklerinin oluşturulması ve bu konularda sürekliliğin sağlanması davranış bilimlerinin ilgi alanını oluşturur. Oysa günümüz kuruluşlarının yöneticilerinin büyük çoğunluğu, bu bilgi alanının en temel bilgilerinden bile yoksundur. Bunun ne anlama geldiği açıktır, durum bir sosyoloğun bir CNC tezgahını tamir etmeye çalışmasına benzemektedir. Bir makine mühendisi insan yönetmekten ne kadar anlarsa, bir sosyolog da makine tamirinden o kadar anlar. Ancak, hiçbir zaman bir makineyi bir sosyologa teslim etmeme duyarlılığına karşın, bir mühendise bir kuruluşun insan kaynaklarının yönetimi bırakılabilmektedir. Dolayısıyla genel olarak, kuruluşlarımızın insan kaynakları bilgisine uyulmadan yönetildiğini belirtebiliriz. Bu durum, verimli davranış biçiminin oluşturulması açısından ne ifade etmektedir? Öncelikle bu durum, bilimsel bilgiye verilen önemi ve bunun hakim kılınması için harcanan çabayı göstermektedir. Çalışanlara belli bir bilgi alanına uymak benimsetilmeye çalışılırken, yöneticiler uymaları gereken bilgi alanının gerektirdiği davranışlarda bulunmamaktadırlar. Bu ciddi bir çelişkidir. Öte yandan aynı durum, bazı bilimsel bilgilere uyulmasa da olur, mesajını içinde taşımaktadır. Bu da doğal olarak, kişile-



Doç.Dr. Yücel Çağlar
MPM

Hangisi Daha Verimli; Doğa mı, Yoksa İnsan mı?

Kuşkusuz biliyorum insanoğlunun doğanın bir ögesi olduğunu; doğadan soyutlanarak ele alınmaması gerektiğini. Ama, insanoğlu öyle bir noktaya geldi ki, onu "doğal bir varlık" olarak düşünmekte artık gerçekten de zorlanıyorum: Bence, insanoğlu, yalnızca başlangıçta doğal bir varlıktı; ancak artık değil.

Bir şeyleri, bir yerleri ötekilerinden ayırıp da "doğa" ve "insan" dediğimize göre ayırdedici özellikleri olsa gerek. Sözgelimi, "doğa"nın en belirgin özelliği sizce ne olabilir; ögelerinin çeşitliliği ya da sayısal çokluğu mu, yoksa, karmaşıklığı mı? Olabilir, kuşkusuz. Peki; üretkenliğine ne dersiniz? Herhangi bir üretime yönelik olmayan bir an, bir ögesi var mı? Benim aklıma gelmiyor, çünkü, doğada, ölümün bile aynı zamanda bir üretim olduğunu gözlemliyoruz. Biz insanlar da öyle değil miyiz? Her yapıp etmemiz bir üretimdir. Bakmayın siz bir de "tüketim" olgusundan ayrıca söz edildiğine: Gerçekte, geniş ya da dar anlamıyla tüketim de, aynı zamanda bir üretime edimdir. Kısacası, "canlılık", üretkenliktir. Öyleyse şu önermeyi de ortaya atabiliriz: Doğa, üretimdir. Bu yanıyla insanların, doğanın öteki canlılarından bir farkı yok. Farkı, üretimlerinin niceliği ve niteliği ile üretme amacı ve biçiminden kaynaklanıyor. Sözgelimi, gerektiğinden çok üretiyoruz. Üretimlerimizin gideterek artan bir kısmı, hiç de gereği yokken "doğanın doğasına" aykırı oluyor. Üretme amacımız, her zaman, tüketimimizin ve yaşama koşullarımızın geliştirilmesi ve devamlılığı olmuyor. Üstüne üstlük, yararlandığımız yöntem ve teknikler, dolayısıyla üretme biçimimiz de, çoğunlukla, doğanın "doğal" dinamikleriyle uyuşmuyor. İşte, sonuç: Çevre sorunları. Oysa, doğa, "doğal" üretkenliği içinde hiç de böylesi sorunlara kahcı biçimde yol açmıyordu. Gerçekten de; doğada ne zaman bir "sorun" ortaya çıkmışsa, kısa ya da uzun dönemde, bir biçimde çözümlenmiştir. Sözgelimi, bir tür ortadan kalkmışsa, başka bir tür ortaya çıkmış; bileşimi değişse de, çeşitlilik sürmüştür. Ama, yaşam döngüsü, bir an olsun duraksamamıştır bile. "Verimli yaşam" bu değilse, nedir?

Amaç, sakın "çıktı/girdi" diyerek kestirip atmayın. Verimlilik uzun yıllar böyle tanımlandı da ne oldu? Bu oranı ne pahasına olursa olsun yüksek tutmak için neler neler yapıldı, yapılıyor; biliyorsunuz. Peki sonuç? Sonuç ortada: Çevre sorunları. Bence insanoğlu, verimlilik ilkesini yaşamına sokarak başladı doğaya yabancılaşmaya. Öldürme, yok etme eylemini bile öylesine "verimli" kıldı ki, "çıktı/girdi" oranını, belki de başka hiçbir eylemimde olmayacak denli yüksekte tutarak! Tarımsal üretimde "verimlilik" düzeyini öylesine yükseltti ki(!), topraklar çoraklaşıp verim gücünü neredeyse tümüyle yitirdi; balık üretiminde öylesine "verimli" davrandı ki(!), denizleri tüketti; hayvansal üretimde "verimliliği" insanlamayacak boyutlarda artırdı(!), ama ormanlarla ilgili eylemlerinde ormanları yok etme pahasına; öylesine "verimli" enerji üretim düzenekleri geliştirdi ki(!), şimdi, ozon tabakasını "yamamaya", atık ve artıkları depolayabileceği yerler bulmaya çalışıyor.

Bu örnekler karşısında "çıktı/girdi" oranının yükseltilmesi ilkesini, hangi amaçlarla ve ne pahasına gerçekleşeceğini sorgulamaksızın yüceltmenin ne denli anlamsız olduğu ortaya çıkmıyor mu! "Görünen köy kılavuz istemez" ki...

Öyleyse, "verimlilik" için, yeni tanımlar geliştirmek gerekiyor artık. Bu amaçla, bence, şu ünlü "çıktı/girdi" oranıyla işe başlamak gerekiyor. Bu oran sizlere bilimsel anlamda ne ifade ediyor? Bence bu, verimlilik için "her derde deva" olabilecek bir anlatım biçimi. Ne anlatmak istiyorsanız oranın payı ve/veya paydasını amacınıza göre tanımlamanız yeter. Sözgelimi, "çıktı"yı ele alalım: Yaygın görüşe göre "çıktı", herhangi bir mal ya da hizmet olabilir ve onu bir biçimde tanımlayabilirsiniz: Çok kolay bir işlem, değil mi? Öyleyse, şimdi "sıkı" durum bakalım: Bu "çıktı"yı elde ederken, sözgelimi üretimde çalıştırdıklarının ruhsal ve bedensel yapısının, kısa ya da uzun dönemde hiç etkilenmediğini mi düşünüyorsunuz? O zaman siz, Sario'nun "Aşırı Zamanlar" filmini görmemiş olmalısınız. Peki; çıktının üretim sürecinin ve/veya vardığının, içinde ve/veya varlığında bulunduğu çevrenin hangi ögesi üzerinde, ne türden bir etki yaptığını da mı görmüyorsunuz? Oysa siz de biliyorsunuz ki, yapıyor. Ama, siz bunu da üretim sürecinizin "çıktılarından" biri saymıyorsanız sözkonusu oranı büyük (belki de küçük, kimbilir!) hesaplamış olmuyor musunuz? O zaman, bir yolunu, yöntemini bulup "çıktı" kapsamında, yalnızca amaçladığınız ürün ya da hizmeti değil; yol açtığınız çevresel etkileri de hesaplamanız gerekiyor. Eğer buna kalkışırsanız, "yüksek verimlilik" düzeyinizin, gerçekte ne denli düşük olduğunu açıklıkla görebileceksiniz. Bu o kadar önemli değil. Ama, tasmanızdaki içtenseniz, içiniz gerçekten de rahat! Çünkü, verimlilik düzeyinizi bu etkileri de hesaplayarak yükseltmek istesenız yaşama biçiminizi tüm boyutlarıyla değiştirmek zorunda kalacaksınız. Ne dersiniz; bunu göze alabiliyor musunuz? İşte, ancak o zaman, doğanın mı yoksa insanların mı daha verimli olduğunu görebileceksiniz.

Doğal oluşumlardaki her türden bozulmanın, ya da genel tanımıyla çevre sorunlarının, insanların yaşama biçiminden, özellikle de üretme eylemlerinden kaynaklandığını görebiliyorsanız, yeni bir "verimlilik" tanımı yapmanız gerekiyor. İşte size birkaç öneri:

- Verimlilik; kaynakların, yaşama ortamlarının canlılık, çeşitlilik düzeylerine zarar vermeden; insanların ruhsal ve bedensel yeterlerini azaltmadan; toplum ve toplulukların demokratik haklarını kısıtlamadan kullanılmasıyla gerçekleştirilebilecek bir düzeydir.
- Verimlilik; mal ve/veya hizmet üretimi sürecinin ekosistemin (ya da ekosistemlerin) "sistem" özelliklerini gerçekten de geliştiren tutum ve davranışlarla ulaşılabilecek, göreli bir sınır ya da hedeftir.
- Verimlilik; insanoğlunu yeniden doğanın bir ögesi kılmaya yönelik tutum ve davranışlarda tutturulan düzeydir.

Ne dersiniz; "verimlilik" böyle algılanır ve bu algılamanın gerektirdiği tutum ve davranışlardan, ilişkilerden kaçınılmaz ise çevre sorunları yine de gündeme gelebilir mi? Belki, ama, bu denli yıkıcı ve onarılamayacak boyutlara ulaşamaz.



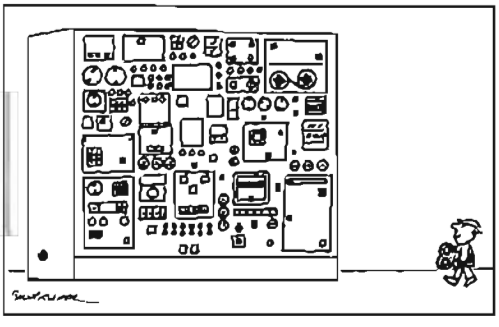
nin bilimsel olanı yapmaları konusundaki isteksizliklerini destekleyen bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. İşyerlerinde verimli davranış biçimini özendirebilecek olan bir başka yaklaşım da kuruluşlarda çalışanların tümünün kuruluşun sorunlarına çözüm üretme sürecine katılmasını sağlamaktır. Bilgi üretmek verimli davranış biçiminin oluşmasında en büyük etkendir, çünkü doğru olanı bulmanın en güvenilir yolu budur. Ancak, işyerleri bilgi üretim sürecine katkıda bulunmadıkları gibi, üretilen bilgilerin uygulanmasına katkıyı da çalışanlarının tümünden beklememektedir. Kuruluşlar çoğunlukla bilgi üretme işini yalnızca Araştırma Geliştirme bölümlerine bırakmışlardır. Bu durum, doğal olarak çalışanların bilgiden ve bilgi oluşturma sürecinden uzak durmalarına yol açmakta, dolayısıyla da herhangi bir olay karşısında analiz yeteneklerini, araştırıcı güçlerini kullanma alışkanlıklarını köreltmektedir.

Kamusal Kurumlar: Bu kategori içerisine devlete ait kurumların tümü girdiği gibi, kamuya hizmet veren belediye, işçi ve işveren sendikaları, dernekler, kreş ve ana okulları, otobüs işletmeleri gibi doğrudan kamunun kullanımına açık veya kamunun belli kesimlerini temsil eden diğer kurumlar da girmektedir. Öte yandan örneğin Türkiye'deki futbol kulüpleri gibi çok büyük bir kitleyi etkileyebilen kurumlar da bu kategori içerisinde düşünülmelidir. Kamusal kurumlar, çok sayıda insan grubu ile aynı anda ilişki kurdukları için verimli davranış biçimi bakımından önemlidir. Bir kurumun kendisi ve o kurumda yapılan işin niteliği kendisinden yararlanan insanlara sürekli olarak mesajlar verir. Bu kategoride yer alan kurumlar içinde en etkili olanı, doğrudan devlete ait olan kurumlardır. Meclis, hükümet, bakanlıklar, kamu iktisadi kuruluşları, yargı ve denetleme organları bu kuruluşlardandır. Bunlar bilindiği gibi bir ülkenin geleceğe bakış açısını yönlendirecek olan politikaların üretilmesi ve uygulanması işini ulus adına yapar. Dolayısıyla, bu kurumların, yani devletin, çalışma biçimi, konulan kurallara uyması, ülkenin kaynaklarını hangi öncelikler ve nasıl kullandığı, bilimsel bilgiye ne kadar çok başvurduğu ve uyguladığı o ülkedeki vatandaşlar üzerinde doğrudan bir etkide bulunur. Aynı şekilde diğer kamusal kurumlar da benzer etki yaratır. Örneğin sendikaların aldıkları tavırlar, karşı tarafla olan ilişkilerinde öznel bilgiden kaçınıp nesnel olana yönelmeleri ve verimlilik ilkeleri temeline dayanan davranışları, örgütledikleri bireylerin düşünme ve davranma biçimlerine de



yansıyacaktır. Örneğin havası tertemiz, işlemleri hızlı ve kaliteli yapılan, bekleme kuyrukları düzene sokulmuş bir vergi dairesi ile sigara ve ter kokan, işlemlerin nasıl ve hangi sırada yapıldığı belirsiz, kimin hangi işlem için kime başvuracağının belli olmadığı ve genel olarak karmaşanın hakim olduğu bir vergi dairesinin, vergi yatırmaya gelen insanlara iş yapma biçimi konusunda bazı mesajlar vereceği düşünülmelidir. Bir futbol kulübünün de benzeri etkileri vardır. Orada da basınla, taraftarlarla, futbolcularla kurulacak ilişkiler, hakemlere yönelik tavırlar, oyuncu satın alıp değiştirme, antrenör alıp değiştirme gibi "işler" bu alana ait bilgi birikimlerinin gösterdiği ilkeler çerçevesinde yapıldığında, o kulübün taraftarlarına iş yapma biçimi konusunda belli mesajlar verecektir. Özellikle Türkiye gibi futbolla yatıp futbolla kalkan bir ülkede, bu mesajlardan etkilenecek çok sayıda insan olacağı düşünülmelidir.

Bilim: Genel olarak bir ülkedeki bilim alanının içinde bulunduğu durum ve bilime verilen önem, o ülkedeki insanların bilimsel bilgi ile ilişkilerini belirler. Bir yandan devlet bütçesinden bilime ayrılan paylar ve devletin bilim adamına verdiği önem, diğer yandan bilim adamlarının sorunlara çözüm bulma konusunda gösterecekleri çabalar, o ülkede yaşayan ancak doğrudan bilgi üretimi ile uğraşmayan insanların bilimsel bilgiye yaklaşımlarını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyecektir. Bu da uzun vadede bireylerin bilgiden faydalanma isteklerini belirleyeceğinden verimli davranış biçimini yakından ilgilendirmektedir.



Kitle İletişimi: Kitle iletişim araçları, az önce sözünü ettiğimiz kamusal kurumların en büyüklerindendir. Ancak etki alanını bilinçli olarak belirledikleri için ayrı bir kategoride ele alınmışlardır. Televizyon ve yazılı basın; yayın ilkeleri, üslupları, iş yapma biçimleri, program seçimleri ile çok sayıda insanı aynı anda etkileyebilecek bir alanda hizmet vermektedir. Bu durum, onların verimli davranma biçiminin oluşması bakımından da önemli etkileri olduğunu göstermektedir. En çok izlenen zaman diliminde "sanatçı"ların özel yaşamlarını ele alan programların, şarkı söyleme, el çırpma ve göbek atma üçgeninde kurulmuş "eğlence" programlarının, ardarda tekrarlanan niteliksiz filmlerin yayınlandığı bir televizyon kanalının izleyicileri acaba bilimsel bilgiyi kullanmaya istekli hale gelirler mi? Ya da aynı zaman diliminde belgesel, araştırmaya yönelik yayınlar yapan, çok yönlü eğitimi temel amaçlarından biri edinen bir başka televizyon kanalının izleyicileri üzerinde bilimsel bilgiyi kullanma yönündeki etkisi diğerine göre ne kadar fazladır? Özellikle televizyon kanalları, bilginin kullanımının benimsenmesi üzerinde doğrudan etkide bulunduklarını bilerek yayın yapmalıdır. Geçenlerde Bolu Kartalkaya'da kaybolan, 10 gün sonra da bulunan yarbay ve oğlunun hikayesinin televizyon kanallarında işleniş biçimi bu açıdan ilginç bir örnek oluşturmaktadır. Olay aslında tam anlamıyla bu yazıda amaçlanan verimli davranış biçiminin uygulanması ile ilgilidir. Belli koşullarda yaşamda nasıl kalınacağının bilgisi yarbaya aktarılmıştır. Yarbay, bunu iyice öğrenmiş ve uygulamıştır. Öyle ki belli bir anda, bilgi, duygular ile davranmanın önüne geçerek, yarbayın oğlunu terkedip tek başına yardım aramaya gitmesine yol açmış, kurtuluş da bundan sonra gerçekleşmiştir. Burada yarbay, bütünüyle bilgi ile ulaşılabilecek bir dav-



ranış-
lar bütü-
nünü sergile-
miştir. Olayın kitle
iletişim araçlarında işlenişi ise
bilgiyi ön plana çıkarmamaktadır. Genel olarak hikayenin sansasyonel yanı işlenmiştir: "İşte Yaşam Kurtaran Mağara", "Çocuk Coca Cola İstedi", "Sansar Çocuğu Yardı", türünden bilgiler basının daha çok ilgisini çekmiştir. Bunların yanında acaba, yarbayın hangi bilgilerle yaşamda kalmayı becerebildiği, benzer şartlarda kaybolunca neler yapmak gerektiği neden-sonuç ilişkileri açıklanarak anlatılsaydı, toplumun ilginç bir olaydan bilimsel bilgi birikimiyle çıkması sağlanabilir miydi? Arama çalışmalarının Türkiye'deki ve gelişmiş ülkelerdeki durumu karşılaştırılarak yol gösterici bir tavır sergilenebilir miydi? Dahası konu ile ilgili bir belgesel yapılarak gerekli bilgiler izleyicilere aktarılamaz mıydı? Görüldüğü gibi, kitle iletişim araçlarının olayları ele alış biçimi, bilgi üreten ve bunu kullanan toplumun oluşmasında önemli etki yapabilecek niteliktedir.

Hukuk: Hukuk alanının, verimli davranış biçiminin oluşmasındaki etkisi diğer unsurlara göre daha dolaylıdır. Hukuk bireyin diğer bireyler, kurumlar ve devlet ile olan ilişkilerini düzenleyen alanlardan biridir. Dolayısı ile hukukun, bireyin bağımsız davranmasını destekleyici olması gerekir. Bu çerçeveden bakıldığında birey-devlet ilişkisinde önceliğin devlet yerine bireye verilmesi önem kazanmaktadır.

Din: Din de toplumsal yaşam biçiminin oluşmasına olumlu ya da olumsuz anlamda katkıda bulunur. Verimli davranış biçimi açısından din, özellikle bireyin bakış açısını belirlemesi bakımından etkilidir. Örneğin din, bireyi, temelde "kaderine boyun eğmek durumunda olan bir kul" olarak yönlendirebilir. Bu durumda birey, çevresinde olan olaylar karşısında edilgen kalacak ve onları değiştirmek için çaba harcamamayı seçecektir. Böylece alternatif ve doğru davranışın oluşmasında katkıda bulunmayacaktır. Öte yandan, bunun aksine, bireyi kendi yaşantısını ve geleceğini kontrol edebilen ve onun üzerinde söz sahibi bir kişi olarak algılayan bir dinsel yapılanmada, birey, doğru ve bilimsel olanı bulma konusunda daha aktif olacaktır. Bu durumda ise verimli davranış biçiminin toplumda yerleşmesi hızlanacaktır.

Alternatif Düşünceler : Bir toplumda gelişen alternatif düşüncelerin niceliği ve niteliği, bilgi üretiminde ve kullanımında önemli bir yer tutar. Bunların diğer toplumlara göre daha fazla olması, o toplumdaki canlılığı, farklı bakış açılarını ve dolayısıyla da yaşanan problemlere daha sağlıklı çözümlerin oluşturulmasını ve çözümlere daha çok insanın katkısını ifade eder. Dolayısıyla yasal düzenlemelerin ve geleneksel tavırların farklı ve yeni olan düşüncelerin açığa vurulabilmesine olanak tanıması gerekir. Öte yandan, alternatif düşüncelerin ortaya çıkması toplumdaki kurumlarca da ay-



Madalyonun İki Yüzü: Kalite ve Verimlilik

Rıdvan Bozkurt
MPM

Verimlilik konusunun ulusal gündemin arttırılması önerisindeki etkisi ve önemi yeterince kabul edilmiştir. Ekonomik büyümenin ve kalkınmanın anahtarı rekabet ve makro düzeylerde verimlilik artışının sağlanmasıdır.

Peter Drucker, Managing in Turbulent Times adlı eserinde "bir verimliliğin artışı ekonomilerde yarattığını ya da yapıtaşlığını çok iyi biliyoruz" der. Verimlilik, yavaşlasın, ancak yavaşladıkça bir yandan büyüyen ve gelişen bir çığ gibidir.

Bir başka anlamda, çeşitli nedenlerde yatanlar ve iyileştirilen verimlilikler(1) sonucta ülkenin toplam verimliliğine katkıda bulunacak ve o ülkenin ulusal gününe artıracaktır, bu da tekrar ülkenin tüm kesimlerine yansıtılacağı için genel olarak gönenç düzeyleri de artmış olacaktır.

Üretim sistemi ya da ekonomik ve/veya siyasal sistem ne olursa olsun, verimliliğin tanımı değişmez. Verimlilik kavramsal olarak kişiden kişiye değişebilmekle beraber, temelde aynıdır; verimlilik üretilen ürün ya da hizmetin miktar ve kalitesi ile onları üretmekte kullanılan kaynakların miktarı ve kalitesi arasındaki ilişkiyi açıklar. Verimlilik ekonomik sistemin farklı düzeylerindeki üretimin yöneticiler, ekonomistler ve politikacılar tarafından kıyaslanma aracıdır.

Verimlilik, organizasyonların aşağıdaki kıstasları karşılama ölçüsü olarak değerlendirilebilir:

- Hedefler: Belirlenmiş hedeflere ulaşma düzeyi.
- Etkinlik: Amaçlanan çıktıyı elde edebilmek için kaynakların etkin bir şekilde kullandırma düzeyi.
- Etkililik: Mümkün olan ile gerçekten ulaşılan düzeyin karşılaştırılması.
- Kıyaslanabilir: Verimlilik performansının zamana göre izlenmesi.

Madalyonun ötekı yüzünde yer alan kalite, çok yönlü özelliklerinden dolayı çeşitli kurum ve kişiler tarafından farklı şekillerde tanımlanabilmektedir. Kalite, müşteri algılamaları ile doğrudan ilgilidir. Bir ürün ya da hizmeti satın alan müşterinin zihninde tasarlanmış olduğu bazı beklentiler vardır. Ürün ya da hizmet, ilk kez ve sürekli olarak bu beklentilerin karşılıyorsa, müşteri tarafından kaliteli olarak değerlendirilir. Bu nedenle kalite esas olarak, müşterilerin gereksinim ve beklentilerinin karşılanması şeklinde tanımlanabilir.

Kalite, bir ürün ya da hizmetin belirli bir gereksinimi karşılamak için sahip olduğu özellik ve karakteristiklerin toplamıdır. Bu özellikler fiyat, bulunabilirlik, kolay bakım yapılabilirlik, güvenilirlik ve tasarım ile gerekliliği karşılamaya yönelik bütün unsurları kapsar.

Ürün kalitesinin temel unsurları; performans, özellikler, güvenilirlik, uygunluk, dayanıklılık, hizmet görürlük, estetik ve algılanan kalitedir. Verimlilik iyileştirme çalışmalarında bu özelliklerin yeterince tanımlanması yaşamsal öneme sahiptir.

Bir üretim sürecinde kalite ve üretim miktarındaki değişiklik arasında aşağıdaki sekiz olası ilişki vardır:

- Miktar artar ve kalite iyileşir (verimlilik artar).
- Miktar artar ancak kalite aynı düzeydedir (verimlilik artar).
- Miktar aynıdır, ancak kalite iyileşir (verimlilik artar).
- Miktar artar, ancak kalite zarar görür (verimlilik ?).
- Miktar azalır, ancak kalite iyileşir (verimlilik ?).
- Miktar aynıdır, ancak kalite zarar görür (verimlilik azalır).
- Miktar azalır, ancak kalite aynı düzeydedir (verimlilik azalır).
- Miktar azalır, ancak kalite zarar görür (verimlilik azalır).

Kalitede değişiklikler oldukça, üretim maliyetleri değişecektir ve bu nedenle maliyet değişikliklerin verimlilik değişikliklerini etkiler.

Değişikliklerin maliyet eğrisinin altında ya da üstünde olması durumuna göre verimlilik artar ya da zarar görür. Kalite, verimliliğin arttırılmasındaki en önemli araçlardan biridir ve belki de en başta gelendir. Kalite yönetimi ise, verimlilik yönetiminde önemli bir araçtır. Bu bağlamda, verimlilik düzeylerini artırmak isteyen kuruluşlar, öncelikle kalite iyileştirme çalışmalarını başlatmalıdır.

Kalite iyileştirme, müşterinin gereksinim ve beklentilerine uygun olarak ürün ya da hizmet geliştirilmesinde kullanılan sistematik bir yöntemdir ve kalitenin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi için tüm çalışanlara katılımını ve çeşitli iyileştirme tekniklerinin kullanılmasını gerektirir. Kuruluş bütün iyileştirme çalışmalarını müşterilerin beklentilerine göre yönlendirmelidir.

Kalite iyileştirme çalışmaları kuruluşlara aşağıdaki yararları sağlar:

Kârlılık artar; müşteri tatmini sağlanır; müşteri şikayetleri ve garanti giderleri azalır; daha az yeniden işleme ve fire nedeniyle üretim maliyetleri azalır; pazar payı artar; katılım sonucunda, çalışanların tatmin düzeyi artar ve işgücü devri azalır; yeni müşterilere ulaşma becerisi kazanılır.

Kalite ve verimlilik, aynı madalyonun iki yüzü gibidir, ancak bu ilişki olumlu yönde algılanmalıdır çünkü kalite iyileştirildiği zaman verimlilik de artırılmış olacaktır. Kısa süreli kar düşünceleri ile kaliteden vazgeçilirse, geçici bir süre ile verimlilik artmış gibi gözükecek, ancak sonra ortaya çıkacak zarar beklenenin üstünde olacaktır.

nca desteklenmelidir. Aile, eğitim kurumları, işyerleri ve parlamento farklı düşüncelerin seslendirilebildiği ortamlar olmalıdır. Böylece toplumdaki bilgi oluşum süreci ve bilgiye uyulup uyulmadığının denetlenme süreci hızlanacaktır. Bu da uzun vadede verimli davranış biçiminin egemen olması için zorunlu bir altyapıdır.

Toplumsal Değişim

Verimli davranış biçiminin oluşmasına katkıda bulunan unsurları yukarıda kısaca ele aldık. Buradan şöyle bir sonuç daha çıkarmalıyız: Bir toplumda, verimli davranışı ayırdeden temel unsur olan bilimsel bilginin kullanılması sürecine katkı, ne tek başına bir kişinin ne de tek başına herhangi bir kurumun görevidir. Bu görev, toplumdaki herkesin ve her kurumundur. Dolayısıyla temel olarak verimli davranış biçiminin hakim olduğu bir toplum yaratma savaşımı verilecekse, bunun toplumsal değişim kavramı ile yakın ilgisi vardır. Toplumsal değişim gibi çok yönlü bir kavramın bu aşamada bizi ilgilendiren iki yanı vardır. Bunlardan ilki değişimin yönlendirilebilir olmasıdır. Toplum sürekli bir değişim içerisindedir. Tıpkı bireylerde olduğu gibi, toplumlarda da bu değişim kontrol edilebilir ve yönlendirilebilir niteliktedir. Bu değişim örneğin verimli bir davranış biçiminin oluşmadığı bir toplumdan, verimli davranış biçiminin egemen olduğu bir topluma doğru olabileceği gibi tersi de geçerlidir. İkincisi ise toplumsal değişimin bireysel değişime göre çok daha uzun süreye gereksinim duymasıdır.

Verimli davranış biçiminin oluşması biçimindeki değişim iki yönlü olarak düşünülmelidir. İlk yönde toplumun genelini ilgilendiren makro değişim politikaları izlenmelidir. İkinci yön ise mikro değişim politikalarının izlenmesidir. Burada söz konusu olan değişim birey, aile, yakın çevre ve işyerleri düzeyinde gerçekleşecek olan değişimdir. Genel bir kanı olarak, insanlar, örneğin bir işyerinin olumlu yönde değişebilmesi için önce toplumun diğer kurumlarının değişmesi gerektiğine inanırlar. Bu kısmen doğru olmakla birlikte yanlışlıklar da içeren bir görüştür, çünkü, toplumun değişebilmesi için o toplumda yer alan kurum ve bireylerin de tek tek kendilerini değiştirmeleri gerekir. Aksi takdirde herhangi bir toplumda, belli bir zaman kesiti ele alındığında, o topluma ait bütün birey ve kurumların örneğin verimli davranma konusunda birbirleri ile aynı düzeylerde olması zorunluluğu doğardı. Oysa, her toplumda genel ortalama diyebileceğimiz düzeyden bağımsız olarak, o toplumun ilerisinde ve gerisinde yer alan birey ve kurumların var olduğu görülür. Çevremizde verimli davranan (yani bilimsel bilgiye uygun tavırları daha fazla olan) birey ve kurumlar olabileceği gibi, bunun aksine davranan birey ve kurumlar da yer alır. Dolayısıyla, birey ya da kurum, toplumun genel düzeyinin ilerisine geçmek için çaba harcayabilir.



Liderlik

Bu türden çabaların genel adına "liderlik" denir. Lider, belli bir yönü saptayıp o yöne gidebilmek için planı ve programı olan, çevresini de bu yönde etkileyebilendir. Lider bir birey olabileceği gibi, bir kurum da olabilir. Çevremizdeki her insan ve kurumdan farkında olmadan çeşitli düzeylerde etkileniriz. Dolayısıyla, bu kişi ve kurumlar, bizim üzerimizde belli bir etki yaratmayı bilinçli olarak seçerlerse, zaman içinde biz de onlara benzer davranışlar sergilemeye çalışırız ve giderek biz de kendi çevremizi o yönde etkilemiş oluruz. Yani çevremize, bu kez, farkında olmadan liderlik etmiş oluruz.



Kişi ya da kurumların çevreleri üzerindeki bilimsel bilgiyi kullanma konusundaki etkisi ya da başka bir deyişle liderlik etki alanı, farklı düzeylerdedir. Örneğin bir başbakanın etkisi bir parti liderine göre, parti liderininki milletvekiline göre, milletvekilininki partili delegeye göre, delegeninki parti üyesine göre farklıdır. Aynı şekilde, bir şirketteki üst düzey yöneticinin verimli davranma konusundaki etkisi bir müdüre göre, müdürün şefe göre, şefin ustabaşına göre, ustabaşının işçiye göre farklı olacaktır. Ancak herkes belli bir etki alanına sahiptir. Kurumlar için de aynı durum geçerlidir. Ulusal düzeyde yayılabilmiş bir kurum, tek bir şehirdeki bir kuruma göre, farklı düzey ve yoğunlukta etki alanına sahiptir.

Bu çerçeveye göre her kişi ve kurum verimli davranma konusunda kendi üzerine düşeni yapmak durumundadır. Eğer bir toplumda genel yaşam düzeyinin aksaklığından şikayet ediyorsak yapabileceğimiz ilk şey kendi davranışımızı olumlu yönde değiştirerek bu aksaklığa engel olmaya başlamaktır.

Bir toplumun ortaya koyduğu hizmet ve mal biçimindeki ürünlerin göreli olarak daha az girdi ile üretilmesi; bunun süreklilik ve kalite içermesi, o toplumun ekonomik anlamda arzuladığı düzeye varabilmesi için zorunlu bir ön koşuldur. Ancak mal ve hizmetlerde bu verimliliğin oluşması ise toplumun bütününde var olan bilimsel bilginin uygulanma düzeyi ile çok yakından ilişkilidir. Bu nedenle, toplumdaki her birey ve kurum belli bir etki alanına sahip olduğunu kavrayarak seçimini ona göre yapmalıdır. Verimli davranma yönündeki her karar, mikro ve makro düzeyde bir adım daha ileri gitmeyi de beraberinde getirecektir.

Kaynaklar:
Arısal, L. (1990), "Changing Learning Changes" 7. World Productivity Congress, Kuala Lumpur, (432 Kasım.
Bulutay H., (1993), Bilim ve Sanayileşme, Kaan Ticaret Yayınları İstanbul.
Freedman, J.L., (1974), Social Psychology, 2nd ed., Prentice-Hall Inc. New Jersey.
Hagen, E.E. (1962), On The Theory of Social Change, Homewood, The Dorsey Press,Illinois.
Herskovits, M.J., (1971) "The Problem of Adapting Societies To New Tasks", The Progress Of Underdeveloped Areas, içinde, ed. B.F. Hoselitz, University of Chicago Chicago.
Jones, jr., C.W., (1967), Leadership For Change, Ballinger Pub. Co.USA.
Lerner, R., (1971), "Cultural And Economic Factors Affecting Economic Growth", The Progress Of Underdeveloped Areas, içinde, ed. B.F. Hoselitz, University of Chicago Chicago.
Mead, M., (1964), Continuities in Cultural Evolution, Yale University Press,New Haven.
Prokopenko, J., (1992), Verimlilik Yönetimi, MPM Yayınları,Ankara.
Scott, W.R., (1970), Social Processes And Social Structures, Holt, Rinehart, and Winston, Inc.USA.
Seyfert, L.J., (1968) Das Gleichgewicht des Zeitmanagement, Gabal e.V. Hamburg.
Thompson, A.W., (1993), Strategy Management, 2nd Printing, McGraw Hill, Inc.,USA.
Williams, R., et.al., (1989) Changing Culture, Ordnance Printers Ltd, Great Britain.
Wren, A., (1993), Making It Work, Harper Business,USA.
Zander, J.W.L., (1970) Sociology 2nd. ed., Ronald Press Co.USA.



Meslek Seçimine Doğru
Ziraat ve Orman Bilimleri

Tarım ürünleri gelişmiş ülkeler için de, gelişmekte olan ülkeler için de temel bir gereksinim. Dünyadaki hızlı nüfus artışı bu gereksinimi kuşkusuz daha da artıracak. Tarımın bu alanda eğitim almış araştırmacı ziraat mühendislerinin yönlendirdiği şekilde yapılması sonucu bu alanda olumlu gelişmelerin gözlenebileceği bir gerçek. Ormancılık ise, aslında yanlış olarak daha çok maddi gelir kaynağı yönüyle değerlendirildiğinden üzerinde durulması gereken bir konu. Her iki alanda yapılan çalışmalar kirliliğe neden olduğu gibi, aynı zamanda bu kirlilikten olumsuz yönde etkileniyor. Bu da, ziraat ve orman bilimleri kapsamında değerlendirilen mesleklerin doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesi doğrultusunda düzenlenmesini zorunlu kılıyor.

ÜLKEMİZİN iklimsel ve coğrafi özellikleri, çok çeşitli bitki ve hayvana ev sahipliği yapmasını olanaklı kılar. Ayrıca kaliteli ürün de elde edilebildiğinden ülkemiz, tarım için önemli olan iyi bir altyapıya sahiptir.

Cumhuriyetin ilk yıllarından beri, özellikle ekonomiye olan katkısı nedeniyle, tarıma önem verilmiş ve bu alandaki çalışmalar desteklenmiştir. Ülkemizde tarımla uğraşanların nüfusun %40'ını oluşturması, bu desteği gerekli kılan önemli bir unsurdur. Böylesine büyük orandaki iş gücünün teknolojiyle desteklenmesi kuşkusuz büyük önem taşıyor.

Ziraat Mühendisleri Odası başkanı Mahir Gürbüz, teknolojinin tarıma aktarılmasının, ziraat mühendislerinin tarım alanında etkin olmasıyla sağlanacağı inancında. Böylece, kaynaklar en iyi şekilde kullanılabilecek; verimli, etkin bir tarım sektörü oluşacak.





Dünya, 2000'li yıllarda aç kalma tehlikesine karşı bitkisel ve hayvansal kaynakları daha iyi değerlendirmeye yöneliyor. Bunun vazgeçilmez bir sonucu olarak da tarım alanında hızlı bir teknolojik gelişim gözleniyor. Teknolojik gelişmeleri tarımda uygulayacak olan çiftçinin bu gelişmelerden haberdar olması ancak bunların çiftçiye iletilmesi ve benimsetilmesiyle olanaklı. Bu görev, tarım konusunda öğrenim görmüş olan ziraat mühendislerinindir. Ziraat mühendisleri tarla bitkileri bölümü mezunundan tarım makineleri mezununa, tarım ekonomistinden bitki koruma cısına kadar, bir ekip olarak tarım, çevre, işgücü, sermaye bitki ve hayvan unsurlarını bütün olarak değerlendirirler. Bitki ve hayvan ıslahı, yetiştirme teknikleri ile değerlendirilmesi konusunda görev yaparlar. Uygulama, çevresel unsurlar da göz önünde bulundurularak yapılır ve çiftçinin de uygulamaya katılması sağlanır. Yetiştirilen bitki ya da hayvandan gıda ve gıda dışı ürünler elde edilmesi de çalışma alanının kapsamındadır. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim üyesi Cemal Talug, tarımsal faaliyetlerin doğa koşullarından etkilendiğini, risk ve belirsizliklerin fazla olduğunu söylüyor. Örneğin, az miktarda yağmur yağarsa ya da don olayı gerçekleşirse üretim planlandığı gibi uygulanamaz. Tüm bunları başarabilmek için ziraat mühendisinin biyolojiden kimyaya, jeolojiden botaniğe ve hatta ekonomiye kadar birçok alanda bilgi sahibi olması gerekir. Bu nedenle ziraat fakülteleri temel ziraat bilgilerinin ardından bitki koruma, zootekni, gıda gibi uzmanlık dallarında da eğitim veriyor. Son zamanlarda çevre ile ilgili dersler de programa dahil edilmiş. Ziraat fakültesinin bahçe bitkileri, tarımsal yapılar ve sulama gibi bölümlerinden mezun olanlar ziraat mühendisi diploması alıyorlar; diplomalarında uzmanlık alanları belirtiliyor. Cemal Talug, ziraat mühendisi ünvanı verildiğine göre bu alanlarda verilen eğitimin öncelikle iyi bir ziraat mühendisi yetiştirmeye yönelik olması gerektiği görüşünde. Mahir Gürbüz de bu konudaki görüşlerini şöyle ifade ediyor: "Ziraat fakültelerinde çok sayıda bölümün bulunması sorunlar yaratıyor. Üstelik bugünkü sistemde çeşitli bölümlerden mezun olanlardan kendi uzmanlık alanlarında yararlanılmıyor. Bir zootekniste verilen eğitim bitkilerden çok, hayvanların yetiştirilmesine yönelik olduğuna göre bu kişilerin çiftçiye ne yetiştirmeleri ya da nasıl yetiştirmeleri konusunda yol göstermesini istemek yanlış olduğu halde, bir zootekni mezunu, daha çok bitkisel tarımın yapıldığı bir yerde görev alabiliyor. Bu türden aksamaların önlenmesi için bir ziraat mühendisine temel tarım dallarında lisans eğitimi verildikten sonra, uzmanlaşmanın lisansüstü eğitim düzeyinde olması gerektiği inancındayım". Ziraat fakültelerinde gereksiz yere bu kadar bölüm açıldığı görüşünü savunanların yanısıra, uzmanlaşmanın kaçınılmaz olduğunu düşünenler de var. Bu tartışmalar sürerken bu bölümlere alınan öğrenci sayısı her geçen gün artıyor.1983 yılında 12 ziraat fakültesi varken, bugün bu sayı 16'ya çıkmış ve henüz öğrenci almamış olmakla birlikte 6 ziraat fakültesi daha açılmıştır. Fakülte sayısının 22'ye çıkarılması ziraat mühendisi sayısında da daha hızlı bir artışa neden olacaktır. Mahir Gürbüz oda kayıtlarına göre ülkemizde 32 bin kadar ziraat mühendisi bulunduğunu vurguluyor. 1992-1993 dönemi rakamlarıyla ziraat fakültelerinin çeşitli bölümlerinde eğitim gören ziraat mühendisi adayı sayısı ise 21545. Bu verilerden hareketle önümüzdeki birkaç yıl içinde ziraat mühendisi sayısının bugünkünün yaklaşık iki katı olacağı söylenebilir. Üstelik bir araştırmaya göre üniversitelerin olanakları da kısıtlı. Bugün eğitim veren 16 ziraat fakültesinden 11'i laboratuvar açısından yetersiz. Yine bu 16 fakülteden 5'inde araştırma, uygulama ve üretim çiftliği bulunmuyor bile. Bu durum, eğitimin kalitesi hakkında da insanı düşünmeye zorluyor. Cemal Talug, 16 fakülte ve bu fakültelerde bulunan sayıları +12 arasında değişen bölümle bugün bile ziraat mühendisi olmak isteyenlere 150 kadar seçenek sunulduğunu belirtiyor. Bu da meslek açısından bir başka tehlike kaynağı: Ziraat mühendisliği bir seçim olmaktan çok, üniversite mezunu olmak isteyenleri barındıran bir meslek olma durumuna düşüyor. TÜBİTAK Tarım Araştırma Grubu Yürütme Komitesi Sekreteri Ferhan Haripoğlu, ziraat fakül-







telerindeki öğrencilerin çoğunun istemeyerek kayıt yaptırdıklarını gözlemiş. Mahir Gürbüz de yaptıkları bir araştırmanın sonuçlarını vererek bunu destekliyor. "Ziraat fakültelerini tarım eğitimi almak için seçenlerin oranı %20 iken üniversiteye giriş sınavında açıkta kalmamak için seçenlerin ki %28 dolayında."

Meslekte önemli bir sorun daha yaşanıyor. Mahir Gürbüz, bugün 32 bin meslek üyesinden yalnızca 14 bininin ziraat mühendisi olarak çalıştığını söylüyor. Yani meslek üyelerinin, yarısından fazlası ya başka işlerle uğraşıyor ya da işsiz. Ferhan Hatipoğlu durumu kamu sektörünün ziraat mühendisine doymasına bağlıyor. Ne yazık ki, şimdiye kadar ziraat mühendislerinin üniversitede kariyer dışında, mesleklerini uygulayabilecekleri tek yer kamu sektörüolarak gösteriliyor. Bu duruma rağmen, ziraat mühendisi yetiştirilmeye devam ediliyor. Peki, ne olacak bu meslek üyelerinin hali? Cemal Taluğ, bunun bir geçiş dönemi olduğuna inanıyor ve şöyle devam ediyor: "Türkiye'de tarımın özellikle pazara dayalı üretim yönünde gelişmesine bağlı olarak bilgi gereksinimi artacak ve ziraat mühendisine olan gereksinimde de artış gözlenecek". Mahir Gürbüz bu sorunun çözülmesi için tarımın ne tür mühendis talebi olduğunun araştırılması gerektiğini söylüyor. Ferhan Hatipoğlu'na göre de tarıma dayalı bir özel sektör oluşacak ve fakülteler de bu sektöre uygun mühendis yetiştirmek için kolları sıvayacak. Her üç görüş de bugün yaşadığı sorunlara rağmen mesleğin gelecek vaat eden bir meslek olduğunu gösteriyor. Ziraat mühendisleri bugün yalnızca kamu sektöründe görev alırken, kaynakları en etkin şekilde kullanan, verimli, karmadeğeri yüksek yeni bir tarım sektörünün oluşmasıyla daha etkin görevler alacaklar.

Bu gelişim, ziraat fakültelerinin memur-mühendis yerine girişimci-mühendis yetiştirmelerini, dahası mesleği isteyerek yapacak ve bu mesleğe uygun özelliklere sahip kişilerin ziraat mühendisi olmasını gerektiriyor. Ziraat mühendisi İsmail Sarısaçlı, bu mesleğin üretime yönelik bir meslek olduğunu, daha iyisini üretebilmek için araştırma ve gözlemin önemli olduğunu ifade ediyor. İsmail Sarısaçlı'nın mesleği için söyledikleri şöyle: "Bizler canlılarla uğraşıyoruz. Çalışmalarımız büyük oranda açık havada. Doğa ile içiçelik doğa sevgisini gerektiriyor. Yeri geldiğinde tarlada dizimize kadar çamura batarız, yeri geldiğinde yazın güneş altında ter dökeriz. Kimi zaman bütün günümüz hayvanların yanında geçer. Ayrıca yeni bir uygulama konusunda ya da yanlış olan bir uygulamada çiftçiyi uyarmamız, eğitmemiz ve her şeyden önemlisi ikna edebilmemiz gerekir". Son yıllardan buna bir örnek verecek olursak, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde GAP Projesi ile sulu tarıma geçişin sağlanmasında görev alan ziraat mühendisleri, yüzyıllardır kuru tarım yapılan bu bölgede çiftçiye yepyeni yöntemleri benimsetmek durumundadırlar. Bu amacı gerçekleştirecek olan da ikna yeteneğine sahip mesleki bilgileri yeterli



olarak yararlanılabilecek hayvan ve bakılerin yaşayışlarının incelenmesi, üreme ve av dönemlerinin belirlenmesi, bunların en ekonomik şekilde üretim ve pazarlanmasının planlanması, ürünlerin besin değerinin korunması için önlemler alınması...

Deri ve lif teknolojisi bölümü mezunları, deri, pamuk ve yünün işlenmesi için gerekli teknolojinin geliştirilmesi...

Peyzaj mimarlığı, doğal çevrenin bilinçli olarak insan için yararlı ve estetik özellikleri olan bir çevre halinde düzenlenmesi...

Orman mühendisleri, orman alanlarının saptanması, korunması, işletilmesi ve geliştirilmesi...

Orman endüstrisi mühendisleri, orman endüstrilerinin kurulması, idaresi, işletilmesi, işlenmiş orman ürünlerinin standartlaştırılması, kalite kontrolleri ve pazarlanması...

Tütün eksperleri ise, tütün bitkisinin yetiştirilmesinde tütünün içilecek hale gelinceye kadar geçirdiği aşamaların gerçekleştirilmesi ile görevlidir.

Kim, Ne Yapar?

Tarla bitkileri bölümü mezunu, tarla bitkilerinin yetiştirilmesi, türlerin geliştirilmesi, ürünlerin toplanarak korunması ve pazarlanması...

Bahçe bitkileri bölümü mezunu, bağ ve bahçelerde meyve ve sebze yetiştiriciliği, yeni türlerin geliştirilmesi, ürünlerin toplanarak korunması ve pazarlanması...

Toprak bölümünden mezun olanlar, toprak ve bitkinin yapı ve niteliklerinin incelenmesi, yüksek verimle kaliteli ürün elde edilmesi için gerekli niteliklerin toprağa kazandırılması...

Tarımsal yapılar ve sulama bölümü mezunu, tarım yapılan bölgelerin sulanması, verimin artırılması ve erozyondan korunması...

Tarımsal mekanizasyon bölümü mezunu, tarım alanlarında kullanılabilecek en uygun makine ve enerji türünü saptayarak gerekli alet ve makinelerin tasarlanması, yapımı, kullanımı ve geliştirilmesi aşamalarının gerçekleştirilmesi...

Bitki koruma bölümü mezunu, bol ve kaliteli bitkisel ürün elde edebilmek için bitkilerin, hastalıklardan ve yabancı otlardan korunması...

Tarım ekonomisi bölümünden mezun olanlar, tarıma ayrılan alan, sermaye ve işgücünün en verimli şekilde kullanılması için gerekli planlamaların yapılması...

Gıda mühendisliği bölümü mezunları, hayvansal ve bitkisel gıda hammaddelerinin değerlendirilmesi, gıda kaynaklarının korunması, artıklarından yeni besin oluşturulması, hammaddelerden çok yönlü yararlanılması ve böylece sağlıklı gıda çeşitlerinin artırılması...

Süt teknolojisi bölümünden mezun olanlar, süt üretiminin artırılması, elde edilen sütün kalitesinin artırılması, sütten yapılan gıda hammaddelerinin üretimi, kalite kontrolü, saklanması ve pazarlanması...

Zootekni bölümü mezunları, ürünlerinden yararlanılan hayvanların üretimi, verimlerinin artırılması, bakımları, beslenmeleri ve değerlendirilmesi...

Su ürünleri bölümünden mezun olanlar, tatlısularda ya da tuzlu sularda yaşayan ve besin



ziraat mühendisleridir. Mahir Gürbüz, bu mesleği bundan sonra seçenlerin kendi emekleriyle çalışmalarının ve kent yerine kırsal kesimde, büro yerine arazide mücadele vermeyi göze almalarının gerekli olduğunu vurguluyor. Ziraat Mühendisleri Odası'nın yapuğı araştırma da bugün ziraat fakültesine girenlerin %43'ünün ailesinin memur, %19.8'inin ise çiftçi olduğunu göstermiş. Bu 19.8'lik kesimin üretime yapacağı katkıların özellikle mesleğin şimdiki koşullarında önemli olacağı bir gerçek. Kamu sektöründe ziraat mühendisi kadroları da dolu olduğuna göre özel sektörün oluşumunda bu grubun payı olacağı da kabul edilebilir.

Ziraat fakültelerinde yer alan bazı bölümlerin son yıllarda isimleri değiştirilmiş. Ferhan Hatipoğlu, bunlardan Kültürteknik adıyla bilinen bölümün Tarımsal Yapılar ve Sulama, Gıda Bilimi ve Teknolojisi / Tarım Ürünleri Teknolojisi adıyla bilinen bölümün Gıda Mühendisliği şeklinde değiştirildiğini bildiriyor. Bu değişiklik Gıda Mühendisliği bölümlerinde yalnızca isimde kalmamış, eğitimde de gözlenmiştir. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden Sedat Velioğlu, bölümlerinde verilen eğitimin mühendislik fakültelerine bağlı gıda mühendisliği bölümlerindekine benzer şekilde değiştirildiğini belirtiyor.

Çeşitli tartışmalara neden olan bir diğer bölüm ise peyzaj mimarlığı. Bu bölüm Ankara Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi ve Ege Üniversitesi Ziraat Fakülteleri'nde yer alırken, İstanbul Üniversitesi'nde Orman Fakültesi'nin bir bölümü olarak eğitim veriyor. Orman mühendisi Yücel Çağlar, bu durumu şöyle açıklıyor: "Peyzaj mimarı, doğal çevrenin düzenlenmesiyle ilgilenir. Bu kapsama parklardaki otlar, çiçekler de girer, ağaçlar da girer". İster ormancılık, ister tarım olsun, malzeme doğa olduğuna göre yapılan iş, bundan zevk alacağını düşünenler için son derece güzeldir.

Orman Bilimleri

Orman fakültelerinde her türlü orman ve ormancılık hizmetinin üretimi, planlama, projelendirme ve uygulama çalışmalarını yürütecek orman mühendisleri ve orman endüstrisi mühendislerini yetiştirmeye yönelik eğitim verilir. Amaç, ormanları insanlara, zararlılara ve yangına karşı korumak; orman ürünlerinin üretilmesi, pazarlanması ile ağaçlandırma yönünde çalışmalar yapılması, yeni ormanlar yetiştirilmesidir. Ülkemiz için önemli bir sorun olan erozyonun önlenmesi, arazilerin ve mer'aların iyileştirilmesi yine bu alanda yer alanların çalışma konularıdır. Yücel Çağlar, mesleğinin en güzel yönünü doğayla içiçe olmak şeklinde anlatıyor: "Orman bölge şefliği yaptığım dönemlerde ormanı izleyebileceğim yüksek bir yere çıkar, zamanımı büyük ölçüde burada geçirirdim. Orman, çok çeşitli canlıya olağanüstü güzellikteki bir ilişki zenginliği ile ev sahipliği yapıyor. Bu özelliğini bilerek ve yaşayarak ormanı izlediğim için onu kucaklamak istediğim zamanlar oluyor." Yücel Çağlar, Orman Genel Müdürlüğü'nde istihdam edilen ormancı teknik personelin aynı zamanda yönetici olduğunu belirtiyor. Ormanın neresinden, ne zaman, hangi ağacın kesileceği; pazarlanmasının nasıl yapılacağı hep bu kişilerin gözetiminde gerçekleştiriliyor.



Orman fakültesi, önceleri yalnızca İstanbul Üniversitesi ve Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde bulunurken, bugün bu sayı 8'e çıkarılmış. 1992-1993 döneminde toplam öğrenci sayısı 2040 olarak bildiriliyor. Önümüzdeki yıllarda artan fakülte sayısının bir sonucu olarak, orman fakültelerinden mezun olanların sayısında da artış gözleneceği söylenebilir. Bu durum, bu kişilere yeni çalışma alanları açılmaması halinde orman fakültesi mezunlarının bugün yaşadıkları sorunların artmasına neden olabilir.



Ziraat ve orman bilimleri de birçok meslek grubunun yaşadığı benzer sorunlarla karşı karşıya. Yücel Çağlar, yeni mezun olan bir kişinin mesleğini uygulamaya başladığında fakültede öğrendiklerinden çok daha farklı koşullarla karşılaştığını belirtiyor. Bugün mezunları işsizlik sorunu yaşasa da, ülkemizin bu mesleklere gereksinimi azalmayacak. Mesleğin gereksinimi ise, mesleğini hakkıyla ve severek uygulayacak kişiler! Bu doğrultuda eğer kişinin üniversiteye girişte başlıca amaçlarından biri de meslek edinmekse, kişinin bu mesleği icra ederken maddi ve manevi doyum beklentisi içinde olması olağandır. O halde doğayı ve üretmeyi sevenler için ziraat mühendisliği ve ormancılık, beklentilerini karşılayabilecek meslekler olacaktır.

Didem Sanyel

Konu Danışmanı: Prof.Dr. Ferhan Hatipoğlu

Kaynaklar

Çağlar, Y. Ormancı Teknik Personelin İstihdamına İlişkin Sorunlar, Ankara, 1984.

ÖSYM. 1992-1993 Öğretim Yılı Yükseköğretim İstatistikleri, Ankara, 1993.

TMMOB. Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Ankara, 1995.

ÖSYM. Üniversiteler Yükseköğretim Programları ve Meslekler Rehberi, Ankara, 1989.

Ziraat Mühendislerimiz

Sahabettin Elçi
Yem Bitkileri ve Çayır Mer'a Derneği



Ülkemizin tarımı bugün geldiği noktaya durup dururken ulaşmamıştır. Tarımımızdaki gelişmelerde ziraat mühendislerimizin çok büyük payı vardır. Herkesin yakındığı birçok organizasyon bozukluğu, gereksiz formaliteler, yetersiz plan ve programlar yanında tekniğe gereken önemin verilmediği bir ortamda ve başarılı insanların sorumlulukları artırıldığı halde ödüllendirilmediği, hatta bazen daha başarısızların emrine verildiği koşullarda çalışarak ülke tarımına hizmet etmek ve ülke ekonomisinin önemli bir parçası olarak devam ettirmek Türk ziraat mühendislerinin değerini gösterecek en iyi kanıttır.

Tarımın gelişmesi, öncelikle problemin iyice belirlenmesine, daha sonra çözüm için gerekli araştırmanın dikkatle planlanıp yürütülmesine ve elde edilen araştırma sonuçlarının da zaman geçirmeden üreticiye ve diğer ilgililere ulaştırılmasına bağlıdır. Bu yöntem devamlılık göstermelidir. Ortaya çıkacak yeni sıkıntıların giderilmesi için durmadan çalışmak ve bu sorunları aşmak için araştırma yaparak elde edilen bulguları, sonuçları ilgililere götürmek onların da bu sonuçlara önem vererek hemen uygulaması büyük değer taşımaktadır. Gözden uzak tutulmaması gereken bir nokta, bütün bu işlerin genel olarak doğal koşullar altında zaman kaybetmeden yapılmasıdır. İşi zamanında yapmadınız, artık daha sonra ya yapmak imkânı yoktur ya da beklenen verimi alamazsınız. Örneğin, sonbaharda yapılacak ekimi yaz ortasında yapmazsınız. Bugün yapılması gereken hasadı üç gün sonra yaparsanız, ne kadar ürün kaybedeceğinizi hesaplayamazsınız. Kuraklığın dozunu, soğuğun şiddetini ve sıklığını, yağışın ne kadar, ne zaman geleceğini kesin olarak bilmek ve bu koşullara uyacak bir üretim planlamak kolay değildir ve ziraat mühendisi bu şartlar altında iş yapacaktır; bu uygulamaları yaparken başarısız olursa, hesap vermek durumunda kalır. Tarım, açık bir laboratuvardır.

Tarımımızda 1944-1994 yılları arasındaki tam yarım asırlık bir dönemin ülkemizin gelişmesine, ekonomisine ve sosyal hayatına övünülecek kazanımlar getirdiğini yadsımamak gerekir.

Ancak, şunu da belirtmek durumundayız ki, bu elli yıl içinde yapılması mutlak gerekli olan işler yapılsaydı, ne ülke ekonomisi bugünkü durumda olur, ne bu ekonominin çok büyük yükünü taşıyan tarımla uğraşanlar böyle sıkıntılara düşer ve ne de binlerce ziraat mühendisi işsiz kalırdı.

Dünyanın en kaliteli ürünlerinin yetişebildiği topraklarımızda bu ürünleri yetiştirecek insan gücü ve ziraat mühendisleri de varsa neden durum gerektiği kadar iyi değildir? Bunun açıklanmasında örnek olarak herkesin bildiği yoncayı vererek ayrıca burada hocalığımın da bir anısını anlatayım:

Ben öğrencilerimin yem bitkilerini çok iyi tanımalarını isterdim. Bir öğrencime herhangi bir yem bitkisini gösterdiğim zaman bunları Türkçe ve Latince adlarıyla tanımalarını isterdim. Yem bitkilerini sırayla göstererek tanımasını istediğim bir öğrencim yoncayı da tanıyamayınca ortalık karışmıştı. Ona, "oğlum bunu ineğe bile göstersem tanırdı" demiştim.

Yonca ve birçok yem bitkileri Anadolu'dan dünyaya yayılmıştır. Literatüre göre Anadolu'da yonca tarımı bundan 3 bin yıl önce başlamıştır. Bugün dünyada yonca, yem bitkilerinin "kraliçesi" olarak bilinmektedir. Halbuki ben yoncayı yakından inceleyince onun tarımı, tarım toprağının gelişmesine çok faydası olduğunu gördüm. O zaman yoncayı yem bitkilerinin "imparatoriçesi" olarak adlandırmayı uygun gördüm. Ama üzülerek söyleyelim ki, İtalya gibi bir ülkede tarım yapılan toprakların beşte birinde yonca yetişirken, ülkemizde ellide birinde yonca yetiştiriyoruz. Kendi kendime soruyorum: İtalya'da tarımı planlayanlar acaba durup dururken mi yoncaya böyle önem veriyorlar? Biz, ülkemizde yonca tohum üretiminin en iyisini yapabilecek yonca soylarına sahibiz. Çevre koşullarımız da yonca tohumu yetiştirilmesi için uygundur. Dünyanın birçok ülkesinde yonca tohumunun değil yetiştirilmesi, olgunlaşması için bile gerekli koşullar yoktur. Ama biz, Amerika'dan hatta İran'dan döviz (dolar) vererek yonca tohumu satın alırız.

Elimizde ziraat mühendislerimiz var, en iyi tohum var, bilgi de var; biz ise, her yıl dışarıdan yonca tohumu alıyoruz. Üzüm, incir, zeytin, antep fıstığı, şeftali, kayısı, portakal, limon, mandalina, nar, fındık, çay, ayçiçeği, buğday, tütün, pek çok yem bitkisi ve daha birçok bitkilerin dünyada yetişenlerinin en üstününü bu topraklarda yetiştirecek ve bu ürünlerin modern yöntemlerle üretilmesi, ıslahı, pazarlanması gibi pek çok konularda çalışacak ziraat mühendisleri varken, kendi insanımızın bile gereksinimini karşılayamıyoruz. Sonra da tarım ülkesiyiz diyoruz. Dünya, son zamanlarda organik veya biyolojik tarıma yönelirken kalkıp hayvan gübresini tezek yapıp yakacaksınız; Dolar karşılığı dışarıdan suni gübre satın alacaksınız; bunun için de para bulamayacaksınız!

Tarım topraklarının amaç dışı kullanılması, bence ülkemizin bir numaralı sorunudur. Bütün dünya çok iyi bilmektedir ki, yakın bir gelecekte yeşil devrim, başka deyimle tarımsal üretim, dünya gündeminin başına geçecektir. Dünyada gelişmiş ülke diye belirtilenen ülkelerin hiçbirisinde tarımda, daha doğrusu topraktan faydalanmada, geri teknoloji uygulandığı söylenemez. Aksine, gelişmiş ülkeler modern tarım uygulamasında dünyadaki teknolojiden faydalanmada gereken çabayı göstermektedirler. Ülkemizde topraktan özelliklerine uygun olarak faydalanmada modern teknolojinin kullanılması bence kaçınılmazdır. Bunu yerine getirmek için ziraat mühendislerini zaman kaybetmeden planlı ve programlı bir şekilde görevlendirmek zorundayız.

Aynı gün ile, ülkemizde geniş alanları kaplayan mer'alardan faydalanmada da bilimin gösterdiği yoldan gitmek; böylece, hayvanlarımıza en ucuz ve en değerli yemi sunmak ve topraklarımızı erozyondan korumak için büyük çaba harcamak zorundayız. Bugün çevrenin korunması diye gündeme getirilen ve başta toprak erozyonu olmak üzere toprağın her türlü kullanımı ile iç içe olan konularda 50 yıldan beri ben ve meslektaşlarım, ondan önce de bizi yetiştirenler çok şeyler söylediler, yazdılar, anlattılar. Ama bütün bunların bir lüks, bir fantazi gibi değerlendirildiğini çok büyük üzüntü ile görmekteyiz. Eğer, böyle olmasaydı, şimdi Türkiye'nin çölleşmesinden bahsetmezdik. Bugünkü, mer'a alanlarımız 1927-1994 yılları arasında %70 oranında azalmıştır. Zararın neresinden dönülse kârdır diyerek bütün bu konularda elimizdeki yetişmiş insan gücünden, ziraat mühendislerimizden faydalanmalıyız. Bazılarına göre, sayılarının çokluğundan bahsedilen ziraat mühendisleri, bana göre yukarıda bir kısmını sayabildiğim konularda en verimli bir şekilde kullanılsalar bu sayı yetmez bile. Böyle kullanılırlarsa sonuçta ne olur biliyor musunuz? Tarım, ülkenin ekonomi darboğazını aşmada kendisinden beklenen yerine getirir ve çevre korunur, güzelleşir, ülkemiz çölleşmekten kurtulur... Böylece, memleketimizi çok yakından ilgilendiren her yıl gözümüzün önünde birçok insanın can ve mal kaybına sebep olan seller ve toprağın aşınıp taşınması kontrol altına alınır.

Evet, ülkenin ziraat sorunlarını bilenlere soralım, oturup çözüm yollarını gene bilenlerle beraber bulalım. Ziraat mühendislerini ülke tarımının yol göstericileri olarak çalıştıralım, ülkenin tarımındaki üstün kapasiteyi gün geçirmeden kullanalım. Ekonomimizi düzlüğe çıkarmak için bu sektörden en iyi şekilde faydalanalım.

Yoksa, sonra insana sorarlar: Bu un, bu şeker, bu yağ senin mi? Peki senin ise, neden hergün helva yapıp yemiyorsun.



Türkiye'nin Enerji Sorunu ve Nükleer Enerji

Türkiye'nin enerji politikası, ülkenin enerji gereksinmesinin ekonomik büyüme ve sosyal kalkınma atılımlarını destekleyip yönlendirecek şekilde, zamanında, yeterli, güvenilir ve ekonomik koşullarda sağlanması olarak belirlenmiştir. Enerji sektöründe bugün ekonomik olmak kaydıyla yerli veya ithal bütün enerji kaynaklarının değerlendirilmesi, birincil ve ikincil enerji taleplerinin, güvenilir bir arz yapısı içinde en ekonomik tarzda karşılanması esas alınmaktadır. Bütün bunların yanında enerji kullanımının ortaya çıkardığı çevre kirliliğinin azaltılmasıyla ilgili çalışmalar da enerji sektörümüzün gündemine girdi.

TÜM dünyada olduğu gibi Türkiye'de de 1970'li yıllarda enerji politikaları yeni bir boyut kazandı. Bu dönemde yaşanan petrol krizleri alternatif enerji kaynaklarının devreye sokulmasına yol açtı. Yeni enerji politikaları çerçevesinde yerli enerji kaynaklarının geliştirilmesine ağırlık verildi ve elektrik enerjisi üretimi açısından önemli olan termik santrallar ile hidroelektrik santrallarının yapımı hız kazandı. Enerji planlaması çalışmalarında, kısa, orta ve uzun dönemli politika ve tedbirler dikkate alınarak çalışmalar başlatıldı. Bu amaçla kamu kaynaklarının elektrik üretim, dağıtım faaliyetlerinde yetersiz kalacağı dikkate alınarak yerli ve yabancı özel şirketlerin elektrik sektörü faaliyetlerine katılmalarına olanak veren 3096 sayılı kanun yürürlüğe kondu. Özellikle enerji yatırım ihtiyacının devlet dışı kaynaklardan da karşılanabilmesi amacıyla Yap-İşlet-Devret sistemi geliştirilerek bu sistem çerçevesinde ithal kömüre dayalı termik santral ile özel hidrolik santral yapımı görüşmeleri başlatıldı.

Ülkemizde çevre kirliliğiyle mücadele alanında yapılan çalışmalar genel olarak, düşük kaliteli linyit kullanımı nedeniyle büyük şehirlerde ortaya çıkan hava kirliliğini azaltmak amacıyla yüksek kalorili ve düşük kükürtlü kömür ithal edilmesi, ithal doğalgazın santralların ve sanayinin yanı sıra ısınma ve mutfak ihtiyaçları için de kullanılması, linyite dayalı termik santrallarda kükürt çıkışını ve çevreye yayılan kükürt yoğunluğunu azaltmak amacıyla bacagazı kükürt arıtma tesislerinin inşa edilmesidir.



Son yıllarda çevreyle ilgili çalışmaların yanı sıra enerji tasarrufu çalışmaları da hız kazandı. Özellikle elektrik enerjisi alanında tasarrufun yanında kamu ve özel sektörün birlikte faaliyet göstermesi için yeni yapılaşmaya gidilmesi gibi gelişmeler de vardır. Bütün bu yeni enerji politikalarına rağmen Türkiye'de enerji sorunu büyüktür.

Ülkemizde kullanılan kişi başına birincil enerji ve elektrik enerjisi değerleri gelişmiş ülke ortalamalarının çok aşağısında bulunuyor ve sektördeki yapısal zorluklar da aşılamamış durumda. Kuruluşların çalışmaları arasındaki kopukluklar, birincil enerji üretimindeki yetersizlik, elektrik alt sektöründe bazı dönemler yetersiz, bazı dönemler aşırı yatırım uygulamaları, aşırı atıl üretim kapasiteleri, yetersiz planlama gibi pek çok sorun enerji politikasında öncelikle aşılması gereken engeller olarak karşımıza çıkmaktadır. 1993 yılında birincil enerji arzının %56'sı ithalat yoluyla karşılandı ve bunda en büyük payı petrol oluşturdu. Doğalgazın payı ise giderek artış gösteriyor. Geçen yıl toplam enerji tüketiminin %8'i doğalgazdan sağlandı.

Türkiye'nin planlanan elektrik enerjisi artışı ile 2000 yılında bugünkü kurulu güç kapasitesinin yaklaşık 1.5 katına, 2010 yılında ise en az 3 katına çıkması öngörülüyor. Bunun öncelikle yerli kaynaklardan karşılanması düşünülüyor. Ancak hidroelektrik kapasitenin 2010 yılında %65'inin, termik kapasitenin ise %90'ının kullanılmış olacağı hesaplar arasında. Yerli kaynakların kısıtlı oluşu ve kurulu santralların çevre sağlığı açısından olumsuz özellikler taşıması nedeniyle alternatif kaynaklara yönelmek zorunda kalınması olasılığı var.

Ülkemizdeki petrol tüketimi de büyük oranlardadır. 1993 yılı dünya petrol tüketimi %0.8 oranında azalırken, ülkeler bazında değerlendirildiğinde tüketimi en çok düşen ülke %29.1 ile Ukrayna, en çok artan ülke ise %14.7 ile Türkiye oldu.

Türkiye'de Nükleer Enerji

Yurtdışından ithal edilen doğalgaz bağlantılarının tehlikeye düşmesi veya petrolün teminindeki güçlükler karşısında nükleer enerji alternatif bir kaynak olarak devreye girebilir. Ancak nükleer enerji esas olarak kömürün yerine geçecek ve elektrik üretiminde kullanılacak bir alternatif kaynak olarak düşünülmelidir.

Elektrik arz sisteminin optimal olarak geliştirilmesine yönelik olarak yapılan uzun vadeli üretim programına göre 2005 yılından itibaren nükleer enerjinin enerji bilançolarımıza dahil edilmesi bekleniyor.

Halen ticari nükleer santralların yakıtı durumunda olan uranyum, ülkemizde Salihli-Köprübaşı havzasında ve Yozgat-Sorgun'da yoğunlaşmış durumda.

Türkiye'de toplam tabii metal uranyum rezervi halen 9129 tondur. Eskişehir Sivrihisar'da dünyanın en büyük toryum rezervleri bulunmuştur. Bunun miktarı yaklaşık 380.000 tondur.

Ülkemizde toryum rezervlerini enerjiye dönüştürebilecek nükleer enerji teknolojilerinin de geliştirilmesi gerekiyor. Böyle bir projeyle ülkemizin ithal enerjiye bağımlı olmaktan bir ölçüde kurtulacağı olası görünüyor.

Ülkemizde Nükleer Güç Santrallarının Geçmişi

Ülkemizde nükleer güç santralı kurulması ilk kez 1965 yılında gündeme geldi. Bu dönemde henüz TEK kurulmamıştı. Atom Enerjisi Komisyonu tarafından davet edilen Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'ndan bir uzmanlar grubu Türkiye'de nükleer enerjinin bir alternatif enerji olarak ele alınabileceği görüşünü ileri sürdü. Böylece 300 MWe gücünde ilk nükleer santralın kurulmasına ilişkin fizibilite çalışmalarına başlandı. Ancak 1977'de faaliyete geçirilmesi planlanan bu santral yer seçiminde karşılaşılan güçlükler ve bazı politik kararsızlıklardan dolayı gerçekleştirilemedi. 1970 yılında TEK'in kurulmasıyla, nükleer güç santralları ile il-

1994-2010 Dönemi Birincil Enerji Kaynak Talepleri (Orijinal Birimler)

Yıllar	Taşkömürü (Bin Ton)	Linyit (Bin Ton)	Asfaltit (Bin Ton)	Petrol (Bin Ton)	Doğalgaz ve LNG (milyar m³)	Hidrolik (GWh)	Elektrik (GWh)	Jeotermal (Bin Tep)	Güneş (Bin Tep)	Nükleer (GWh)	Enerji İthali (GWh)	Mevcut Hatma (Bin Tep)	Odun (Bin Ton)	Hayvan ve Bit.Art. (Bin Ton)	Toplam (Bin Tep)
1994	9508	56392	750	26269	6804	31124	75	86	44	-	-44	0	16272	30763	62970
1995	9704	63259	750	27054	8501	35821	90	215	51	-	0	65	16374	30682	67340
1996	9805	70368	750	26949	10327	36313	90	301	58	-	0	86	16391	30619	71101
1997	9856	81404	750	27792	12822	37924	90	422	65	-	0	110	19811	30033	78208
1998	9577	96114	750	28317	13460	37924	90	500	74	-	-	143	19834	30195	80281
1999	9722	99317	750	29091	18049	37924	90	828	85	-	-	185	19259	30013	83089
2000	10117	112849	750	29931	19966	41951	90	1160	94	-	-	241	19487	9839	90883
2001	10911	124699	750	30622	21093	46979	90	1372	106	-	-	274	19513	9679	95272
2002	12988	129614	750	31474	21362	51803	90	1624	120	-	-	311	19543	9520	100141
2003	15807	139201	750	32814	24128	56626	90	1921	135	-	-	353	19571	9362	105270
2004	16681	144428	750	33181	25912	61332	90	2273	152	-	-	401	19599	9201	110197
2005	21229	147101	750	34157	25879	64991	90	2689	172	7017	-	456	19627	9043	116922
2006	26566	136949	750	35186	26685	66651	90	3012	193	7017	-	506	19655	8887	123699
2007	31957	140054	750	36235	27549	67752	90	3418	217	7017	-	561	19683	8730	130912
2008	36622	172978	750	37406	28520	68147	90	3858	244	14035	-	623	19711	8573	139098
2009	42115	178939	750	38612	29446	73585	90	4344	274	14035	-	691	19739	8417	147003
2010	49117	183961	750	39831	30504	77556	90	4897	308	14035	-	767	19767	8260	155506



gili çalışmalar buraya devredildi ve kurum bünyesinde Nükleer Santrallar Dairesi kuruldu. TEK'in bu konudaki çalışmaları yer seçimi ve uluslararası ihalelerin hazırlanması olarak iki noktada yoğunlaştı. 3. Beş Yıllık Kalkınma Planı'ndaki ilgili hükümler; TEK'in nükleer teknolojiye girişinin sağlanması, nükleer enerjinin uzun dönemde elektrik enerjisi üretiminde yurtiçi kömür, petrol ve hidrolik kaynakların ihtiyaçları karşılayamadığı dönemde işletmeye alınacak tarzda planlanması yönündeydi. Bu amaçla TEK, büyük bir nükleer güç santralının kuruluşuyla ilgili önceki yapılabilirlik etüdlerinin revize edilmesi ve maksimum 80 MWe gücünde eğitim amaçlı bir prototip santralın yapımı için çalışmalara başladı. Ancak birim yatırım harcamalarının yüksek olacağı ve santralın kuruluşunun bu sebeple gecikeceği gerekçesiyle 1974 yılında eğitim amaçlı prototip nükleer santralın kuruluşuyla ilgili çalışmalar iptal edildi.

Türkiye için yeni bir teknoloji olan nükleer santrallarla ilgili çalışmaları yürütebilmek amacıyla 1975 yılında 3 İsviçre ve 1 Fransız firmasından oluşan yabancı bir müşavir-mühendislik konsorsiyumu ile sözleşme imzalandı. 1976 yılında Akkuyu'da bir nükleer santralın kurulması için TAEK'dan (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu) "Yer Lisansı" alındı ve 8.5 km^2'lik yerin TEK'e tahsis edilmesi sağlandı. Aynı yıl içinde yabancı müşavir ile yapılan ortak çalışmalar sonucunda, dünyada elektrik enerjisi üretimi amacıyla üç tip santralın (PWR,BWR,CANDU) kurulması için ön projeler ve ihale şartnameleri hazırlandı.

1977 yılı başında nominal 600 MWe gücünde bir santralın nükleer ve türbin paketleri için, her üç reaktör tipine açık olarak uluslararası ihaleye çıkıldı. Aynı senenin ortalarında alınan tekliflerin değerlendirilmesi sonucunda, nükleer santral için ASEA-ATOM, türbin kısmı için de STAL-LAVAL İsveç firmaları ile kontrat görüşmelerine başlandı. Bu firmalarla görüşmeler 1980'e kadar sürdü, fakat İsveç hükümetinin sağlanan kredi üzerindeki garantiyi kaldırması üzerine görüşmeler kesildi.

1982 ve 1983 yıllarında yeniden bazı firmalarla temasa geçildi. Bu girişimde Japonya hariç, dünyanın tüm nükleer enerji üreticileri konu ile ilgilendiler. AECL (Kanada), KWU (Almanya), FRAMATOM (Fransa), NNC (İngiltere), W (ABD) ve AEE (SSCB) firmaları teklif getirdiler. Bunlardan Kanada, ABD ve Almanya ile görüşmelere oturuldu ve 1983 yılı başında 3 firmanın (AECL,KWU,GE) 4 nükleer santral (Akkuyu'da 635MWe gücünde 1 ünite CANDU PHWR, 960 MWe gücünde 1 ünite KWU-PWR ve Sinop'ta 1085 MWe gücünde 2 ünite GE-BWR) kuracağı açıklandı. Bu firmalar dış para ihtiyacının tümünü karşılayacak şekilde kredi teklifleri getirdiler ve iç para ihtiyacının karşılanması için de dış finansman temin etme is-

Ekonomik Açıdan Nükleer Santrallar

E. Nazım Bayraktar
Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

Her ülkenin enerji problemi, kaynakları, mali ve coğrafi durumu, siyasi ve sosyal yapısı bakımından kendine özgüdür. Bu problemin doğru çözümü, o ülkenin özel şartları dikkate alınarak yapılan çözümdür. Bununla birlikte, ülkelerdeki enerji üretim fiyat tahminlerini öğrenmek enerji planlamasında yol gösterici olacaktır.

Bir güç santralında birim elektrik enerjisi üretim maliyeti; 1. İlk yatırım maliyeti, 2. Yakıt maliyeti, 3. Bakım ve İşletme maliyeti olarak üç ana bileşenden ve dış maliyetten oluşur. Nükleer güç santrallarının ilk yatırım maliyetleri alışılagelmiş santrallara göre yüksektir fakat yakıt maliyeti düşüktür. Toplam maliyet, santral gücüne, inşa süresine, iskonto oranına ve kredi şartlarına (peşin, yap-işlet-devret vb.) bağlı olarak değişir. Bu bakımdan yatırım değerlendirmelerinde birim güç başına maliyete ($/kWe), ekonomik değerlendirmelerde de birim elektrik enerjisi üretim maliyetine (mill/kWh) yani elektriğin kaça üretildiğine bakılır.

1. İlk Yatırım Maliyeti

İlk yatırım maliyeti, tesis inşaatı için yapılan tüm harcamaları, tasarım ve mühendislik hizmetlerini, danışmanlık ve koruculara harcamalarını kapsar. İlk yatırım maliyetine, nükleer güç santralının sökülmesi de dahildir. Sökülme, ekonomik ömrünü tamamlamış nükleer tesisin ortadan kaldırılması için yapılan masraflardır. Nükleer tesislerde, radyoaktif maddelerin bulunması bu tesislerin ortadan kaldırılması maliyetini artırmaktadır. Tesis ilk yatırım maliyetinin %2-%10'u sökülme maliyeti olarak kabul edilmekte ve hesaplamalarda dikkate alınmaktadır.

2. Nükleer Yakıt Maliyeti

Yıllık yakıt harcama maliyetidir. Bir nükleer güç santralında yakıt harcamalarının birim enerji üretim maliyetine etkisi, alışılagelmiş santrallara göre çok küçüktür. Alışılagelmiş santrallarda, yakıtın toplam maliyet içindeki payı %30-%85 arasında değişmektedir. Bu bakımdan 25-30 yıllık işletme ömrü boyunca yakıt maliyetlerinde olabilecek artışlar birim üretim maliyetini büyük ölçüde etkileyecektir. Nükleer güç santrallarında (NGS) yakıtın toplam maliyet içindeki payı düşük olduğundan (%6-%30) fiyatlardaki artışlar toplam üretim maliyetini az etkileyecektir. Bu özellik doğal uranyumla yakıtla çalışan NGS'nda daha da belirgindir. NGS'nın ekonomikliğini kaybetmesi için, nükleer yakıt maliyetinde 2-3 mali bir artış gereklidir. Oysa son yıllarda ABD ve diğer bazı ülkelerde, ekonomik durgunluk ve tasarruf önlemleri dolayısıyla gerileyen veya değişmeyen elektrik tüketimi nedeniyle NGS inşaatlarının durdurulması veya iptal edilmesi, gerek hammadde gerekse dönüştürme ve zenginleştirme hizmetlerinde bir arz fazlalığına yol açmış ve fiyatlar 1980'li yıllarda düşmeye başlamıştır. Dünyada büyük miktarda uranyum üreten ABD, Kanada ve Avustralya gibi ülkelerin politik ve ekonomik nedenlerden kararlı olmaları da dikkate alınarak, yakın gelecekte nükleer yakıt fiyatlarında önemli bir artış beklenmemektedir. OECD'de yapılan tahminlerde, birkaç istisna dışında, nükleer yakıt fiyatının önümüzdeki 30-35 yıl içinde çok fazla artmayacağı (% 5 iskonto oranı ile %10-%35 fiyat artışı) beklenmektedir.

Ayrıca savaş başlıklarında bulunan çok zengin uranyum ve plutonyum stoğunun yakıt olarak kullanılması amacıyla çalışmalar başlatılmıştır. Yakıt çevrimi maliyeti, genellikle yakıtın reaktörde kullanılmasından önceki maliyetini ve kullanılmış yakıt idaresi maliyetini kapsar.

Bir nükleer güç santralı kullanan ve yakıtını ithal eden bir ülke için, tüm nükleer yakıt servisi dahil olmak üzere, yakıtın kWh başına fiyatı 2.8-5.5 milh civarındadır. Bu değerin1.2-2 milh'i uranyumun 1992 yılı kontrat fiyatıdır. (U$_3$O$_8$'in kg'ı yaklaşık 18-20 ABD doları).

Kömür Fiyatları: 2040 yılına kadar yapılan tahminlerde, bazı ülkelerde kömür fiyatlarının artmayacağı, bazı ülkelerde ise kömürün normal fiyat artışını (%5 iskonto oranı ile %40-%60 fiyat artışını) devam ettireceği tahmin edilmektedir. OECD'nin kömür fiyatı artışı için tahmini yıllık %0.7 şeklindedir.

Doğal Gaz Fiyatları: Doğal gaz santrallarında, birim enerji üretim maliyetinin büyük bir kısmı birim yakıt maliyetine bağlı olduğundan, doğal gaz santrallarının ekonomiklikleri için işletme yıllarındaki doğal gaz fiyatını tahmin etmek çok önemlidir. Uluslararası piyasalarda, doğal gaz fiyatını tahmin etmek kömür fiyatını tahmin etmekten zordur. Doğal gazın taşınması zor ve pahalı olduğundan, doğal gaz rezervlerine yakın olmayan ülkeler için ucuz ve istikrarlı bir enerji kaynağı değildir.

3. Bakım ve İşletme Maliyeti

Bakım ve işletme maliyetine tesis işletme harcama-

teğine olumlu cevap verdiler. Eylül 1984'te Türk Hükümeti, nükleer santralın Yap-İşlet-Devret modeline göre yapılması görüşünü ortaya atarak firmalardan tekliflerini buna göre yenilemelerini istedi. Alman KWU firması bu teklife uymayacağını bildirince görüşmeler kesildi. Kanadalı AECL firması ise Yap-İşlet-Devret modelini prensip olarak kabul etti. Bu modele ilişkin mali düzenlemeler 1 sene kadar sürdü, Türkiye ile Kanada arasındaki Barışçı Amaçlı Nükleer İkili İşbirliği Anlaşması imzalandı ve onaylandı. Ancak Kanada firması ek olarak hükümet garantisi de isteyince, hükümetin bunu uygun görmemesi üzerine görüşmeler sonuçsuz kaldı.

Akkuyu'da yapılan çalışmalara paralel olarak Sinop-İnceburun'da da 1980 yılında ön-araştırmalara başlandı. Buradaki yer etüdleri Akkuyu'dakinin aksine tamamen yerli kaynaklarla yürütüldü. Ancak deprem açısından ortaya çıkan bazı sorunlarla ilgili araştırmalar sonuçlanamadığı için yer lisansı alınamadı. Böylece Sinop'taki araştırmalar durduruldu.



1989 yılında Arjantin, 25 MWe gücünde, pasif sistemli, modüler bir prototip (CAREM) nükleer santral tasarımı yapmak istediğini açıkladı. Bu projeyi ülkenin güneyindeki Bariloce'de uygulamayı planlıyordu. Arjantin, bu proje ile Türkiye'ye temel tasarımın bir bilgi transferi, ayrıntılı tasarımın ortaklaşa tamamlanması ve her iki ülkede birer ünitenin ortaklaşa üretim ve tesisini önerdi. Ancak TEK ve TAEK yasalarının bu tür bir ortaklığa izin vermemesi, masrafların fazla çıkması ve böyle bir tasarımın Türkiye'ye katkısı olacağından emin olunamaması gibi birçok sebepten dolayı bu girişimden 1991 yılında vazgeçildi.

Nükleer enerjiye geçiş konusunun bu kadar düşünülüp neden bir türlü gerçekleşemediği konusunda Nükleer Mühendis Tolga Yarman, Nisan 1994'te Mersin Üniversitesi'ndeki Çevre ve Enerji Sempozyumu'nda şu görüşleri dile getirmişti:

" Nükleer enerjiyi tutku düzeyinde savunanlar, devletin kimi kademelerinde, şu veya bu nedenle az veya çok ilgi uyandırmış olsalar da, son toplamda sanırım, pek ciddiye alınmamışlardır. Atom enerjisi alanında sorumluluk yüklenmiş olanlar, diğer taraftan, eğer konuyu sahiden ciddiye almış olsalardı, herşey bir yana, bir defa (bireysel çabalara dönük takdir hissimizi saklı tutarak belirtelim), Atom Araştırma Merkezlerimiz, doğru düzgün verimliliği, olgunluğu yaşamadan kavruklaşmaz, kırışmaz; vasat altındalığın kol gezdiği, nikbinlik duyguları ve amaçsızlıklar içinde pörsümeye koyulmazdı..."

Ekim 1992'de TEK dünyadaki büyük nükleer santral imalatçısı firmalara mektup yazarak, 1000 MWe gücünde bir veya iki üniteli nükleer santralın 2002 yı-

laz, mühendislik ve personel ücretleri, tüketim malzemeleri, bakım ve onarım ve yarı ömürde yenileme masrafları, personel eğitimi, iş sağlığı, güvenliği, tesis sigorta primleri, vergiler, gümrük ücretleri, tesis güvenlik ve fiziksel koruma harcamaları dahildir.

OECD öncülüğünde, 1985 yılından beri her üç yılda bir yapılan birim elektrik enerji üretim maliyeti tahmin çalışmalarında, Japonya ve Finlandiya dışındaki ülkelerde NGS'ndaki bakım ve işletme giderlerinin artmakta olduğu gözlenmektedir. En büyük artış ABD orta batı'de %5 iskonto oranı kullanılan çalışmalarda gözlenmektedir. Birim enerji üretim maliyeti içinde bakım ve işletme giderleri yüzdesi 1983 yılında %13 iken 1986 yılında %11, 1989 yılında %20 ve 1992 yılında %38'e ulaşmıştır. %10 iskonto oranı kullanılarak yapılan çalışmalarda ise bu oran %28'lere kadar yükselmiştir. Bakım işletme giderlerinin artışındaki en büyük katkı personel giderlerinden kaynaklanmaktadır. Hesaplamalarda kullanılan iskonto oranının üretim maliyetini önemli ölçüde etkilediği ve karşılaştırmalı çalışmalarda, yüksek iskonto oranı kullanımının kömürlü santralların lehine, nükleer santralların aleyhine bir durum yarattığı görülmektedir.

4. Dış Maliyet

Enerji üretim tesislerinde dış maliyet (veya sosyal maliyet), genelde santralın çevreye verdiği etkinin maliyeti olarak tanımlanmaktadır. Elektrik enerjisi üretiminde göz önüne alınan riskler, birincil kaynağın elde edilmesinden son kullanımına kadar bütün süreçlerdeki tüm riskleri kapsamalıdır. Bir kaza sonrasında olabilecek mali yükün hesaplanma şekli çok önemlidir. Kaza maliyetinin anlamlı olabilmesi için meydana gelebilecek kaza olasılığı ile birlikte irdelenmesi gereklidir.

İstatistiksel olarak, düşük olasılıklı kazaların mali yükü, elektrik enerjisi üretim maliyetinin yüzde birinin altında olup çoğunlukla binde biri düzeyindedir.

Çernobil kazasının çevresel maliyeti resmi makamlarca 8 milyar dolar, TMI kazasının çevresel maliyeti ise 26 milyon dolar olarak verilmektedir. Nükleer güç santralları, finansmanı sağlandığı ve tesisin zamanında işletmeye açıldığı şartlarda özellikle kömürlü santrallardan daha temiz elektrik enerjisi üretebilecek santrallardır.

Enerji planlaması yapılırken, çevresel etki değerlendirilmesi mutlaka dikkate alınmalıdır. Enerji üretiminde kullanılacak birincil kaynakların insan sağlığına ve çevreye verebilecekleri zararların da fiyat bazına çevrilmesi (dış maliyeti) ve karşılaştırmalarda dikkate alınması şarttır. Türkiye'nin doğal gaz rezervlerine yakın olması, petrol ve doğal gaz çıkarılması ve taşınması konularında son aylarda yaşanan gelişmeler Türkiye'ye avantaj kazandırmıştır. Diğer kaynaklar arasında, nükleer enerjinin en büyük avantajı, enerjiyi atmosferik ve siyasi olaylardan kaynaklanan belirsizliklere bağlı olmaksızın üretme garantisi taşımasıdır.

Nükleer enerji, fosil yakıtlı santrallara göre çok az yakıt kullanımı gerektiren ve çok az miktarlarda artık oluşturan bir enerji üretim kaynağıdır. Günümüz nükleer güç santrallarında, doğal uranyum, kg başına 60 000 kWh enerji üretirken, bir kg kömür 3 kWh enerji üretebilmektedir. Hafif sulu reaktörlerle yılda yaklaşık 30 ton düşük zenginlikte uranyum yakıtına ihtiyaç vardır (birkaç kamyon). Eşdeğer büyüklükteki bir kömür yakıtlı santral yılda yaklaşık 2 600 000 ton kömür (herbiri 1 400 ton kömür taşıyan günde 5 tren), fuel-oil yakan bir santral ise yılda 2 000 000 ton fuel-oil kullanmaktadır (10 süper tanker).

Yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretimi günümüz şartlarında nükleer enerjiden ucuz değildir. Rüzgârdan elektrik enerjisi üretimi maliyeti ise nükleer elektrik enerjisi üretimi ile aynı mertebededir. Rüzgâr türbinlerinin büyüklükleri ünite başına en fazla 1 MWe'a kadar çıkabilmektedir.

Nükleer güç santrallarının maliyeti, lisanslamadaki ek gereksinimler, bakım ve işletme maliyetlerindeki artışlar nedeniyle, bazı ülkelerde geçmiş yıllara göre artmıştır. Türkiye'de geçmiş yıllarda başarı ile tesis edilmiş ve işletilmekte olan nükleer güç santralları olsaydı, bu santraller Türkiye'nin gelişimini etkileyebilecekti.

Yeni tasarlanan nükleer güç santrallarının, kullanılan malzeme, sistem ve donanım bakımından daha güvenilir olacağı ve maliyetlerinin de daha düşük olacağı anlaşılmaktadır. Türkiye'de şu anda CO_2 emisyonu için bir vergi alınmamaktadır. Tüm termik santrallardan salınan SO_x gazının yarattığı ve yaratacağı zarar hesaplanmamıştır. Türkiye, CO_2 gaz emisyonuna sınırlayan, İklim Değişikliği Çerçeve anlaşmasını (Rio sözleşmesini) imzalamamıştır. Türkiye-Avrupa Birliği ortak ilişkilerinde, gündeme gelebilecek yükümlülüklerin dikkate alınmasında fayda vardır.

Unutmamalıdır ki en pahalı enerji, olmayan enerjidir.

linda devreye girmek üzere Türkiye'de kurulması için teknik ve mali konularda bilgi istedi . Bu davet için 7 firma başvurdu ve 5 tanesi ayrıntılı teklif verdi. Bu doğrultuda nükleer santrallarla ilgili olarak dünyadaki güncel durumu değerlendirmek, Türkiye için öneride bulunmak ve teknik şartname hazırlamak üzere bir danışman firma seçimi için teklif istendi.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi'nin 1993 yılı enerji raporuna göre ülkemizde 2005 ve 2008 yıllarında devreye girmek üzere toplam 2000 MWe kapasiteli nükleer santralların kurulmasına gereksinim olduğu açıklanmıştır. 1990-1994 yılları dönemini kapsayan VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı'na göre nükleer enerjiye geçiş için çalışmalar başlatılacaktır.

Nükleer santralların yapımı tüm engeller aşılıp tamamlansa bile İzmir, İstanbul ve Silifke'de oluşan anti nükleer platformlar gözardı edilmemelidir. Kentlerde ve daha küçük yerleşim birimlerinde anti-nükleer gruplar çeşitli eylem planları hazırlıyor hatta uluslararası örgütlerle de ilerişim kuruyorlar.

Türkiye'nin henüz ulusal bir nükleer enerji politikası bulunmuyor. Ancak nükleer enerjiye geçiş programının çok kapsamlı, çok yönlü bir konu olması sebebiyle ulusal organizasyonun kısa sürede oluşturulması büyük önem taşıyor. Böyle bir organizasyon nükleer enerji programının her kademesinde, hükümetten, kamusal ve özel kurumlara, üniversitelere, araştırma ve geliştirme merkezlerine kadar her yere uzanabilecek yapıda olmalıdır. Herşeyden önce de nükleer enerji santralları kurulmasının ülkede gerçekleştirilmiş her türlü dev projeden daha kapsamlı, çok yüksek teknolojik düzey ve sorumluluk gerektiren projeler olduğu unutulmamalıdır. Bu teknolojiye girmek için: Öncelikle nükleer politikasının ve hedeflerin belirlenmesi, ihtiyaç duyulan konularda programlar hazırlanması, sanayiden gelebilecek katkıları belirlemek

Nükleer Santralların Çevreye Etkileri

Züheyde Garipoğlu
Çevre Yük. Müh.

"Çevre kirliliği insan hayatını tehdit eden bir olaydır. Masraflı olmakla beraber alınacak önlemlerle engellenmesi veya kısıtlanması mümkündür. Ancak, nükleer bir kazanın önlenmesi mümkün değildir. Açığa çıkan radyoaktif maddeler hakim rüzgarlara göre yol alıp çeşitli şekillerde yere inerek çok geniş bir bölgeyi kontamine edebilirler. Örneğin, Çernobil nükleer santral kazası çevrenin geniş çapta radyoaktif maddelerle kirlenmesine neden olmuştur."

"Bir nükleer santralın insan hatası ile kazaya uğrayabildiği görülmüştür, en güvenli sistemlerde dahi insan hatasının gözardı edilemeyeceği kabul görmektedir."

Nükleer reaktörlerin çalışmaları esnasında, yakıt proses tesislerinde, yakıt elemanlarının nakledilmeleri sırasında nükleer kazalar meydana gelebilir. Dünyada son 35 yıldaki nükleer kazalar istatistiğine bakıldığında 7 büyük kazanın meydana geldiği görülür, bu yaklaşık olarak her 5 yılda bir kazaya tekabül etmektedir.

Bir nükleer kazada iki önemli tehlike söz konusu olmaktadır.

* Radyoaktif maddelerin, kazanın meydana geldiği nükleer merkez bölgesinde konsantre olması (On-Site kaza durumu).

* Gaz ve parçacık şeklinde radyoaktif maddelerin nükleer merkez bölgesi dışına taşınarak çok geniş bir alana dağılması (Off-Size kaza durumu).

Birincisi diğer kaynaklara oranla daha tehlikeli bir durum yaratmakla birlikte, ikincisinin yıllarca sürmesi diğer önemli bir tehlike durumudur. Çünkü, kazada açığa çıkan yüksek konsantrasyonlu radyoaktif maddeler çeşitli yollarla geniş bir alana dağılarak, yerleşim yerlerini, caddeleri, yolları, radyoaktif maddelerle kirletir. Yüksek konsantrasyonlu radyoaktif maddeler çeşitli yollarla geniş bir alana dağılarak meskun ve meskun olmayan yerleri, caddeleri, yolları radyoaktif maddelerle kirletir. Ekili arazi üzerinde meydana gelen atmosferik depolanma toprak yüzeyini, bitkilerin köklerini ve toprak üstü kısımlarını kontamine eder, yeraltı ve yüzeysel sular (göller ve deniz dahil olmak üzere) radyoaktif maddelerle kirlenir ve doğanın radyoekolojik dengesi bozulur. Bu durum çevrenin radyoaktif maddelerle kirlenmesinin esasını teşkil eder. Ancak, bu kirlenme sürekllik göstermeyip etkileri uzun sürebilen bir tehlike durumu yaratır.

Yer kirlenmesini meydana getiren radyoaktif maddeler, dış ışınlama ve gıda zinciri gibi dolaylı yollardan insana geçerek toplum sağlığını tehlikeye sokarlar. Ancak, yüzeylerin ve bitki örtüsünün kontaminasyon derecesi kaza merkezinden uzaklaştıkça azalmaktadır. Böylece gıda maddelerinin rahatlıkla alınabileceği ve hayvanların et ve süt ürünlerinden faydalanılabileceği alanlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bir nükleer kazadan sonra geçen uzun süreler içerisinde derinlemesine tehlike durumu gözlenerek toprak, su, bitki örtüsü, gıda maddeleri ve sütteki kontaminasyon derecesi tayin edilir ve kaza merkezinden olan uzaklıklara göre kirli alanlar tesbit edilir.

Nükleer kaza merkezi civarında bazı hallerde kontaminasyon 10 yıldan fazla sürebilir. Bu durum kirlenen alanın büyüklüğüne, arazide ekin bulunup bulunmadığına, radyoaktif maddelerin fiziksel ve kimyasal şekline bağlıdır. İlk depolanmadan sonra çayırda depolanan radyonüklidler kısa bir süre içerisinde çayır, inek, süt yoluyla geçebilir. Sütteki en yüksek aktivite düzeyi kazadan sonraki 2 ile 3 gün arasında meydana gelir. Ancak, önemli miktarda 24 saat içerisinde erişmektedir. İlk yıl içerisinde ise diğer beslenme yollarıyla insana geçen radyonüklidler söz konusu olmaktadır. İlk yılı takip eden diğer yıllarda ise toprağa ve bitkilere geçen Sr- 90 gibi uzun ömürlü radyonüklidler önem kazanmaktadır.

Bir nükleer kazada çevrede yaşayan toplum üyeleri, bulutlardan ışınlama ile, atmosferi kirleten radyoaktif maddeleri soluyarak, zemine depo edilen radyoaktif maddelerden iç ve dış ışınlama ile, radyoaktif maddelerin gıda zinciriyle insana ulaşmasıyla zarara uğrarlar.

Depolanmadan hemen sonra radyoaktif maddelerin yaklaşık olarak %50'si bitkilerde depolanır ve onlarla beslenen hayvanların sütleri, etleriyle insanlara taşınır. Diğer bir taşınma yolu da içme sularıdır. Deniz ve göllere bulaşan çeşitli radyoaktif maddeler denizdeki kabuklu hayvanlarda, bitkilerde, yosunlarda depolanır, balıkları kontamine edebilir.

Reaktörler inşa edilmeden önce muhtemel bir kaza sonucu çevreyi kirleten radyoaktif maddeler ve yayınladıkları iyonlaştırıcı ışınların artırdığı öldürücü kanser riski önceden hesaplanmaktadır.

Nükleer bir kazada radyoaktif maddelerle kirlenen çevrenin meydana getireceği zararları azaltmak veya önlemek üzere, kısmen veya tamamen vazgeçmeler, kontamine olan alanların dekontaminasyonu, buğday ve ekinlerin tarladan kaldırılması, toprak yüzeyinin kaldırılması, toprak derinliklerine gömme gibi bazı önlemler almak gerekmektedir.

Nükleer santraller her türlü güvenlik önlemleri göz önüne alınarak inşa edilmeye çalışılmaktadır. Ancak kazanın meydana gelme olasılığı sıfıra indirilememiştir. Zaten son 35 yılda meydana gelen nükleer kazalar, bir kazanın meydana gelmesinin tamamen önlenemeyeceğini göstermektedir.

Çevre ve toplumun göreceği zarar kaza biçimine paralel olarak değişmektedir. Nükleer kazalar sonunda geniş bir toplum kesitinin aynı yüksek dozlarla ışınlanması gerçek dışıdır denilse de önemli olan kaç kişinin ışınlandığıdır (yüksek ya da düşük doz farketmemektedir). Bununla beraber meydana gelen radyoaktif kirlenmeler, çevrede ve toplumda 10 yıl veya daha fazla sürerek iç ve dış ışınlamalara yol açacaktır. Bu nedenle toplumun ışınlamalara maruz kalması gibi bir tehlike potansiyeli daima vardır.

Amerika'da meydana gelen TMI2 kazası, 1957 yılında İngiltere'de meydana gelen Windscale kazasından daha az zararla atlatılmış, reaktör personelinin ve toplumun maruz kaldığı ışınlamalar daha küçük olmuştur. Kaza ilk defa modern ticari bir nükleer güç santralında meydana gelmesi bakımından önemlidir. Reaktörün ve civarının kirlenmesi, büyük bir sorun yaratmış olmakla birlikte TMI2 kazası doğrudan veya dolaylı olarak büyük masraflara yol açmış, reaktörü güvenilir ve temiz duruma sokabilmek için yaklaşık olarak 1034 milyon dolar sarf edilmiştir. Bu rakam, o tarihteki maliyetlere göre yeni bir reaktörün inşa edilmesi için 1000-3000 milyon dolar arasında bir meblağ gerektirdiğinden, yeni bir reaktörün yapımı için gerekli inşa masraflarına eşitlenmiştir. 1992 yılı sonu itibariyle Çernobil kazasının maliyeti ise 250 milyar doları bulmuştur.

Nükleer santralların yaratacağı sorunlar sadece kazalarla da sınırlı değil kuşkusuz. ODTÜ Çevre ve İnşaat Mühendisliği Bölümleri'nce 1985 yılında Akkuyu Nükleer Santralı'nın yapılacağı yerdeki çevresel özellikleri ortaya koymak üzere yapılan çalışmada "planlama aşamasında 1000 MWe gücünde olacağı kabul edilen NS ile ilgili olarak 50 metreküp/saniye debideki deniz suyunun Akkuyu Koyu'ndan alınıp 10.4 derece fazla sıcaklıkta Aksaz Koyu'na verileceği düşünülmüştür. Isı artışı olarak verilecek yüksek debideki suyu bu koy ve açıklarındaki doğal dengeyi bozacağı ve özellikle balıklar açısından uygun olmayan çevre koşullarını yaratacağını beklemek doğaldır" denilerek santralın neden olacağı ısıl kirlenme üzerinde durulmaktadır.

Ülkemizin alternatifi, sıfır hata teknolojisi henüz keşfedilmemiş olan nükleer enerji değil ama yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarıdır.

Güneşimizi balçıkla sıvamaya kalkıp, nükleer santral yapmak isteyenlere yanıtımız hayır olacaktır.

için fizibilite çalışmaları yaparak ulusal sanayiinin bu kapsamda değerlendirilmesi ve yönlendirilmesi gereklidir.

Nükleer projelerin en belirgin özelliği çok sıkı kuralları bulunan güvenlik standardları ile özel kalite temini ve kalite kontrolu gerekleri ile çalışma zorunluluğudur.

Radyasyon Etkisi

Nükleer santralların insan sağlığı için hiç zararı yoktur demek mümkün olmasa da bunu örneğin bir termik santralla karşılaştırdığımızda oldukça düşük risk seviyesinde kaldığını görürüz.

Çeşitli Dozlar ve Etkileri	
Kısa süreli yüksek dozlar	
Sv	Olası Etkiler
10	Birkaç ayda %100 ölüm
3	%50 ölüm
2	Ömür kısalması olasılığı
0.5	Klinik olarak gözlenen hiçbir etki yok
0.25	Halk için maksimum kaza dozu
0.12	Chernobyl kazasında yakın çevre dozu
Uzun süreli alçak dozlar	
m Sv	Doz örnekleri
50	Radyasyon işçisi yıllık doz sınırı
15	İşyerinde soruşturma dozu
5	Halk için yıllık doz sınırı
2.1	Çevre fon radyasyonu
1	Ünsı süreli halk doz sınırı, tek mide radyografisi
0.01	Yıllık televizyon dozu, 3 saat uçak yolculuğu

ABD'de NCR tarafından yapılan etüdlere göre bir reaktörün büyük kaza olasılığı 1/20.000 ila 1/200.000 kadardır, ancak bunun %1'inde çevreye



önemli oranda radyasyon sızar. Nükleer santrallar fosil yakıt santrallarına oranla 30/130 kere daha az tehlikelidir. Bu önermeye göre 100 reaktörü bulunan ABD'de önümüzdeki 20 yılda böyle bir kaza olma olasılığı 1/20,000 x 1/100 x 100 x 20 = 1/1000 şeklinde hesaplanır. Ayrıca böyle bir kaza olsa bile, yakın çevredeki halka intikal edebilecek doz miktarının 0.1 ila 1 Sv kadar olacağı ileri sürülmektedir. ABD'deki TMI kazasında hiçbir çalışan müsaade edilen yıllık doz sınırından fazla doz almamıştır. Bu kazada, 50 millik bir alanda yaşayan 2 milyon kişiden herbirinin 0.012 mSv doz aldığı tahmin edilmektedir. Çernobil kazasında ölen itfaiye işçilerinin aldığı dozun da 4-16 Sv civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Çevre Etkisi

Fosil yakıtlı santrallar çevreye karbondioksit, kükürt asitler, azot oksitler ve katı parçacıklar bırakırlar. Bu atıklardan CO_2 tam olarak kontrol altına alınamamaktadır. Nükleer santralların ise en büyük etkisi radyoaktif atıklardır. Bunun dışında CO_2 veya yukarıda saydığımız diğer zararlı atıkları yaymazlar.

Eğer 1000 MWe gücündeki bir termik santral yerine aynı güçte bir nükleer santral kurulacak olursa, yılda 6,5 milyon ton CO_2 ve 45.000 ton SO_2, 20.000 tondan fazla NOx, arsenik, kurşun kadmiyum veya cıva gibi 400 ton madde içeren toplam 320.000 ton kül yayılması önlenmiş olur. Nükleer santralların yer seçimi iyi yapıldığı takdirde

Radyoaktif Atıklar

İlk öğretim yıllarında önemle üzerinde durulan bir nokta, maddenin ne yaratılabildiği ne de yok edilebildiğidir. Aynı şekilde yakıt da enerji üretmek üzere yandığında yok olmaz; "atık" denen diğer formlara dönüşür. Uranyum, kömür ya da herhangi bir diğer madde yakıldığında da durum aynıdır. Nükleer alanda "yüksek seviyeli atık" denen bu kalıntılar, üzerinde fazlaca durulan ve tartışma konusu olan bir alan teşkil eder.

Yüksek seviyeli atığın tehlikeleri ve bu konuda alınmış koruyucu önlemlere girmeden önce, nükleer atığı, termik santrallerden çıkan atıkla karşılaştırmak yararlı olabilir. Kömürün yanması sonucu çıkan atığın en yüksek oranda içerdiği madde, saniyede 250 kilogram dakikada 15 ton oranında çıkan karbondioksit gazıdır. Karbondioksit özellikle tehlikeli olan bir gaz değildir; ancak kömür, petrol ve gazın yanmasıyla ortaya çıkan büyük miktarların dünya iklimi üzerinde olumsuz etkileri olduğu açıktır. Kömürün yanması sonucu çıkan diğer bir kirletici gaz da, otomobillerin yaydığı en önemli kirletici olarak bilinen nitrojenoksittir. Bir tek santral, 200 000 otomobilin yayacağı kadar çok nitrojenoksit yayar.

Termik santrallerden çıkan dumanın büyük ölçüde temizlendiği yolunda yaygın bir izlenim vardır. Oysa bu, yalnızca gözle görülür kirlilik yaratan büyük parçacıklar için geçerlidir. Daha zararlı olan küçük parçacıklar düşünüldüğünde, durum çok daha olumsuzdur; çünkü bu parçacıklar, vücudun savunma sistemini aşıp, akciğerlerin içerine kadar ulaşabilirler. Kömür kaynaklı bir kirletici de, sonraki kuşaklarda kansere ve genetik bozukluklara yol açabilen "çokdöngülü hidrokarbonlar"dır; en bilineni, sigaranın içerdiği kanser yapıcı başlıca etken olduğu düşünülen benzpirendir. Kül ise dakikada 2,200 kg oranında çıkan bir katı madde yığınıdır ve ortadan kaldırılması sırasında çözülmesi çok güç bazı çevresel sorunlara, sağlığa yönelik ciddi ve uzun vadeli etkilere yol açar.

Bir nükleer santralın atıkları, termik santral atıklarından çok büyük iki farkla ayrılır. Birincisi, söz konusu miktarlar bakımından farklıdırlar. Nükleer atık ağırlık olarak 5 milyon kez, hacim olarak da milyarlarca kez daha küçüktür. Bir yıllık işleyiş sonucu çıkan nükleer atık, 1,5 ton ağırlığındadır ve 380 litrelik bir alan işgal eder. İkinci büyük fark, nükleer atıkların, yaydığı radyasyona bağlı olarak sağlığa yönelik bir tehdit unsuru oluşturmalarına neden olan radyoaktivitesidir. Öte yandan kömür atıklarının sağlığa yönelik başlıca tehdidi, kimyasal aktivitelerinden kaynaklanır.

Büyük bir güç santralindeki atıklar, yakıt çubuğunda; yani içinde uranyum yakıt silindirlerinin yer aldığı 3,7 metre uzunluğunda, 1,5 cm çapında tüplerin içinde bulunur. Bunların üçte biri, yani yaklaşık 30 tonu her yıl reaktörden çıkarılır ve gemiyle bir kimyasal tekrar işleme tesisine gönderilir. Burada yakıt asit içinde çözülür; uranyum ve plutonyumun %95'i üzerde tekrar kullanılmak üzere ayrılır. Geriye kalan 15 tonluk yüksek seviyeli atık, her biri 36 cm çapında, 3 metre uzunluğunda ve 450 kg ağırlığında otuz silindir formunda cama dönüştürülür. Atık formu olarak camdan daha üstün malzemeler üzerinde birçok çalışma vardır; ancak camın yetersiz olduğu yolunda hiçbir kanıt yoktur. Doğal birçok kaya camdır ve diğer kayalar kadar dayanıklıdır. Yaklaşık bir kamyon yükü olan bu 15 tonluk atık cam, gemiyle bir depoya gönderilir ve burada sürekli kalmak üzere toprağın derinlerine gömülür.

Tehlikeyi en aza indirgemek için atık camına birtakım koruyucu sistemler yerleştirilir. Zehirliliğin oldukça yüksek olduğu ilk birkaç yüz yıl için, atığın yeraltı suyu aracılığıyla kaçmasını engelleyecek birçok önlem alınır. Bunların ilki ve en önemlisi, atığın çok az yeraltı suyu akışı olan ya da hiç olmayan ve jeologların bu konuda kesinlikle emin oldukları bir kaya formasyonu içine gömülmesidir. Eğer jeologlar yanılırsa ve atığın gömülü olduğu kaya formasyonu içinde önemli miktarda bir yeraltı suyu akışı olursa, önce kayanın büyük bir kısmını çözmesi gerekecektir. Atık tuza gömülmüşse, bu unsurun çok az koruma sağlayacağı düşünülebilir. Çünkü tuz suda hemen çözünür. Bununla birlikte ABD'de deneysel bir depo alanı olan New Mexico bölgesinde yeraltından akan tüm suyun tuzun içinden geçmesi sağlansa bile, bir depoyu çevreleyen tuzun erimesi bir milyon yıl alacaktır.

Bir sonraki koruma tabakası olan ve atık tabakasını saran dış dolgu maddesi, ısındığında suyu dışarıda tutmak için şişecek olan bir tuvadır. Eğer su dış sınırı geçecek olursa, atığa ulaşmak için camın içinde bulunduğu metal muhafazayı aşması gerekecektir. Bu muhafazanın malzemesi, aşınmaya karşı çok etkin dayanıklılık sağlamak üzere geliştirilmiştir. Daha normal yeraltı suyu koşulları söz konusu olduğunda bu muhafazalar bütünlüklerini yüzbinlerce yıl koruyacak ve hepsi başarısız olsa bile kendi başlarına oldukça yeterli bir koruma sağlayacaklardır. Diğer koruma tabakası, cam formunda olan ve çözünmeyen atıktır. Babil'den kalma, küçük camdan heykeller nehir yataklarında sürekli akan suyla 3 000 yıl boyunca yıkanmış ve çözünmemiş olarak bulunmuştur.

Yapılan araştırmalar, atık camının yüz milyonlarca yıl dayanacağını gösteriyor. Ancak tüm koruma yöntemleri başarısız olsa ve radyoaktivite suya sızsa da, bu durum rutin kontrollerle kolayca tetkik edilir ve suyun içme ya da besin maddelerinin sulanması amacıyla kullanılması derhal önlenir.

Kaynak: Cohen B.L., Çok Geç Olmadan, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 1995





zararlı atıkların hiçbirini içermediği ve bu açıdan en çevreci santrallar olduğu söylenebilir. Radyoaktif çöplerin imha teknolojilerinin de geliştirilmesiyle atık sorunu ortadan kalkar. Türkiye için önemli olan, ekonomik engeller aşıldığında, böyle bir santralın kurulması halinde atıkların yokedilmesi sisteminin çok büyük bir titizlikle planlanması ve gerçekleştirilmesi olacaktır. Çevreye ve insan sağlığına ne ölçüde duyarlı bir toplum olduğumuz hesaba katılırsa radyoaktif atıkların aslında reaktörün işlemeye başlatılmasından önce ciddiyetle üzerinde durulması gereken bir konu olduğu yadsınamayacak bir gerçek olarak karşımıza çıkacaktır.

Nükleer santralları diğer santrallardan ayıran en büyük özellik olan radyoaktif maddelerin varlığına karşın, dünyada çalışmakta olan reaktörlerin, izin verilen değerlerin altındaki değerlerde çalıştıkları işletme kayıtlarından görülebilir. Herhangi bir kaza halinde ise etkinin azaltılması için inşaat, teçhizat gibi önlemler ve uygulanacak planlar vardır.

Nükleer enerji kullanımında radyasyonun varlığının halk üzerinde olumsuz bir etki yaptığı gözardı edilmemelidir. Çernobil olayında görüldüğü gibi, bir kazanın erken ve geç etkilerinin olması da bu tedirginliği artırmaktadır. Ancak tüm denetim sistemleri geliştirildiği ve üretim kontrol altında tutulduğu takdirde en temiz ve verimli ticari elektrik üretim kaynağı nükleer enerjidir. Ülkemiz için önemli olan, bu enerjinin çevresel etki değerlendirilmesinin bir an önce yapılması ve Gökova termik santralı gibi bir olumsuzluğun tekrar yaşanmamasıdır.

Unutulmamalıdır ki nükleer enerjinin devreye girmesi "teknik" bir sorundan ziyade "politik" bir sorundur. Nükleer enerjinin gerekliliği ve vazgeçilmezliği tezi gelecek için ulusal kaynaklarımızın talep karşısındaki yetersizliği temeline dayanmaktadır. Güneş, rüzgar, su gibi alternatif kaynakların varlığı da bir gerçektir. Bunların devreye girmesi de kuşkusuz politik kararlar sonucunda olacaktır. Nükleer enerjiyi devreye sokmak için ne çevre ve insan sağlığıyla ilgili olumsuzluklara sırt çevirip "nükleer enerji taraftarlığı" yapmak, ne de bilimsel verilerden yoksun olarak duygusal bir yaklaşımla olaya bakmak Türkiye için bir fayda sağlayacaktır. Burada en önemli yaklaşım "nesnel" bir yaklaşım olacaktır. Dünyadaki nükleer santralları ve etkilerini çok iyi gözlemleyerek, diğer alternatif enerji kaynaklarının fayda ve zararlarını da gözönüne alarak enerji taleplerimiz, sağlığımız ve gelecek nesiller hakkında en doğru kararın nesnel olarak alınması gerekmektedir.

Yaprak Renda

Konu Danışmanı: Prof.Dr. Osman Kadiroğlu

Linyit Santralların Çıkardığı ve Nükleer Santralların Önleyebileceği Kati ve Gaz Atıklar:

Linyit Santrali	Gücü (MWe)	Devreye Girişi	1985-1994 Arası Ortalama Toz	Kül	CO2	SO2	NO2
			(Milyon Ton)				
Elbistan A 1-4	1360	23.05.1984	30,6	97,8	114,9	5,3	0,18
Seyitömer 1-4	600	06.07.1975	14,6	18,3	55,7	2,6	0,09
Tunçbilek A	129	15.04.1956	3,2	3,9	12,0	0,5	0,02
Tunçbilek B	300		7,4	9,2	27,8	1,3	0,04
Yatağan 1-5	630	20.10.1982	15,6	19,2	58,5	2,7	0,09
Yeniköy 1-2	420	17.09.1986	7,5	9,3	28,4	1,3	0,04
Soma A	44	24.07.1957	1,1	1,3	4,1	0,2	0,006
Soma B 1-6	990	29.09.1981	24,5	30,3	92,0	4,2	0,15
Çatalağzı 1-2	300	01.06.1987	4,7	5,8	17,7	0,8	0,28
Kangal 1-2	300	22.12.1989	5,0	3,7	11,4	0,5	0,02
Orhaneli 1	210	01.01.1992	1,2	1,4	4,4	0,2	0,007
Kemerköy 1-3							
Toplam 31	5283		113,6	140,2	426,9	19,2	0,91
1977'den sonra işletilen	4293		87,1	112,8	327,3	15,0	0,76

Nükleer Santrali	Gücü (MWe)	Kurulacağı Bölgede	Önleyebileceği Atık (Milyon Ton) Toz	Kül	CO2	SO2	NO2
Ana Arım	600	1993-1994	14,86	18,36	55,77	2,58	0,89
KWU	1000	1993-1994	8,73	10,79	32,78	1,89	0,05
Toplam	1600		29,15	29,15	87,55	4,47	0,14



Kaynaklar

Atat,A./ Yücel,A./ Akturk,S. "Türkiye'nin Genel Enerji Programı İçinde Nükleer Enerji Politikası Ne Olmalıdır", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayın, 4. Cilt,1994, İzmir.

Aybers, N. "Nükleer Enerjinin Fayda ve Zararları", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayın,1. Cilt, 1994, İzmir.

Bektar,Y./ Bayraktar,N./ Gökbepe,G. "Elektrik Enerjisi Üretiminin Çevre Etkileri", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını, 2. Cilt, 1994, İzmir.

Bozkurt, G. "Elektrik Sektöründe Nükleer Santralların Yeni Alternatifler İle Ekonomik ve Çevre Açısından Karşılaştırılması", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayın, 2. Cilt, 1994, İzmir.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi 1993 Enerji Raporu, 1994, Ankara.

Ener, D./ Bayraktar,N. Nükleer Enerji Raporu, TAEK Yayını, 1994.

TÜSİAD. Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış- Arz, Talep ve Politikalar, 1994.

Uzmen,R. "Türkiye'de Nükleer Enerji Programı Yönetimi için Ulusal Organizasyon", Türkiye 6. Enerji Kongresi, DEKTMK Yayını,4.Cilt, Ekim 1994, İzmir.

Yarman, T."Enerji Sorunumuz ve Nükleer Enerji", Çevre ve Enerji Sempozyumu, Mersin Üniversitesi, 1994.

Radyasyonun Biyolojik Etkileri

BİRLEŞMİŞ Milletler Atomik Radyasyonun Etkileri Bilimsel Komitesi, BM Genel Asamblesi'ne 1994 raporunu sunduğunda, uluslararası toplumu iyonlaştırıcı radyasyonunun düşük dozlarının biyolojik etkileri hakkında geniş bilgi sahibi oldu. 272 sayfalık rapor, özellikle radyasyonun kanserojen etkileri konulu epidemiyolojik çalışmalara; hücrelerin ve organizmaların radyasyona karşı uyumsal tepkilerine dikkat çekiyordu.

Ayrıca BM'e 1993 yılında sunulan çok daha kapsamlı, 928 sayfalık UNSCEAR raporunu tamamlayıcı bir ek niteliğindeydi. 1993 tarihli rapor radyasyonun dünya genelindeki seviyeleri ile radyasyonun etkileri konusunun belli başlı noktalarına temas ediyordu. Bu konuların içinde doz seviyelerinin etkileri ile radyasyonun kalıtsal etkileri ve çocuklarda sonradan ortaya çıkan etkileri bulunuyordu.

Bu iki rapor birlikte incelendiğinde, iyonlaştırıcı radyasyonun biyolojik etkileri konusunda mevcut bilginin çarpıcı bir dökümü ortaya çıkmaktadır.

Radyobiyolojik Etkileri-Mevcut Anlayış

20. yüzyılın başlarında, iyonlaştırıcı radyasyonun yüksek dozlarının korunmasız bir birey üzerinde öldürücü olabilecek kadar ciddi etkileri olabileceği bilinmekteydi. Yirmi otuz yıl önce, düşük dozlarında ciddi sağlık sorunlarına yol açabileceği anlaşıldı. Bu sorunun ortaya çıkma olasılığı düşüktü ve sadece gelişmiş epidemiyolojik çalışmalarla büyük popülasyonlar üzerinde yapılan deneyler sonucunda tesbit edilebiliyordu. UNSCEAR raporu sayesinde bu etkiler şimdi daha iyi anlaşılabiliyor ve miktarları daha iyi saptanabiliyor.

Radyasyonun biyolojik etkileri, hücrenin kimyasal yapısına verdiği zararlar nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Düşük radyasyon dozları için, hücrenin nükleusundaki (çekirdeğindeki) deoksiribonükleik aside (DNA) zarar gelmesi de söz konusudur. Bu zarar, bir hücreden geçerek nesilden nesile aktarılan bilgiyi değiştirebilen ana hücrelerdeki kromozomlarda bulunan genlerde meydana gelen DNA mutasyonu şeklinde ifade edilir. DNA mutasyonuna etki eden onarım mekanizmaları olmakla birlikte, bu mekanizmalar hatasız değildir. Hasarın çoğu giderilir, ancak olduğu gibi kalan ya da iyi onarılamayan bir kısım hasarın hücrede ve gelecek kuşaklarda olumsuz etkileri olur.

Kanserojen Etki

Radyasyonun en önemli tahmini etkilerinden biri kanserojen oluşudur. Bunun çok aşamalı bir süreç olduğu ve genellikle üç ayrı aşama olarak ele alınması gerektiği düşünülür: kanser başlangıcı, tümör oluşumu ve hastalığın ilerleyişi. Radyasyonun ilerletici veya hızlandırıcı niteliğinden ziyade başlatıcı olması önemlidir. Bu yüzden düşük radyasyon dozlarında başlangıçta mutasyonların doza orantılı olma eğilimi gibi, kanserojen etkinin de doza orantılı olması gerekir.

Organizmalardaki uyumsal tepki: Laboratuvarda radyasyona maruz bırakılan memelilerde organik uyumsal tepkiler görüldüğü bilimsel yazında belirtilir. Ancak sınırlı yönelik kanıtların yetersizliği nedeniyle uyumun hücresel sistem düzeyinde de oluşup oluşmadığı ve bağışıklık sisteminin bu süreçte bir rol oynayıp oynamadığı konusunda UNSCEAR raporu şüphelidir.

Kanserojen Etki İle İlgili Epidemiyolojik Kanıtlar

Belirli bir hastalık durumunun radyasyona bağlanıp bağlanamayacağını klinik olarak saptamak mümkün olmasa da radyasyonun neden olduğu tümörler ve lösemi incelenmiştir ve yüksek radyasyon dozlarından etkilenim sonrasında ortaya çıkan durumlarla ilgili epidemiyolojik çalışmalarla istatistiksel olarak incelenmiştir. Kanserin başlangıcından klinik tanımına kadar olan zaman süreci kuluçka devresi olarak adlandırılır. Bu devrede lösemının oluşumu kısa bir süre alırken sert tümörlerin oluşumu on, yirmi yıl sürebilir.

Genellikle yüksek dozda ve yüksek doz oranlı radyasyona maruz kalmış populasyonlar - Hiroşima ve Nagasaki'de atom bombası saldırıları sonrasında hayatta kalmış olanlar ve terapik tıbbi prosedürlere tabi tutulmuş hastalar da dahil olmak üzere - üzerinde yapılmış epidemiyolojik çalışmalar, radyasyonun dozu ve kanserojen etki arasında kesin bir bağlantı olduğunu kanıtlamıştır.

Japonların yaptığı kapsamlı bir araştırmaya göre, alınan radyasyon dozuyla akciğer, mide, karaciğer, göğüs, rahim ve mesane tümörlerinin oluşumu ve bunlara bağlı olarak görülen ölçümler arasında doğru orantılı bir ilişki bulunmaktadır. Bu çalışmada 86 300 kişi üzerinde inceleme yapıldı ve bunlardan 6900 tanesi 1950-1987 arasında tümörler yüzünden öldü; fakat bunlardan sadece 300 tanesi radyasyona bağlanabilir. Aynı dönem içinde ölen toplam 230 lösemi hastasından 75'inin ölümü radyasyona bağlanıyordu. Aynı çalışmada tiroid ve deri kanserinde de artış olduğu görüldü. Çalışmada rektum (kalın bağırsağın son kısmı), serviks (rahim ağzı), safra kesesi, gırtlak, prostat, pankreas, böbrek, testis veya kronik kemik kanserlerinde radyasyonun bir rolü olmadığı anlaşıldı. Kanserojen etki konulu çalışmalarda belirli işlerde çalışanlar ile ilgili ölçümler sonucu çelişkili sonuçlar alındı. Radyasyona maruz kalan işçilerde lösemi rakamlarında artış gözlenirken, diğer bazı çalışmalarda bu ikisi arasında olumlu bir bağlantı bulunmadı. Radon gazına maruz kalan madencilerde, akciğer kanseriyle ilgili çalışmalarda kanserle radyasyonun dozu arasında bağlantı olduğu saptandı.

Çevresel etkilenim ile ilgili birçok çalışmada nükleer tesislerin yakınında yaşayanlarda görülen lösemi vakaları incelendi. Önceden yapılan bazı çalışmalarda nükleer tesislere yakın bir yerde yaşamak ile lösemi vakalarının çokluğu arasında doğru orantı olduğu bildirilmişti. Daha sonraki çalışmalar, bu tür vakaların radyasyon etkilenimine bağlanamayacağını göstermektedir. Bu konuda bir istisna ise eski SSCB'de radyasyon atıklarıyla kirlenen Techa Nehri'ne yakın yerlerde yaşayanlarda artış gösteren lösemi vakasıdır. Kanser oranları ile düşük ve yüksek dozda doğal radyasyon arasında kesin istatistiksel bir bağlantı bulunamamıştır.

Kalıtsal Etkileri

Oluşmakta olan hücrelerdeki onarılmamış DNA mutasyonları hücre için öldürücü değildir ve teorik olarak gelecek nesillere aktarılabileceği, böylece "kalıtsal düzensizliklere" yol açabileceği söylenebilir. Yapılan çalışmalar sonucunda insanlarda radyasyonun kalıtsal etkileri olduğunu gösteren kesin istatistiksel verilere ulaşılamamıştır. Ancak organizma ve hücre bazında yapılan çok sayıda çalışmayla genetik deneyler davanarak, radyasyon etkilenimının insanlarda kalıtsal etkilere yol açabileceği tahmin edilmektedir. Potansiyel kalıtsal etkiler şu etkenlerin sonucunda olabilir:

- Baskın (dominant) mutasyon: ebeveynlerin yalnızca birinden alınan, ilk kuşakta düzensizliklere yol açan ve sonraki kuşaklara da iletilebilen baskın bir genin allelesindeki mutasyon.

- Çekinik (resesif) mutasyon: ebeveynlerin ikisinden birden alınan ve ilk birkaç kuşakta çok az etkiye yol açıp; kuşakların genlerinin bütününde toplanan çekinik genlerin allelesinin mutasyonu.

- Birçok genetik ve çevresel faktörün etkisinden kaynaklanan mutasyonlara bağlı olan, potansiyel, çok nedenli düzensizlikler.

Radyasyondan kaynaklanan kalıtsal düzensizliklerle ilgili süreç, kanserojen etkisinden daha az anlaşılmıştır, ancak mevcut tahminler benzerdir: radyasyona maruz kalan herhangi bir hücre, düzensizliğin nedeni olarak başlatıcı olma yetisine sahiptir. Bu nedenle, düşük radyasyon dozlarında tepkinin doz sınırı olmaksızın dozla doğrusal bir ilişki içinde olduğu tahmin edilir.

Embriyo Üzerindeki Etkileri

Radyasyonun embriyo üzerindeki etkileri, embriyonik gelişimin her safhasında ortaya çıkabilir: sakatlıklara, zihinsel özürlere, kansere ve hatta ölüme yol açabilir.

Beyin gelişimi üzerindeki etkileri Hiroşima ve Nagasaki'de ana rahmindeyken radyasyona maruz kalmış çocuklarda meydana gelen ciddi zihinsel özürler incelenerek elde edilmiştir. Rahimde, özellikle gebeliğin başlangıcından sonraki 8 ile 15 hafta arasında sıfırkonumu olan yüksek dozda ve yüksek doz oranlı etkilenim sonucu IQ (zihinsel katsayı)'da düşüş olduğu gözlenmiştir. Düşük radyasyon dozlarında ise, embriyo için sıfırkonumu potansiyel etki yeni doğmuş bebeklerde belli olmamıştır.

Bu yöndeki çalışmalar, çocuk üzerindeki kanserojen etki hakkında çapraşık bulgular vermiştir. Yüksek risk de düşük risk de gözlemlenmiş, hiçbir riskin gözükmediği de olmuştur. Embriyonun kanserojen etkiye dirençli olması için hiçbir biyolojik neden bulunmamaktadır, fakat eldeki verilere göre böylesi etkilerin miktarı kesin olarak ölçülememektedir.



Abel J. Gonzalez
IAEA Bulletin 4/1994
Çeviri: Yaprak Renda



Çevreciliğin Tarihsel Boyutları

Saatlerin bir gün ortadan kaldırıldığını düşünün, bizler için yaşam ne kadar güçleşir, değil mi? Ama bazı Eskimo kabileleri saat kullanmadıkları gibi, sözlüklerinde'zaman' kelimesi bile yoktur. Bizler fok balığını bir tek isimle biliriz; Eskimo dilinde ise, fok balığı cinsine, yaşına, hamile oluşuna göre bir düzine adla bilinir. Bizler hava açık veya kapalı deyip geçerken, güney denizlerinde yaşayan Maoriler, tam on çeşit bulut tipini ayırt ederler: Ao-whekere (kasırgadan önce gelen), Ao-kanapanapa (parlak kırmızı renkleri yansıtan) ve Ao-pouri (siyah) gibi. Altı ay gece altı ay gündüz olan bir yerde saate pek gerek yoktur, fakat gıdasının önemli bir kısmını oluşturan fok balığının özelliklerini bilmeyen bir Eskimo'nun o çevrede yaşamını sürdürmesi oldukça güçtür. Zamanının büyük bir kısmını denizde geçiren Maori'nin hava koşullarını ayrıntıları ile bilmesi, yaşamını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmesi için elbette gereklidir.

Sargun Tont
ODTÜ Biyoloji Bölümü

ÇEVRESEL Belirleyicilik (Environmental Determinism) bir toplumun kültürünün oluşumunda en önemli faktörün fiziksel (doğal kaynaklar, iklim ve topoğrafya) olduğunu ve tarihsel, sosyal ve ekonomik faktörlerin katkılarının çok az olduğunu iddia eder. Yakın zamanlara kadar etkili olan bu ekolün çok eski zamanlara dayanan zengin bir tarihi vardır.

Çevresel Belirleyicilik...

Çevre-İnsan ilişkilerini bilimsel yönden inceleyen ilk eserler, insan sağlığı ile ilgilidir. Ekolojinin canlıların kendi aralarında ve çevreleri ile olan ilişkilerini inceleyen bilim dalı olduğunu göz önünde tutarsak bu eserler İnsan Ekolojisi disiplininin de ilk örnekleri sayılabilir. Çin imparatoru Huang'ın zamanımızdan 4600 yıl önce yazdığı, iklimlerin insan sağlığı üzerinde etkilerini inceleyen Nei Ching adlı kitabı bunlardan biridir. Huang'a göre sıcak havalar kalbe, soğuk havalar akciğerlere zararlıdır; insan sağlığını en çok etkileyen faktörlerin başında rüzgar gelir. Rüzgarlar estikleri yön ve şiddete göre sağlık veya hastalık dağıtırlar.

Batı dünyasında ilk kez sistematik bir şekilde insan-çevre ilişkilerini inceleyen eski Yunan bilgini Hippokrates'tir (M.Ö 5 y.y). Tıp mesleğinin



kurucularından sayılan Hippokrates ve onun fikirlerinden yola çıkarak Hippocratic Corpus ekolünü oluşturan bilginlere göre, insan sağlığını oluşturan en önemli faktörler su, hava, yiyecek, topoğrafya ve rüzgarlardır. Bu bilginin *Havalar, Sular ve Yöreler* adlı kitabında şöyle bir önermesi vardır; kuzeyden esen rüzgarlara kapalı ve güney rüzgarlarına açık olan bir yerde yaşayan insanların kafaları balgamla doludur...ve balgamlar aşağı doğru akarak diğer organları rahatsız eder. Burada yaşayan erkeklerin kafaları zayıfdır...ve yemeklerle de araları iyi değildir. Tahmin edebileceğiniz gibi, böyle bir yerde yaşayan kadınların da sağlık durumlarının pek iyi olması beklenemez: "Onlar (kadınlar) hastalıklıdır; birçoğunun çocukları olmaz ve çocuk düşürmelerine sık rastlanır."

İslam dünyasında çevre-insan etkilerini en ayrıntılı olarak inceleyenlerin başında İbn Sina (M.S 980-1037) gelir. Bu büyük bilgine göre zencilerin ve Slavlar'ın ciltlerinin renkleri, yaşadıkları yörelerin iklimine bağlıdır. İbn Sina, belirli hastalıkların belirli yörelerde tedavi edilmesi gerektiğini savunan ilk hekimlerden biridir. İbn Haldun (d. 1332) dünyayı 7 iklim bölgesine ayırır. Dördüncü bölge en mutedil bölgedir ve burada "bilimler, sanatlar, binalar, giysiler, yiyecekler, meyvalar, hatta hayvanlar bile uygun orantılı ve güzeldir." 1. ve 7. bölgelerde yaşayanlar ise "hayvanlara yakın" bir yaşam sürerler. Haldun, ırklar arasındaki renk farklarının havanın kompozisyon ile ilgili olduğunu ve soğuk havaların mavi göz, sarı saç ve beyaz cilt yaptığını yazar. Bir iklim bölgesinden diğerine göç eden kabileler, Haldun'un iddiasına göre, çok geçmeden orada yaşayan insan karakteristiklerine bürünürler. İklimin insan ahlakı üzerinde büyük etkisi olduğunu yazan Haldun, "sıcak iklim ahalisi çabuk sevinir ve neşelenir, bu sevinç ve neşenin tesiri ile bunlarda hafiflik ve düşüncesizlik husule gelir," der. Hippokrates ve İbn Sina'dan önce hastalıkların ilahi kuvvetler, periler ve cinler tarafından insanları cezalandırmak için kullanılan bir yöntem olduğuna inanılırdı. Bu yönden bakıldığında, Hippokrates ve İbn Sina gibi bilginlerin günümüz insanına belki de komik gelebilecek teorileri, aslında bilim tarihinde önemli kilometre taşlarıdır. Bugün modern ekolojide kullandığımız 'biome' 'biogeografik alanlar' sınıflandırmaları, metod bakımından İbn Haldun'a oldukça yakındır.



Montesqieu (d. 1748) iklim-kültür ilişkilerini belki de en uç noktalara taşıyan bir bilgindir. O kadar ki, Montesqieu'nun iklim ile ilgili görmediği, bağlantılandırmadığı bir kültür parametresi yok gibidir. Montesqieu milli karakter, din, kadının toplumdaki yeri, esir ticareti, diyet ve hatta opera türlerini bile iklim türlerine bağlamıştır. 19. yüzyılda yaşayan Victor Cousin "Bana bir ülkenin sadece haritasını verin, ben size o ülkenin tarihte ne gibi bir rol alacağını evvelden söyleyeyim" diyerek çevrenin kültür oluşumunda diğer bütün faktörlerden önce geldiğini belirtmiştir. Alman şair ve bilgini Herder'in (1744-1803) çevre tarihinde özel bir yeri vardır. Herder çevre-kültür ilişkilerini incelemekle kalmamış; toplumların çevrelerini önemli bir şekilde değiştirdiklerine ilk kez dikkati çekenlerden biri olmuştur. 19. yüzyıl Alman bilgini ve gezgini Alexander von Humboldt, çevreciliğe bambaşka bir boyut kazandırmıştır. Humboldt, insan-doğa ilişkilerinde sanatın ve edebiyatın bilimsel araştırmalar kadar önemli ve gerekli olduğunu vurgulamış ve yazdığı eserlerde bu 'bütünsel yaklaşım'ın (holistic approach) en güzel örneklerini vermiştir.

Bu yüzyılın başında Alman bilgini Frederick Ratzel'in ortaya attığı teori-





ler, çevreciliğin ne kadar mantıksızca en uç noktalara değin çekilebileceğinin en belirgin örnekleridir. Ratzel, sanat ve bilimde yaratıcılığı olduğu gibi coğrafi faktörlere bağlamış; İsviçre gibi dağlık ülkelerde insanların az yetenekli olduğunu, buna karşılık Fransa'nın nehir vadilerinde ve deniz kenarındaki alanlarda çok sayıda yaratıcı ve yetenekli insan çıktığını vurgulamıştır. Öte yandan, bütün bu saçmalıklarına rağmen, Ratzel'in çevre çalışmalarına bakış açısı bugün bile geçerliliğini korur: Nasıl bir kutup ayısı veya çöl kaktüsü yaşadıkları ortamdan ayrı bilimsel olarak incelenemez ise, insanlar da yaşadıkları mekanlar göz ardı edilerek incelenemezler.

Ünlü doğa tarihçisi Clarence Glacken'in yazdığı gibi Ratzel'den sonra çevresel belirleyicilik ekolü bilginler arasında önemini yitirmiş, çevrenin kültür oluşumundaki yeri arka plana itilmiş; sosyal faktörler, töreler ve dinsel inançlara daha fazla önem verilmiştir. Fakat yazımızın başında verdiğimiz Eskimo ve Maori örneklerinde görülebileceği gibi, sanayileşmemiş toplumlarda çevrenin etkileri gözardı edilemez. Bunların ötesinde, bu yüzyılda ortaya çıkan genetik bilimi olaya yeni boyutlar eklemiştir. Bugün, göz rengi gibi birçok fiziksel karakteristiğin çevreden değil genetik yapısından kaynaklandığını biliyoruz. Sosyobiyoloji adıyla bilinen yeni bir ekol çevresinde toplanan bazı bilimadamları, fiziksel karakteristiklerin yanısıra bazı kişisel davranışların da genetik kökenli olduğunu iddia etmektedirler.

Kurtarıcı Çevrecilik...

Doğal kaynakların akıllıca kullanılması, hayvan ve bitkilerin nesillerini sürdürebilmeleri, çevre kirliliğinin mümkün olan en alt düzeye indirilmesi gibi sorunlarla ilgilenen çevrecilik hareketlerinin de geçmişi, sanıldığının aksine çok eski zamanlara dayanır. Örneğin, M.Ö 4. yüzyılda Çin'de yaşayan Mencius'ün önerdiği koşullar bugün aklı başında bir ekoloğun önereceğinden farklı değildir: "Eğer tarlalardaki düzeni bozmazsan o zaman ihtiyacından daha çok mahsulun olur; eğer attığın ağın gözleri çok küçük olmazsa o zaman yeterinden daha fazla balık ve kaplumbağan olur; eğer ormana baltayı ancak belirli ve uygun zamanlarda sokarsan o zaman yeterinden daha fazla keresten olur."

Ünlü Yunan filozof Eflatun, çevre tahribatına ilk dikkati çekenler arasındadır. Critas adlı eserinde Eflatun, Attika'daki ormanların kesilmesi sonucu bu yörenin toprak erozyonuna uğradığını, dolayısıyla su kaynaklarının bozulduğunu yazar. Bugünkü çevrecilerin biyolojik 'çeşitliliği koruyalım' sloganının kaynağı da Eflatun'un ortaya attığı 'principle of plentitude' (bolluk, verimlilik, çeşitlilik ilkesi) fikrine bağlanabilir. Bu ilkeye göre dünyada ne kadar çeşitlilik ve bolluk varsa, insanlar için o kadar iyi ve faydalıdır. Çevre tarihçisi Raymond F. Dasmann'a göre Cato, Columella ve Pliny'in yazılarından anlaşılabileceği gibi, eski Roma'da toprak verimini korumak ve erozyonu önlemek için tedbirler alınmıştı. Çevrecilik açısından o günlerin belki de en önemli düşünürü Tacitus'tur. Bugünkü 'yeşillerin' ağababası diyebileceğimiz bu Romalı düşünür, doğal alanların olduğu gibi bırakılması fikrini ilk defa ortaya atanlardandır. Özellikle nehir yataklarının değiştirilmesine ve baraj yapımına karşı çıkan Tacitus, doğal alanların zaten en ideal yaşam yerleri olduğunu öne sürmüştür.





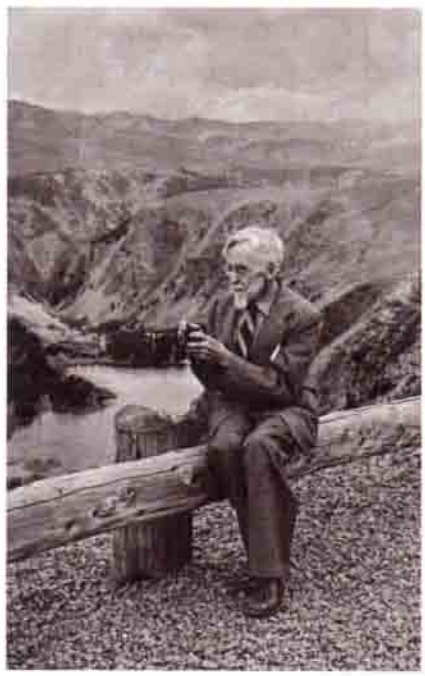


Bugün karşılaştığımız birçok çevre sorununun 17. yüzyıl İngilteresi'nde de gündemde olduğunu zamanın ünlü bilginlerinden John Evelyn'in 1664 yılında yayımladığı kitaptan anlıyoruz. Evelyn, kömür yakımı sonucu Londra'da ortaya çıkan hava kirlenmesinin tanımını yapan ve sağlığa zararlarına ilk dikkati çekenler arasındadır. Aşırı ağaç kesmenin zararlarına değinmiş ve ormancılığın yeni bir akademik disiplin olmasını önermiştir. Tarih boyunca insan-çevre ilişkilerini en ayrıntılı bir şekilde inceleyen Clarence Glacken *Traces on the Rhodian Shore* adlı kitabında Batı ülkelerinde çevre sorunlarını ilk kez sistematik bir şekilde Fransız bilgini Count Buffon'un incelediğini yazar. Buffon, yerleşim alanlarının doğal alanlara nazaran daha az verimli olduğunu ve bu durumun doğal kaynakların akıllıca kullanılmamasından kaynaklandığını iddia etmiştir.

Bütün bu uyarılara rağmen, birçok bilimadamı, Charles Lyle'ın zamanın en etkili kitapları arasında sayılan, *Principles of Geology* adlı eserinde doğal değişikliklerin, örneğin 1783 yılında İzlanda'da patlayan yanardağların, insanların neden olduğu değişikliklerden çok daha önemli olduğu görüşünde idi. 1864 yılında basılan George Perkins Marsh'ın *Man and Nature* (İnsan ve Doğa) adlı kitabı bu görüşe karşı çıkan en önemli eserlerden biridir. Marsh bu kitabında özellikle Akdeniz ülkelerinde insanların çevreyi nasıl olumsuz yönde değiştirdiğini bilimsel olarak inceler. Fakat bazı değişikliklerin, örneğin bataklıkların kurutularak tarım alanlarına çevrilmesinin, faydalı olduğunu yazar. Aynı yıllarda yaşayan Henry David Thoreau ise insan-çevre ilişkilerini, zamanına göre çok daha radikal bir açıdan değerlendirir. Thoreau'nun oluşturduğu felsefede yabani hayvan ve bitkiler sadece insanlara faydalı olduğu için değil; var oldukları, güzel oldukları için değerlidirler ve insanların doğa ile kurdukları estetik ilişkiler en azından bilimsel ilişkiler kadar önemlidir. Thoreau yaban hayatı korumak için milli parkların açılmasını 1858 yılında önermiştir.

Öğrenimini Fransa'da yapmış olan Gifford Pinchot, bugün bile ABD'de büyük ölçüde yürürlükte olan koruma politikasının mimarlarından biridir. 1947 yılında yayımlanan *Breaking New Ground* adlı kitabında doğaya insan müdahalesinin faydalı olabileceğini, hem gelişmenin hem de korumanın birlikte yürütülebileceği görüşünü ortaya atmıştır.

1960'lı yıllarda çevrecilikte çok önemli gelişmeler olur. Rachel Carson'un çevre kirlenmesinin insan sağlığı üzerinde etkilerini ayrıntılı olarak inceleyen *The Silent Spring* (Sessiz Pınar) adlı kitabı birçok çevre tarihçisi tarafından o zamanların en etkili kitabı olarak gösterilir. 1960'lı yıllar geniş halk kitlelerinin ilk kez çevre sorunlarına büyük ilgi gösterdiği yıllardır. DDT'nin kadınların sütünden tutun, kutuplardaki penguen yumurtalarının kabuklarına kadar yayıldığının ortaya çıkması ve bu pestisidin yasaklanması için açılan davaların basın yoluyla geniş halk kitlelerine duyurulması, bu ilginin en önemli nedenlerini oluşturur. Evvelki bir yazımızda belirttiğimiz gibi (Bilim ve Teknik, Ocak 1995) birçok çevre sorununun çözüm yollarının ekoloji biliminde yattığının o zamanlarda anlaşılması bu yüzden bir tesadüf değildir.



Görüldüğü gibi, günümüzde birçok popüler çevrecilik akımının temelleri, eski zamanlarda atılmıştır. Bugünkü ilgiyi göz önünde tutarsak, kültür tarihimiz birçok başka akıma sahne olacağa benziyor.



Kaynaklar:
Clarence Glacken. Traces on the Rhodian Shore. 1967
Clarence Glacken. Environment and Culture. Dictionary of History of Ideas. Vol.1
Ibn Haldun. Mukaddime. Türkçe tercümesi Zakir Kadiri Ugan. 1989 M.E.B yayınları
Raymond F. Dasmann. Dictionary of History of Ideas. Vol.1 Raymond F. Dasmann. Environmental Conservation. 1968

300 Milyon Yıllık Geçmişi Barındıran Camekan:

Amber



Çağlar boyunca yarı değerli bir cevher olarak kabul gören amber, içinde barındırdığı paha biçilmez fosillerle paleontoloji biliminin gözdesi haline gelmiştir. İçindeki böcek fosillerinin yumuşak dokularını olduğu gibi koruma özelliğiyle amber, alışılagelmiş fosillerin yanısıra, Mısır mumyalarıyla da yarışabilir bir yapı sergilemektedir. Tüm benzersiz niteliklerinin farkında olmakla birlikte, amberi bilimkurgusal fantazilerin konusu olmaktan kurtarıp, hak ettiği biçimde, somut bilim kapsamında değerlendirmek gerekiyor.

ARİSTO zamanından beri amber, içinde hapsolmuş tüyler, böcekler ve küçük sürüngenlerle insanoğlunun ilgisini çekmiş; bilimsel açıdan paha biçilmez değeriyle bilim adamları için önem taşımıştır. Ancak amber popüler gündemin içine, canlıların tanımlanması ve sınıflandırılması konusundaki önemi sayesinde girmez. Halk için amber çoğunlukla, değerli bir cevheri ifade eder. Amberden yapılmış takılara en iyi koleksiyonlarda rastlanabilir. Son zamanlarda amberden sıkça sözedilmesini sağlayan ise, Jurassic Park filminin kurgusundaki stratejik yeridir. Bu filme ve film ile ilgili tartışmalara göre, amber içinde hapsolmuş bir kan emici böcekten elde edilen genetik malzemeyle çağlar öncesinin canlıları yaşama döndürülebilir.

İlk filozoflar, amberin kaynağının ağaçlar olduğunu biliyorlardı. Gerçekten de amber, fosilleşmiş bir tür reçineden başka birşey değildir. Yunan mitolojisinde de, Phaethon'un üç kızının ağaca dönüştürüldüğünden ve kızların gözlerinden amberden gözyaşları döküldüğünden sözedilir. Pliny, *Historia Naturalis*'i yazdığında (M.Ö. 77) amberin, ağaçların özünden oluştuğunu söylemiştir. Eskilerin doğru gözlemlerine rağmen, amber yarı değerli bir cevher kabul edilmiş; hatta mineraloji kapsamına alınmış ve mineraloji kitaplarında ele alınmıştır. Amberin kimyasal analizlerinin tamamlanması ve bitkisel bir ürün olduğunun kabulü ancak son birkaç on yıl içinde gerçekleşebilmiştir. Yeni fikirler ve analiz yöntemleri, araştırmacıların bitkilerin reçineli salgılarını tüm jeolojik zamanın kapsamı içinde ele almalarını sağlamıştır.

Amber ve genel olarak tüm reçineli bitki salgıları insanoğlu için mücevher, boya, cila, tütsü ve paleontolojik bilgi kaynağı olarak eskiden olduğu gibi bugün de büyük önem taşımaya devam etmektedir. Bugün için amberin taşıdığı en önemli özelliği, bilimsel kaynak olma niteliğidir.

Amberin Kaynağı

Amber, çok ender bulunan bir madde değildir. Tüm dünyada zengin amber kaynaklarına rastlanabilir. Elimizdeki en eski örnekleri 310 milyon yıl öncesine tarihlenen amberin oluşumu günümüzde de büyük ölçüde sürüyor. Bilinen en büyük rezerv-ler Baltık Denizi çevresinde ve Dominik Cumhuriyeti'nde yer alıyor. Böylesine büyük bir amber rezervi insanı şaşırtabilir. Bazı bilim adamları amber birikimine patolojik bir etkenin yol açtığını öne sürüyorlar. Hugo Wilhelm adında bir araştırmacı Tersiyer dönemde, büyük ormanlarda yer alan hemen her ağacın büyük miktarlarda sıvı amber salgılamasına yol açan bir bitki hastalığı salgınının yaşandığını ortaya koymuştur.

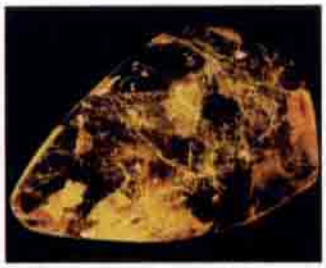
Aslında bu durumun arkasında mutlaka felaket ya da olağanüstü koşullar gibi nedenler aramaya gerek yok. Günümüzde bazı ağaç türlerinin ürettiği reçinenin, miktar bakımından tüm fosil kayıtlarında yer alan ambere eşdeğer olduğu söylenebilir. Güney Kafkas dağlarındaki çökelti katmanları, bir metreküp toprak içinde 200 gram kadar amber içeriyor. Amber kaynağı olarak anılmayan birtakım ağaçlar ise her yıl ağaç başına 45-60 litre reçine üretebiliyor. Zaire'deki kopal (vernik yapımında kullanılan bir tür reçine) endüstrisi ağaçların üretebileceği amber miktarı hakkında fikir verebilir. Burada 1935 yılında 18 milyon kilo kopal çıkarılabildiği kayıtlara geçmiştir.











Amberin Yapısı

Reçine sözcüğünün anlamı konusunda birtakım karışıklıklar söz konusu. Bu da, sözcüğün kökeninin, yetkin kimyasal analizlerin varlığından öncesine dayanıyor olmasından kaynaklanıyor. Teknik olarak reçineler bitkinin iç haznelerinde veya dış yüzeyinde oluşan terpen veya fenol içerikli, ikincil kimyasal bitki bileşikleridir. Reçinelerin, ağacın özsuyuyla karıştırıldığı olur. Oysa özsuyu çok daha akışkan bir maddedir. Karışıklığa yol açan bir diğer madde ise sakızdır.

Sakızlar, bitkilerin bakteriyel enfeksiyonlar karşısında salgıladıkları polisakkaritlerdir.

Her tür ağacın reçinesi fosilleşmez. Fosilleşme, reçinenin içerdiği maddelerin uygun şartlar altında polimerize olmasıyla sağlanır. Amberin bütünüyle katılaşıp bir cevher görünümünü alması ise uygun bir ortamda binlerce yıl sürebilir.

Fosil Kaynağı Olarak Amber

Gerçek anlamda fosiller, zamanla organik maddenin yerinin minerallerce doldurulmasıyla oluşurlar. Amber için ise durum oldukça farklıdır. Amber içinde böcekler orijinal organik yapılarıyla, oldukları gibi korunabilirler. Bu bakımdan amberler, yaygın anlamda fosillerden çok, eski Mısır mumyalarına benzerler.



Gerçekten de en iyi durumdaki mumyaların vücut boşluklarında da, vücudu saran bandajlarda da büyük miktarda reçineye rastlanmıştır. M.Ö. 240 ila 100 yılları arasına tarihlenen, mükemmel koşullarda korunmuş bir Mısır mumyasının kafatasında, göğüs kafesinde ve karın boşluğunda fazla miktarda reçine bulunmuştur.

Amberin sağladığı koruma salt olarak hava ve nemi dışarıda tutmak değildir. Kloroformla yeni öldürülmüş ve balmumu içine konulmuş oldukça steril böceklerin iç dokularının birkaç hafta içinde çürüdüğü gözlemlenebilir. Buradan çıkan sonuç, hava geçirmezliğin, organizmanın korunmasını sağlamadığıdır. Yine de, amber içinde 40 milyon yıl kalmış bir böceğin dokuları, yeni kurutulmuş bir böceğinkinden daha zengin bilgi içerir. Bu böceği incelemekte, yeni ölmüş bir böceği incelemekten daha zor değildir.



Yine de, böceğin kas yapısı, sindirim, solunum ve sinir sistemleriyle ilgili doku ayrıntılarının elde edilmesi için doğrudan sonuca giden bir yöntem yoktur. Elektron tarama mikroskobuyla, örneğin dış yüzeyi ile ilgili ayrıntılara ulaşılabilir. Buna dayanarak hassas bir testere yardımıyla örnekten alınacak kesitler, böceğin yapısını üç boyutlu olarak ortaya koyabilir. Ancak pratikte, testere örneği dilimlerken, yüzeyinden parçalar koparabilir. Bu durum için bir çözüm yöntemi amberin, böceğin sınırları izlenerek kesilmesi ve dikkatle parçalanmasıdır. Bu ise yöntem çarpıcı bir kesit sağlamasına rağmen, bazı kısımların saklı kalması sonucunu doğurur. Sözü edilen iki yöntemin birlikte kullanılması doyurucu sonuçlar verebilir.

Dinozorların Canlandırılması

Amber fosillerinin, organik malzemenin çoğunu koruduğu bir gerçektir. Ancak, Mısır mumyalarından yararlanarak firavunları canlandıramadığımız gibi, amberi kullanarak çağlar öncesinin canlılarını yaşama döndürmemiz de elimizdeki olanaklarla şu an mümkün değildir. Yine de amber fosillerinin içerdiği genetik malzemenin değerini kabul etmek gerekir.

Jurassic Park filminin ve benzeri fantastik kurguların temelindeki senaryoya bir göz atmak yerinde olabilir. Amber içindeki sivrisinek veya benzeri bir canlının yumuşak dokularındaki kan alınır içindeki DNA yapısı ayrıştırılır. Dinozor fosillerinde bulunan DNA kalıntıları da buna eklenir (Sürüngenlerin ve memelilerin kırmızı kan hücrelerinde DNA bulunmamasına karşın, filmde dinozorların kan hücrelerinin bu genetik malzemeyi içerdiği varsayımı esas alınmıştır). Elde edilen, DNA zincirinin bölük pörçük parçalarıdır. Bunlar doğru sıraya konulur ve aradaki boşluklar, bugün hayatta olan akrabalarının DNA'larıyla tamamlanır. Gerekli DNA, kurbağa, kaplumbağa, timsah gibi canlılardan alınabilir. Daha sonra, elde edilen DNA, bir timsahtan alınan yumurta hücresine aşılanır. Bu hücre de sentetik bir yumurtaya zerk edilir. Gerekli özelliklere sahip bir yumurta elde edilinceye kadar bu işlem defalarca tekrarlanır. Rastlantı eseri, bir yumurta yaşamayı başarır ve bir dinaozor yavrusu elde edilir.



Çağımızın bilim gündeminde yer alan tartışmalar, çoğu kişinin genetik mühendisliğine büyük bir hayranlık ve sınırsız bir inanç beslemesine yol açmıştır. Bu da, amber fosillerinden yararlanılarak dinozorların yaşama döndürülebilecekleri hayalinin gerçekçi temellere dayanıyormuş gibi algılanmasına neden oluyor.

Ancak, gerçek bilimsel bulgulara bakıldığında, 25 milyon yıllık yıpranma sonucu, DNA'nın ancak yüzde birlik bir kısmının sağlam olarak kurtulabileceği anlaşılıyor. Günümüz canlılarının, ilkel atalarının DNA'sının ancak yüzde otuzunu hâlâ taşıdığı düşünülürse, bir Brontosaurus'un DNA'sını tamamlama fikrinin neden li gerçek dışı olduğu anlaşılabilir. Öte yandan, bir dinozorun kemiğine ait kalıntıdan ayrıştırılan DNA'nın, dinozoru parçalayan bir bakteri veya mantara ait olmadığını kanıtlamak da mümkün değildir. Yine de, elde ettiğimiz DNA kalıntıları değeri tartışılmaz bilimsel bulguların elde edilmesini sağlayabilir. DNA karşılaştırmaları yoluyla, böceklerin evrim çizgileri konusunda önemli açıklamalara ulaşılabiliyor.

Sonuç olarak, gerçekçi temellere dayanan bilime verilmesi gereken değerin önemi ortadadır. Milyonlarca yıl öncesine ait bulguları derlemek, son derece zahmetli ve önemli bir iştir. Bilimkurgusal varsayımlar, insanoğlunun ilgisini bilime çekme konusunda oldukça işlevseldir. Ancak bilimin görevinin fantastik sonuçlar doğurmak değil; doğaya ait olguların nicelikleri ve nitelikleri konusunda doğru yargılara varmak olduğu unutulmamalıdır.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar
American Scientist, Ocak, Şubat 1990.
New Scientist, 6 Şubat 1993.
Newsweek 14 Haziran 1993.

Kuşlar Dünyası

"Antheus ile Boulis'in oğlu olan Egypios, Timandra adında dul bir kadınla ilişkiye girmişti. Timandra'nın Neophron adında bir oğlu vardı. Neophron bu yasak ilişkiden son derece rahatsızlık duymaktaydı. Annesi ile birlikte olan Egypius'dan intikam almak için O'nun annesi Boulis'i elde etmeye karar verdi. Bunu başardı ve daha sonra bir gece bir entrika çevirerek Egypius'a sevgilisi yerine öz annesi Boulis'i takdim etti.. Bu iğrenç birleşmeden dolayı her ikisi de intihar etmek istedi. Ancak baştanrı Zeus olaya müdahele ederek Egypius ile Neophron'u akbabaya, Boulis'i karabatağa, Timandra'yı atmacaya tahvil etti.." Bugün yurdumuzda görülen kuş türlerinden kara akbaba (Aegypius monachus) ve beyaz akbaba ya da Mısır akbabasının (Neophron percnopterus) klâsik Yunan mitolojisindeki yaratılış efsanesi bu şekildedir. Yine aynı mitolojide; M.Ö. 1333 de II. Kekrops'un oğlu Atina kralı Pandion, kızları Prokne ve Philomele ile damadı Itys'in (Tereos) kuşa çevrilişi anlatılmaktadır. Efsaneye göre Türkiye kuşlarından olan balık kartalı (Pandion haliaaetus), kaya kırlangıcı (Ptyoprogne rupestris), şarkıcı ardıçkuşu (Turdus philomelos) ile yere konduğunda "itys itys" diye ses çıkartan çavuşkuşu ya da ibibik (Upupa epops) bu ailenin bahtsız üyeleridir ve hareketleri yaşadıkları olaylarla bağdaştırılmaktadır. Çanakkale civarında eski bir şehir olan Kolones'in kralı, denizler tanrısı Poseidon'un oğlu Kyknos'un kuğu (Cygnus olor) oluşu da benzer nitelikte bir efsanedir. Yine Latium kralı Pikus bir kâhindir ve ağaçkakan kılığına bürünmüş bir tanrıdır. Ormanlarımızda rastlanan türlerden yeşil ağaçkakan (Picus viridis) ve gri ağaçkakan (Picus canus) etleri lezzetli olduğu halde, bugün hâlâ Anadolu'da kutsal sayılıp vurulması günah kabul edilen kuşlardandır. Klâsik Yunan mitolojisi dışında da kuşlar hakkında birçok efsane bulunmaktadır. Mısır mitolojisindeki doğan başlı Horus ile akbaba formundaki Nekhebet, Asur-Babil mitolojisinde kartalbaşlı kanatlı Genie, Slovanya mitolojisindeki Kikimora ve atmacaya dönüşmüş volga en sık rastlanan örneklerdir.





"Aves"

Latincede kuş demektir, "Ornis" de eski Yunancada aynı anlama gelir dolayısıyla ornitoloji (kuşbilimi) kelimesi buradan gelmektedir. Kuşların belli bir sınıf adı altında gruplandırılmasını sağlayan karakteristik bazı özellikleri vardır. Örneğin derilerinde kuyruküstü bölgesindeki bez dışında başka hiçbir salgı bezi bulunmaz. Bacaklarında üstderi kökenli pullar vardır. İkisi kanat, ikisi ayak olmak üzere iki çift üyeye sahipdirler. Ayaklar genelikle dört parmaklıdır ve karada, bataklıkta yürümeye ve sında yüzmeye uyum göstermiştir. Ağız bölgelerinde keratin yapıda bir gaga vardır. Ancak günümüzde yaşayan hiçbir kuşun gagasında diş bulunmaz. Bu ise uçma olayında ağırlığın kaybına yönelik mükemmel bir adaptasyondur. Ayrıca göğüs kemikleri aşırı gelişmiş, kuyruktaki omur sayıları azalmış ve kaburgaların oldukça küçülmüştür. Kalpleri iki kulakçık ve iki karıncıktan oluşur. Memelilerin aksine bir çift aort yayından sadece sağdaki mevcuttur. Kan hücreleri ise ilginçtir; uçabilenlerde daha küçük olan alyuvarları oval biçimli, bikonveks ve çekirdeklidir. Akciğerleriyle solunum yaparlar; kaburgalara bağlanmış durumdaki akciğerlerle iç organlar arasında ve kemiklerin içinde yer alan ince çeperli hava keseleri bağlantılıdır; ayrıca trake ve bronşlarını bağlandığı bölge civarında sirinks (syrinx) adında gelişmiş bir ses çıkarma organı yer alır. Ötücü kuşlarda bu organ çok daha fazla gelişim göstermiştir; öyle ki bazı türlerin gagaları kapalı olduğu halde yine de ötebilmektedirler. Vücut sıcaklıkları, çevre koşullarından etkilenmeksizin sabit kalır (homoiothermous). İdrar keseleri

bulunmadığından boşaltımlarını, yarı katı maddeler halinde yaparlar. Evrimsel gelişim sırasında beyinlerinden, 10 çift sinir çıkan ikiyaşamlılardan sonra gelen sınıflardan biri olarak, sürüngenler ve memelilerde olduğu gibi, 12 çift sinir çıkar. Ayrı eşeylidirler ve yumurta ile ürerler (ovipar). Megapodes takımı haricinde bütün kuşlar yumurtalarının olgunlaşması için kuluçkaya yatarlar. Accipitriformes takımı haricindekilerde ise sol yumurta kanalı gelişmiş, sağdaki körelmiştir. Devekuşları, bazı kaz ve ördek türleri haricindeki kuşlarda erkeklerin, belirgin bir çiftleşme organı bulunmaz.

Vücut Yapıları

Kuşların vücudu öncelikle baş, boyun, gövde, kuyruk ve üyeler olmak üzere beş kısıma ayrılır. Ağız bölgesinde keratin bir örtü ile kaplı gaga yer alır. Burun delikleri kivi hariç, üstgaganın kökündedir. Birçok canlı türü ile kıyaslandığında, gözlerin başa ve vücuda oranının daha fazla olduğu görülür. Gözler, gece yırtıcıları hariç, başın yan taraflarında yer alır; gözkapakları iki tanedir, ancak bazı türlerde ince bir üçüncü kapak bulunmaktadır. Gözlerin alt arka kısmında tüylerle saklanmış kulaklar yer alır. Kanat adındaki ön üyeler sırta yakın bir bölgede gövde ile birleşirler. Kanatlar hareket etmediklerinde "Z" şeklinde katlanmış konumdadır. Arka üyelerin (ayaklar) üst kısmında kaslar, alt kısmında ise az sayıda kas ve çok sayıda tendon bulunur. Üst yüzey ise, keratin pullarla kaplanmıştır. Bazı türlerde başın üzerinde etli bir ibik ya da boynuzsu bir yapı göze çarpar. Bazı türlerde de ayaklarda, keratin yapıda mahmızlar vardır.





Deri: Yumuşak ve elastik yapıda olan deri, altındaki kas dokusuna çok gevşek bir şekilde bağlanmışur. Enerji ihtiyacını karşılamak üzere depolanan yağ, deri (dermis) içerisinde biriktirilir. Isı yalıtımı işlevi de bulunan bu tabaka, soğuk iklimlerde yaşayan kuşlarda daha kalındır. Pelikan ve çobanaldatan gibi bazı kuşlarda, derinin altında hava keseleri bulunur. Dermis tabakasında bulunan düz kaslar tüy kökü ile bağlanmıştır; bu sayede kuşun tüylerini hareket ettirmesi olanaklı hale gelir; böylelikle sıcak havalarda kuş, tüylerini vücuduna yapıştırarak yüzey artırımı sağlar ve vücudunun sıcaklık kaybını arttırır. Soğuk havalarda ise, tüylerini kabartarak suni hava katmanları oluşturur ve vücudunun sıcaklık kaybını azaltır. Bazen derideki ikinci bez olarak nitelendirilen kulaklardaki talk bezleri dışında, deri tabakasında bulunan yegâne bez olan kuyruküstü bezinden, yağ ile karışık halde D vitamininin öncül maddesi olan "provitamin D" salgılanır. Kuş, sabahları bu karışımı tüylerine sürerek parlatır. Gün boyu çeşitli oranda güneş ışığına maruz kalan bu madde, güneş ışığı sayesinde D vitaminine dönüşür ve kuş, akşamları tüy bakımı sırasında, bu maddeyi yalayarak yutar. Kuşlarda D vitamini ihtiyacının büyük bölümü de bu şekilde karşılanmış olur. Ayrıca kuşlarda özellikle kuluçka mevsiminde tüyler parlak ve canlı görünür. Buradan salgılanan yağ ise özel bir bileşimdir. Özellikle sukuşlarında tüylerin ve vücudun ıslanmamasına bu madde neden olur. Bu yağ bazı kuşlarda kötü koktuğundan korunma işlevindedir. Kırmızı pelikan ve kırmızı denizkırlangıcı gibi kuşlarda ise kırmızı renkte bir bileşik içerdiğinden kuşun zemin renginin temel maddesidir.

Gaga: Kuşlarda gaga, özellikle besin bulmaya yönelik bir adaptasyonlar zincirinin sonunda, çeşitli şekil ve uzunluklarda yapılanmıştır. Örneğin su kuşlarında çamur içerisinde bulunan yiyecekleri algılamak üzere gaganın yan taraflarında yer alan sinir uçları daha da gelişmiştir. Üstderi kökenli ve keratin yapıda olan gaganın en sağlam kısmı, uç kısmıdır. Çoğu türde, üstgaganın kökünde "ceroma" adında kalınlaşmış ve büyüklüğü değişken bir deri tabakası gözlenebilir. Dokunma duyusu almaçlarınca zengin içerikli olan bu bölge, bazen renkli olabilir. Örneğin, ergin muhabbetkuşlarında ceromanın renklenmesi bir cinsiyet belirtecidir (kahverengiyse dişi, maviyse erkek).



Tırnaklar ve Ayaklar: Kuşlarda gaga gibi keratin yapıdaki diğer bir oluşum da tırnaklardır. Kuşlar tırnaklarını; eşeleme, yırtma, kavga etme, kaşınma ve tüylerini temizlemede



kullanırlar. Tırnaklar doğal olarak ayaklar ile uyum içerisinde olmalıdır. Ayaklar ise, işlevlerine göre öncelikle üç gruba ayrılır: karada yürüme ayakları, bataklık ve su içerisinde yürüme ayakları ve yüzme ayakları.

Birinci grup koşucu (devekuşları), adımlayıcı (yalıçapkını), sıçrayıcı (karatavuk), eşici (hindi), yakalayıcı (atmaca), tırmanıcı (ağaçkakan), tutunucu (ebâbil), dönerparmaklı (gugukkuşu) ve yarık ayaklar (güvercin) şeklinde yapısal olarak farklılaşmıştır. İkinci grup da yine; tek bağlı ayaklar (çulluk), çift bağlı ayaklar (leylek) ve boğumlu ayaklar (sutavuğu) olarak ayrılır. Yüzme ayakları grubu ise dört tiptir: ayrık perdeli ayaklar (tepelibatağan), tam perdeli ayaklar (yeşilbaş), yarı perdeli ayaklar (kılıçgaga) ve kürek ayaklar (karabatak).

Tüyler: Kuşlar sınıfının en tipik özelliği vücutlarının tüy adı verilen üstderi kökenli ve başka hiçbir hayvan sınıfında bulunmayan oluşumlarla örtülü olmasıdır. Kuşların vücudunu örten tüyler de yapısal olarak birkaç gruba ayrılmıştır. Tüyler öncelikle telekler (Pennae), hav tüyleri (Plumae) ve kıl tüyleri (Filoplumae) olmak üzere üç tiptir. Bunlardan telekler; ka-





natlarda ve kuyrukta bulunur; uçma telekleri (Remiges), örtü telekleri (Tectrices) ve kuyruk telekleri (Rectrices) olarak ayrıca isimlendirilir. Hav tüyleri genellikle kuşların göğüs ve karın bölgelerinde yer alır. Daha çok ısı yalıtımı işlevindeki bu tüyler, örneğin kazlardan elde edilenleri (semiplumae) yastık yapımında kullanılmaktadır. Dip tüyleri adı verilen özel bir çeşidi de vardır. Kıl tüyleri daha çok uyarı almacı olarak iş görmektedir. Örneğin sağanlar havada uçarken, bu tüyler sayesinde hissettikleri böcekleri yakalayabilirler. Bir çeşit kıl tüyü olan kirpik tüylerinin ise, dibinde küçük hav tüylerine benzeyen oluşumlar bulunur.

Kuşlar yaşam evreleri boyunca gelişim açısından üç tip tüylenme durumu gösterirler: yavru tüylenmesi (protoptil), gençlik tüylenmesi (mesoptil) ve yetişkin tüylenmesi (teloptil).

Bu bağlamda kuşların bir başka özelliği de tüylerini değiştirebilmeleridir. Bu olay mevsimsel, eşeysel ya da korunma ile ilgili olarak hayvanın hormon sistemindeki etkileşimin sonucunda ortaya çıkar ve yılda büyük çoğunlukla türe, bazen de mevsimsel sapmalara göre bir, iki ya da üç kez olaylanır. Kolibrilerde ise bu olay normalden farklı olarak, iki yılda bir gerçekleşmektedir. Bunun nedeni olarak bu kuşların, çok uzun bir kuluçka dönemi geçirmeleri gösterilir. Burada üreme dönemi bir dönüm noktası olarak sayılabilir; tüydökümü bu dönemden önce (prenuptial), sonra (postnuptial) ya da hem önce, hem sonra olabilir. Bazı türlerde küçük tüylerin yılda iki, teleklerin bir kez yenilendiği kısmi tüy değişimi görülür. Bazılarında ise, uçmanın kesintiye uğramaması için tüy değişimi belli bir sıraya göre olaylanır; el uçma tüyleri içten dışa, kol uçma tüyleri her iki taraftan ortaya doğru, kuyruk tüyleri ise orta kısımdan yanlara doğru yenilenir. Ancak kaz, ördek, kuğu, turna ve bazı baraklık kuşlarında bütün telekler aynı anda döküldüğünden, bu kuşlar belirli bir süre için uçamazlar. Sadece penguenlerde, vücutta bulunan bütün tüyler (vücut ağırlığının %30'u) aynı anda dökülür ve bu kuşlar çok kısa bir süre için çıplak kalırlar. Bunun sonucu olarak kuşların "yaz formu" ve "kış formu" gibi tüy düzenleri ortaya çıkar. Ancak bu noktada tüylerle ilgili dış görünümü etkileyen bir başka etmen daha vardır. Bazı kuş türlerinde tüylerin zamanla, farklı renkte olan kenarları aşınarak kalan kısımların renginin açığa çıkması, bütünsel olarak kuşun renk açısından daha değişik bir görünüme bürünmesine yolaçar. Bu konuda güneş ışığının etkisiyle renk maddelerinin bozunumu ve rengin solması da başka bir etmendir. Tüm bunların sonucu olarak kuşlarda hayatlarının ve/veya bir yılın değişik evrelerinde civciv (chick), juvenil (juvenile), immatür (immature), genç (sub-adult), ergin (adult) gibi dış görünüş çeşitleri oluşur.

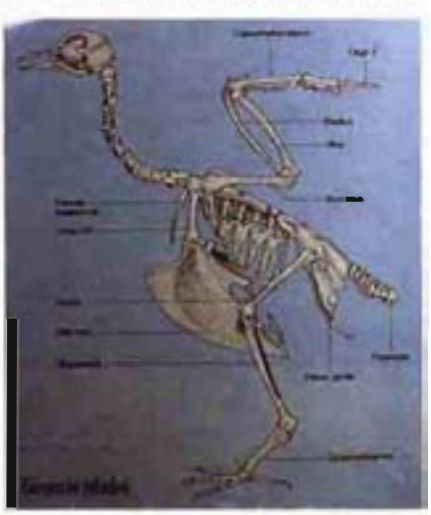


Kuşlarda renk maddesi olarak karotenoid ve melânin pigmentleri bulunur. Bu maddelerin normalden farklı ölçüde bulunduğu durumlarda albinistik (hiç yok), flâvistik (sarı çok), melânistik (siyahımsı) ve bunların kısmî durumlarını gösteren (partial albino vb.) isimler verilir. Kuşlarda renklenme hormon sisteminin tüy yapısını etkilemesiyle oluşur. Örneğin kafeste uzun süre beslenen bir sakakuşunun (*Carduelis carduelis*) ayaklarının beyazlaşması, doğada bazı tohumlardan aldığı pigment sentezini sağlayan hormonu aktive edici maddenin besininde bulunmamasındandır. Kuşlarda renklenme çevreye uyma ve karşı cinsi cezbetme gibi amaçlara yöneliktir; ayrıca renk maddeleri tüyün dayanıklılığını arttırır, güneş ışınlarından ısı depolar ve ultraviyole gibi zararlı ışınların vücuda girmesini engeller.

Kuyruk: Kuşlarda kuyruk, uçuşta bir denge organı işlevindedir. Bunun dışında, açılarak rakibi ya da düşmanı korkutma ve tavuskuşunda olduğu gibi özellikle dişiyi cezbetme gibi görevleri de vardır. Çoğunlukla 7 ile 20 arasında değişik sayıda telekten oluşan kuyruğun yapısal ve işlevsel olarak basamaklı, kama şeklinde, yuvarlak, dörtköşe, girintili ve çatallı gibi çeşitleri vardır.



İskelet: Özellikle uçan kuşların iskeletlerinde öncelikle dikkati çeken nokta göğüs kemiklerinin büyüklüğüdür. Boyunlarındaki omur sayısı da kuşların sınıflandırılmasında kullanılan önemli bir kıstastır ve genellikle bu sayı 10 (karga) ile 26 (kuğu) arasında değişir. Vücutlarındaki toplam omur sayısı ise 39 (serçe) ile 63 (kuğu) arasındadır. Kafataslarında, göz çukurlarının bağıl büyüklüğü ilginçtir. Ayrıca günümüzde yaşayan hiçbir kuşta diş bulunmaz. Dikkuyrukta (*Oxyura leucocephala*) olduğu gibi, genellikle tuzlusularda yaşayan bazı türlerde bunun (cerasma) bölgesinde vücudun





Bir muhabbet kuşunun sindirim sistemi

tuz dengesini ayarlama işlevindeki bir salgı bezi odacığı, burada farklı bir görünüm sergeler.

Kemiklerinin içi boş olmasından dolayı hafifliğine karşın, kas sistemleri oldukça iyi gelişmiştir. Vücutlarının en büyük kası göğüs kasıdır (pectoralis). Bu kas, uçabilen kuşlarda tüm vücut ağırlığının %15-20 si kadardır ve martılar ile yırtıcılar gibi uzun süre havada kalan türlerde yapısı, kırmızı kas yapısındadır. Buna karşın daha çok yerde yaşayan ve/veya kısa mesafeli uçan kuşlarda ise bacak kasları kırmızı, göğüs kası daha çabuk yorulan beyaz kas yapısındadır. Ayrıca, örneğin bir güvercinin iskeleti toplam vücut ağırlığının %4.4'ünü oluşturur. Bir fregat (fırkateyn) kuşunun kemiklerinin toplam ağırlığı 114 g gelmektedir. Bu ise, kuşun tüylerinin ağırlığından daha azdır. Kemiklerinin oldukça elâstik olmasına karşın; 18 cm boyundaki kocabaş (*Corcorhinustes corcorhinustes*) gagasıyla, bir zeytin çekirdeğini kırmak için 68.3 kg lık basınç uygulamaktadır.

Sindirim: Sindirim olayı çoğu kuş türünde iki aşamalıdır: Kursakta toplanarak yumuşatılan yiyecekler, iki bölmeli mideden katıda (taşlık, kaslımide) öğütüldükten sonra, bezlimidede de sindirilir. Penguen, dalgıç, pelikan, ördek, balıkçıl, yırtıcı kuşlar ve gugukkuşları gibi kuşlarda üçüncü bir mide bölmesi daha vardır. İncebağırsak, böcek ve tohum yiyen kuşlarda bağıl olarak daha uzun; et ve meyve ile beslenenlerde daha kısadır. Gece yırtıcıları ve bazı gündüz yırtıcılarında kısmî sindirim vardır. Örneğin bir baykuş, bütün olarak yuttuğu bir farenin sindirebildiği kısmını sindirir; kemik, deri, kıl ve tüylerini ise bir bütün halinde kusar. Arazide çoğu zaman, bu şekilde kurumuş haldeki fare vb. küçük omurgalıların iskeletlerine rastlanabilir. Buna karşın bir sakallı akbaba (kuzukuşu, *Gypactus barbatus*) kuvvetli sindirim enzimleri sayesinde, bütün olarak yuttuğu bir kuzu kellesini bile tamamen sindirir.

Metabolizma: Metabolizmaları çok hızlı hayvanlar olduğundan, yüksek olan vücut sıcaklığını korumak ve hareketlerinin enerji bütçesini dengeleyebilmek için solunumları da tıpkı sindirimleri gibi hızlıdır. Bu ise genelde ömürlerinin kısa olmasına yol açmaktadır. Ancak bazı papağan türlerinin normal olarak 70 ilâ 80 yıl ömrü olmasının yanısıra, 117 yıl yaşayan bir kızıl akbaba (*Gyps fulvus*) bireyi de belirlenmiştir.

Sinir Sistemi: Kuşlarda sinir sistemi de oldukça gelişmiştir. Ancak bu gelişmişlik duyularda dengeli bir dağılım halinde değil, görme ve işitme ağırlıklıdır! Gözlerin vücutlarına oranı en fazla olan hayvan sınıfı kuşlardır. Örneğin şahin, kartal ve baykuşların gözü, insan gözünden daha büyüktür. Baykuşlarda göz küreleri hareketsiz olduğundan, görme açılarını boyunlarını çevirerek değiştirebilirler. Dalıcı kuşlarda üçüncü gözkapağının yanısıra hem karaya, hem de suya uyum sağlayabilen, oldukça esnek yapıda bir göz merceği vardır. Gözde ışığa duyarlı bölge olan sarıbenek, örücü kuşlarda bir tane, ötücü olmayanlarda genellikle iki tane, kırlangıç ve sumru gibi uçarak ve/veya dalarak beslenen bazılarında ise, alan derinliğinin daha iyi algılanabilmesi için üç tanedir. Bu yapı, deniz kuşlarında ağ tabaka üzerinde bir şerit halinde bulunduğundan, bu kuşlar su ile havanın birleştiği bölgeyi daha net olarak görebilirler. Ayrıca tüylerle kaplı kulak açıklıkları da, baykuş (*Asio spp.*) gibi bazı türlerde asimetrik olduğundan ve deliklerin açıklığını ayarlayabilen bir mekanizmaya sahip olduklarından, en düşük düzeydeki sesleri bile algılayabilirler (40 Hz ile 29000 Hz). Peçeli baykuşta ise, diğer kuşların aksine kulak kepçeleri de iyi gelişmiştir. Güney Amerika'da yaşayan ve bir mağara kuşu olan yağkuşu (*Steatornis caripensis*) gibi bazı kuşlar; nıpkı yarasa ve deniz memelileri gibi çıkardıkları seslerin yankılarıyla yönlerini bulabilmektedir. Dokunma duyusu da gelişkin düzeyde olan kuşlar için koku ve tat alma öncelikli duyulardan değildir ve iyi gelişmemiştir. Buna karşın akbabaların yiyecek bulmada koku alma duyusunda yararlandığı, tavuk ve kanaryaların ise tuzlu, ekşi, acı ve tatlıyı ayırt edebildikleri bilinmektedir.

Hareket: Hareketleri, özgürlüğün simgesi olan kuşlar, bu niteliklerini uçabilme yetileriyle elde etmişlerdir ve barışın sembolü olan ψ işareti de bir balıkçılın ayak izidir.

Kuşların birçok uçuş şekli vardır. Uçmada esas olan, görünüş oranı ve kanat çırpıştır. Bunlardan birincisi kanat çırpma sayısının karesinin kanat alanına bölünmesiyle elde edilir. İyi uçan kuşlarda bu değer 7 civarındadır. İkincisi ise ağırlığın kanat alanına oranıdır ve 18 (sinekkuşları) ile 230 (ötücü kuğu) arasında değişir. Kuşlarda uçuşun yapılış tarzı genel olarak süzülme ve kanat çırpma şeklindedir. Buna karşın yöneltisi ise dairesel (göçte leylekler), dalgalı (ispinoz), yükselip alçalan (tarlakuşu), tırmanıp alçalan (ağaçkakan), fırlama şeklinde (keklik), açısal ivmeli şekilde (kalkan kuğu) ve olduğu yerde uçma şeklinde (kerkenez) olabilir. Bunların yanısıra sekme uçuşu (gökbaştankara) gibi özel uçuş şekilleri de mevcuttur.

Ağırlık Azaltıcı Adaptasyonlar

Kuşlar her şeyden önce mükemmel bir şekilde uçan canlı makinelerdir. Planörlerin yapısal animasyonu ilk kez sibernetik yardımıyla, sağanların vücut yapısı baz alınarak ortaya çıkartılmıştır. Kuşların uçuşunda en büyük rolü özkütleleri oynamaktadır. 150 kg ağırlığındaki Afrika devekuşu (*Struthio camelus*), 2.25 gr ağırlığındaki "scintillo" sinekkuşundan 66 bin kat daha ağırdır. Buna karşın, en büyük memeli türü olan mavi balina (Banaenoptera musculus) 136 200 kg gelir ve 2.3 gr lık cüce kırfaresinden 59 milyon kat daha ağırdır. Buradan kuşların, memelilerden ortalama olarak 850 kat daha hafif oldukları anlaşılmaktadır. Bununla ilgili bir başka örnek ise şudur; tüylü bir ördeğin yerküre tarafından çekilme katsayısı 0.6 iken, tüyleri yolunmuş bir ördekte bu katsayı 0.9'a yükselmektedir. İnsan ve diğer birçok omurgalıda ise bu katsayı 1.0 dir.

Kuşlarda kemiklerinin toplam ağırlık azlığı ve içi boş olması, derideki salgıbezlerinin yitirilmişliği, dişlerden yoksunluk, çene kemiğinin inceltilmesi, omuzkemeri, kalçakemeri ile göğüskemiğinin kaynaşarak bütünleşmesi ve özgülkütleyi düşürmek için hava keseleri oluşturmanın yanısıra, büyük çoğunluğunda yumurtalıklardan sağdakinin körelmiş olması ağırlık azaltmaya yönelik adaptasyonlar olarak dikkati çeker. Üreme organları, kuluçka döneminde ağırlık ve hacim olarak artar. Bir sığırçın (*Sturnus vulgaris*) üreme organları kuluçka döneminde normalden 1500 kat daha ağır hale gelmektedir. Enerji ihtiyaçlarını ağır ve kalorisi düşük besinler yerine tohum, meyve, nektar kurtçuk, böcek, kemirgen, balık gibi ağırlığı az, kalorisi çok olan besin maddeleriyle karşılarlar. Yumurta ile üremeleri de yavrularını taşıma gereğini ortadan kaldırdığından, ağırlık azaltımına yönelik evrimsel bir uyumdur. Buna karşın çulluk (*Scolopax rusticola*) gibi bazı kuşlar zorda kalıklarında yavrularını taşıyabilmektedir. Dışkılarının sıvı olmayıp, yarı katı olması da vücutta gereksiz su tutulmasını engellediğinden, yine ağırlık azaltıcı evrimsel bir adaptasyondur.

Güç Arttırıcı Adaptasyonlar

Temel kimya yasalarına göre kimyasal bir reaksiyonun hızı 10°C lik bir sıcaklık artışıyla iki katına çıkar. İnsanın 36.5 °C lik vücut sıcaklığına karşın, bir serçenin 42 °C veya bir ardıçkuşunun 43.5 °C lik sıcaklıkları metabolizmalarındaki süratliliğin göstergeleridir. Bu sıcaklık sindirilen besinlerle sağlanır. Sedir İpekkuyrukkuşu (*Bombycilla cedrorum*) adındaki kuş, yediği bir meyveyi 16 dakikada sindirebilmektedir. Besinlerden güç arttırımına yönelik kazanç ise şu şekilde örneklendirilebilir: büyümekte olan yavru bir leylek yediği 3 kg balık ve/veya kurbağa ile 1 kg ağırlık kazanmakta, buna karşılık aynı besinler memelilerde 10 kg yiyeceğe karşılık 1 kg ağırlık kazanımına dönüşmektedir.





Enerji sağlamadaki bu kolaylığa karşılık, dolaşım sistemleri yetersiz olduğundan kalpleri büyüktür ve hızlı çarpar. Örneğin insanda kalbin vücut ağırlığına oranı 0.42 iken serçede 1.68, sinekkuşunda 2.37 dir. Yine insanın kalbi dakikada ortalama olarak 78 kez çarparken bu sayı serçede 460, sinekkuşunda 615 tir. Bu sayının çok kanat çırpan ve/veya hızlı uçan kuşlarda fazla oluşu, aktif uçuşun aşırı enerji gerektiren bir olay olduğunu göstermektedir. Bu durumda kuşlar, uçuştaki güç kazanımını hava yolculuğunun verimliliği ile karşılamaktadır. Örneğin göç sırasında bir kırlangıç kilometrede kg vücut ağırlığı başına 2.5 kilokalori harcarken, bu sayı küçük bir memelide (ing.: lemming) 41 Kcal/kg/km dir.

Denge-Akım, Sinir Sistemi Adaptasyonları

Uçuştaki dengesizliği ortadan kaldırmak için kuşlar vücut yapılarında oransal bazı adaptasyonlar da göstermişlerdir. Örneğin bir güvercinin kafasının ağırlığı vücudunun %1'i kadardır ve bu oran bir faredekinden altı kat daha azdır. Ancak bu oran deyim yerindeyse onların kuşbeyinli olmasından değil, diş, çene kası ve göz kası gibi oluşumlarının bulunmamasındandır. Kulak kepçelerinin olmayışı ve tüylerinin aerodinamik yapısı, dengeli uçuşlarının yanısıra kuşların, doğan (*Falco peregrinus*) örneğinde olduğu gibi, 384 km/sa (avına dalarken) gibi hızlarla hayvanlar aleminin en hızlı canlıları olmasında önemli faktörlerdir.

Bir kuşun beyninin ağırlığı, aynı vücut ağırlığındaki kertenkeleden 10 kat daha fazladır. Ancak bu oran yine de memelilerde ve insandakinden küçüktür. Bunun nedeni ise, beyninde koku alma merkezi gibi kısımların körelmiş olmasındandır. Ancak bu olay diğer merkezlerin işlevinde herhangi bir etkiye sahip değildir.

Kuşların uçuştaki verimliliği son derece fazladır. Yurdumuzda da şimdiye dek birkaç kez görülen küçük altüni yağmurcun (Pluvialis dominica), Labrador defneçiçeği adlı bitkiyle vücudunu iyice yağlandırdıktan sonra, Atlantik Okyanusu'na açılır ve hiç durmaksızın 3800 km lik bir yol katederek Güney Amerika'ya ulaşır. Bu yolculuk esnasında sadece 56 gr hafifleniştir. Aynı verimlilik bir uçak için sağlanabilmiş ol-



saydı, bu uçağın günümüz teknolojisinin ortalama verimi olan 3.78 litre yakıtla 32 km uçuş yerine, 256 km lik bir uçuş yapabilmesi mümkün olurdu.

Kuşlarda uçuş dışında yaşamsal açıdan önemli başka hareket çeşitleri de vardır. Devekuşlarının koşması ve penguenlerin yüzmesi ve dalması bunların başlıcalarındandır. Bazı dalıcımartı ve pelikan türleri denizlerin 200+ m derinine kadar dalabilmektedir. Yurdumuzda kış aylarında daha çok Karadeniz Bölgesi'nde görülen dalgıçkuşlarının balık ağlarına takılarak boğulmuş ölüleri, bazen balıkçılar tarafından 150 m derinden çıkarılmaktadır.

Kuşların Sınıflandırılması

Geniş kapsamlı ve renkli çizimlerle bezenmiş bir kuş kitabını inceleyen meraklı biri, büyük olasılıkla sahip olduğu Yorkshire ırkı kanaryasının adının niçin bu kitapta geçmediği sorusuna yanıt bulamayacaktır. Sorunun yanıtını daha kapsamlı ve çeşitli kaynaklardan araştırdığında karşısına, Yorkshire kanaryasının *Serinus serinus* ve/veya *Serinus canaria* adındaki yabani türlerden türetilmiş bir ırk olduğu yanıtı çıkacaktır. Bu kez Serinus serinus ve ırk kelimelerinin ne anlama geldiğinin bilinmesi gerekmektedir. Ansiklopedik araştırmalarda birinci kelimenin bilimsel tür adı, ikincisinin bir ya da birkaç türden yapay olarak oluşturulmuş, belirli özellikteki canlılar olduğu görülecektir.



Bu bağlamda tür kavramının ne olduğunun iyi bilinmesi gerekmektedir. Tür, birçok tanımı olmasına karşın, "birbirlerine ve ebeveynlerine çok benzeyen, doğal koşullar altında birbirleriyle çiftleşerek sürekli bir üreme yeteneği gösteren bireyler" olarak tanımlanmaktadır. İlk kez Carl von Linneaus'un 1753'te "Species Plantarum" adlı eserinde bitkileri sınıflandırmasından sonra, 1758'de de "Systema Natura" adlı kitabının onuncu baskısında 4236 adet hayvan türünün tanımlanmasıyla başlayan süreçle, bugün 1.5 milyondan fazla canlı türünün adlandırıldığı tahmin edilmektedir. Bu konuda ilginç bir örnek vardır: Sadece bu türlerin Latince isimleri yazılarak oluşturulacak bir kitap, bir sayfası 200 kelimeden oluştuğunda 7500 sayfalık bir hacim kaplamaktadır. Bu nedenle canlıların sınıflandırılması gereği ortaya çıkmış ve sistematik ve taksonomi gibi bilim dalları gelişmiştir.

Serinus canaria (L., 1758): Kanarya Adaları yaban kanaryasının bilimsel tür ismidir. Burada baş harfi büyük yazılan "Serinus", kuşun cins (Genus) adını, baş harfi her zaman küçük yazılan canaria, tür (species) adını, parantez içerisindeki "L.1758" den "L", türü ilk adlandıran kişinin soyadının baş harfini (Linné), "1758" ise türün isimlendirildiği yılı göstermektedir. Tür "binomial nomenclature" (ikili adlandırma) adı verilen bu isimlendirme sisteminde en küçük kategori olarak kabul edilmektedir. Ancak türün altında da çoğu zaman alttür, varyete ve form gibi daha küçük kategoriler de bulunabilmektedir. Yukarıya doğru ise cins (Genus) familya ya da aile (Familia), takım (Ordo), sınıf (Classis), şube (Filum) ve alem (Regnum) gibi üst kategoriler yer almaktadır. Bunların dışında bazen altşube (sub-Filum), alttakım (sub-Ordo), üstsınıf (super-Classis), altaile (sub-Familia), üstcins (Tribus), altcins (sub-Genus), gibi ara sitematik kategoriler de bulunabilir.

Böylelikle alem düzeyinde "Hayvanlar Alemi" (Regnum Animalia) olarak ayrılan canlılar Kordalılar adında bir şubede toplandıktan sonra, öncelikle üç büyük altşubeye ayrılır: Kafatassızlar (*Cephalochordata*), Tulumlular (*Urochordata*) ve Omurgalılar (*Craniata* ya da *Vertebrata*).

Omurgalılar; 1.Çenesizler (*Agnata*), 2. Kıkırdaklı Balıklar (*Chondroichythyes*), 3. Kemikli Balıklar (*Osteichthyes*), 4. İkiyaşamlılar (*Amphibia*), 5. Sürüngenler (*Reptilia*), 7. Memeliler (*Mammalia*) ve 6. Kuşlar (*Aves*) olmak üzere yedi sınıfa ayrılmıştır.

Kuşların sınıflandırılmasında büyük grupları Kretase'de bile belirgin olarak ortaya çıkmış olduğu halde, şimdiye dek yeterli miktarda ve memelilerde olduğunca kesiksiz fosil serisi bulunamadığından, evrimsel gelişim sürecindeki doğal akrabalık ilişkileri tam olarak gösterilememiştir. Bu nedenle kuş taksonomist ve filogenetikçileri, sınıflandırma sistemlerini sadece zamanımızdaki kuşların homolojisine ve bazen de analojisine dayandırarak kurmaya çalışmaktadır. Ayrıca kuşlarda konverjent (daralan) ve diverjent (açılan) özellikler çok kesin bir biçimde belirginleştiği için, benzerliklere dayanılarak kurulan dolaylı akrabalık bağlantıları da güçlükle yapılabilmektedir. Örneğin memelilerde her grup için özgün dizilim ve yapıdaki dişler kuşlarda bulunmadığından, en önemli karşılaştırma özelliklerinden birisi değerlendirilememektedir. Bu bağlamda kuşların taksonomik ayrımları çoğu zaman sadece belirli yapıların varlığı ya da yokluğu şeklinde yapılabilmektedir. Dolayısıyla çeşitli kaynaklarda birçok sınıflandırma şekline rastlanabilir. Bunlarda esas olan kafatasının yapısı, burun boşluğu, omur sayısı, göğüs omurlarının yapısı, göğüs yapısı, parmak durumu, kas yapısı, sirinks kaslarının yapısı, deri yapısı, beşinci telek tüylerinin durumu (diataxi-eutaxi), kanat teleklerinin sayısı, telek şekli, kuyruküstü bezinin olup olmayışı (devekuşlarında, emularda, tepeliklidevekuşlarında, toylarda, güvercinlerde, bazı ağaçkakanlarda ve papağanlarda yok), gaga yapısı, pullanma tipleri, tüy desenleri, sindirim sisteminin yapısı, kan damarlarının yapısı, serolojik kanıtlar, parazitik kanıtlar ve davranış özellikleridir. Bu özellikler kullanılarak kuşlar sınıfı dört altsınıfa ayrılmıştır: *Archaeornithes* (*Saururae*/Sürüngen benzeri Kuşlar ya da Fosil Kuşlar), *Enantiornithes*, *Odontornithes* (Dişli Kuşlar) ve *Neornithes* (*Ornithurae*/Gerçek Kuşlar ya da Günümüz kuşları).

Bilinen ilk kuş olan Archaeopterix fosillerinin yaklaşık 140 milyon yıl öncesine ait olmasına karşın, son yıllarda bulunan bazı fosiller bu kuşların kretasenin ilk yarısının ortalarına ait olduğu bir başka deyişle *Archaeopterix*'den yaklaşık 40 milyon yıl sonra yaşadıkları gerçeğini ortaya çıkarmıştır. "*Enantiornithes*" adında bir altsınıfta toplanan bu kuşların hem birbirleriyle, hem de zincirin diğer halkalarıyla olan akrabalık bağlantıları, yeterince fosil bulunamadığından, henüz tam olarak tesis edilememiştir. Kretase'nin her iki yarısında da devam eden ve *Enantiornithes* ile aynı zamanda mevcut olan iki evrimsel hat belirlenmiştir: Kretase'nin son çeyreğinde varlıkları sona eren Dişli Kuşlar (*Odontornithes*) ve Günümüz Kuşları (*Neornithes*).

Odontornithes'in *Hesperornithiformes* ve *Ichtyornithiformes* adında iki takımı belirlenmiştir. *Neornithes* ise öncelikle *Rattitae* ve *Carinatae* adında iki üsttakıma ayrılır. Bunlardan birincisinde 6 ikincisinde 23 takım bulunmaktadır.

Pratikte ise durum farklıdır yaşayan 9600 civarındaki kuş türünden yaklaşık 5200 tanesi en son sistematik takım olan *Passeriformes* (Ötücü Kuşlar) takımında yer aldığından, sistematikçi ve taksonomistler kuşları kolaylık olsun diye, Ötücü Olmayan Kuşlar ve Ötücü Kuşlar olmak üzere iki kısma ayırlırlar.



1000 yıl önce soyu tükenen 450 kg ağırlığındaki fil kuşu

Kuşların Sistematiği

Bu bilgiler ışığında, kuş sistematikçi ve filogenetikçileri, birçok tartışmalardan sonra, dünyada bu konudaki lider kuruluşlardan olan RSPB (Royal Society for the Protection of Birds, Kraliyet Kuşları Koruma Birliği) önderliğinde şu şekilde bir sınıflandırmada anlaşmışlardır. Tüm kuşlar öncelikle iki grupta incelenir: Günümüzde yaşamayanlar ve dünya kuşları.

Yaşamayan Kuşlar

I. Altsınıf: ***Archaeornithes***

(*Saururae*/Sürüngen benzeri Kuşlar ya da Fosil Kuşlar):

Bu kuşların fosillerinden gerçek anlamda dişleri olduğu, sürüngenlerle kuşlar arasında bir yaşam sürdürdükleri, kanatlarında kıvrık tırnak taşıyan üç parmakları olduğu, üst Jura'da yaşadıkları ve bulunan fosillerinin tek bir takıma ait olduğu belirlenmiştir.

Takım: *Archaeopterygiformes*: Bir ailesi vardır; *Archaeopterygidae*: Şimdiye dek bulunan en eski kuş fosilleri bu ailenin üyelerindir. Archaeornis cinsinin bir türü belirlenmiştir. İki türü olan *Archaeopterix*'in çoğu Almanya'da Bavyera civarında bulunan on kadar fosili vardır. En iyi bilinen türü *A. lithographica*'dır (Tıpkı dinozorlarla insanların aynı dönemde yaşadığı yanılsamasında olduğu gibi bu kuş da bir canavar olarak canlandırılmaktadır; oysa ki boyu 25 cm civarında, ağaçlara tırmanarak çıkan ve kendini bırakarak süzülüp uçan, kendi halinde bir kuş idi. Bu ailenin diğer cinsi olan *Archaeornis*'in ise sadece bir türüne ait fosiller bulunabilmiştir.

II Altsınıf: ***Enantiornithes:***

Bu alt sınıfın oluşmasına, daha önce bulunan ve Günümüz Kuşları altsınıfına dahil edilen bazı fosillerle birlikte Moğolistan'da bulunan Gobipteryx, Meksika'da bulunan *Alexornis* ve Arjantin'de bulunan birkaç fosil yol açmıştır. Son yıllarda bulunan bu üç grup fosilin sözügeçenlerle yakın akraba olduklarının anlaşılmasıyla bu alt sınıf tesis edilmiştir. Bu alt sınıftaki kuşların iskelet yapıları günümüz kuşlarından daha çok *Archaeopteryx*'inkine benzemektedir. Fosillerden edinilen bilgilere göre bu kuşların kanat açıklıkları 30 cm ile 1 m arasında, ayak yapıları ise günümüzde yaşayan penguenlerinkine benzemekteydi. Yeterince fosili bulunamadığından takım düzeyinde sınıflandırılmalarında çeşitli kargaşalar yaşanmaktadır.

III. Alt Sınıf: Odontornithes (Dişli Kuşlar)

1. Takım: *Hesperornithiformes* (Yenidünyanın Fosil Kuşları): Bunlar uçamayan kuşlardır. Alt ve üst çeneleri arasında eklem bulunmadığından avlarını, sürüngenler gibi yutarak beslendikleri sanılmaktadır. Bir ailesi vardır; *Hesperornithidae*. Bu aileye ait fosiller ABD'de Kansas ve Montana eyaletlerinde bulunmuş ve üst kretasede yaşadığı saptanmıştır. Şimdiye dek bir cinsi ve dokuz türü belirlenmiştir.

2. Takım: *Ichtyornithiformes* (Balık Benzeri Kuşlar): Karga büyüklüğünde, uçabilen ve dişleri olmayan bu kuşların bir ailesi vardır: Ichtyornithidae. Bir cinse ve dokuz türe ait fosilleri bulunmuştur. ABD'de Kansas ve Teksas civarında, üst kretasede yaşamışlardır.

Dünya Kuşları

IV. Alt Sınıf: ***Neornithes (Ornithurae*/ Gerçek Kuşlar ya da Günümüz Kuşları)** Üyelerinin kuyrukları görece daha kısa, boyunlarında 13 ve daha az sayıda omur bulunan, 29 takımlı bir altsınıftır. İki üsttakıma ayrılır; Rattitae ve Carinatae.

I. Üsttakım: ***Rattitae*:** Kanatları küçülmüş ve uçma yetenekleri ortadan kalkmıştır. Bu nedenle yürüyen ve/veya koşucu kuşlardır. Göğüs kemiklerinde karina bulunmadığından ve bazı diğer özelliklerinden dolayı bir üst takım olarak sınıflandırılmaktadır:

1. Takım : ***Struthioniformes* (*Struthiones*/Eskidünya Devekuşları - Gerçek Devekuşları)**



Bir ailesi vardır; *Struthionidae* (Eskidünyadevekuşugiller): Bir türü vardır: Afrika devekuşu (*Struthio camelus*) adındaki bu tür yaşayan en büyük kuş türüdür. 2.5 m uzunluğunda, 150 kg ağırlığındadır*. Dört alttürü belirlenmiştir ve bunlar Afrika kıtasında açık alanlarda yaşar. Arabistan'da yaşadığı bilinen bir başka alttürü bu yüzyılın başlarında ortadan kalkmıştır. (*S.c. syriacus*, son kayıt 1941, Suriye). Eşeyler birbirinden farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır.

2.Takım : ***Rheiformes* (*Rheae*/Yenidünya Devekuşları ya da Amerika Devekuşları)**



Bu takım bir aile içerir; *Rheidae* (Yenidünyadevekuşugiller): İki türü vardır. Bu türler 1.5 m uzunluğunda olup, ağırlıkları 45 kg'ı geçer. Brezilya'dan Güney Amerika'nın üst sınırına kadar yer alan açık alanlarda yaygınlaşmıştır. Eşeyler farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır.

3. Takım : ***Casuariiformes* (*Casuarii*/ Tepelikli Devekuşları)**



İki ailesi vardır; *Casuariidae* (Tepeliklidevekuşugiller): 3 türü vardır. Bunlar yaklaşık olarak 1.5 m vücut uzunluğuna, 140 kg'ın üzerinde bir ağırlığa sahiptir. Avustralya'nın kuzeyinde, Yeni-Gine'de ve Endonezya Adaları civarındaki ormanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynıdır, ancak dişisi biraz daha büyüktür. Yerli kuşlardır.

Dromaiidae (Emugiller): Sadece 1 türü vardır: Emu (*Dromiceius n. hollandiae*) adındaki tür, bu ailenin günümüzde yaşayan tek temsilcisidir. 1.5 m vücut uzunluğunda ve 70 kg civarındadır. Güney ve Batı Avustralya'daki daha kurak açık alanlarda yaşar. Bu kuşun atası ya da akrabası olduğu sanılan çeşitli fosiller de bulunmuştur. Eşeyler birbirinin aynı ya da oldukça benzerdir. Yerli kuşlardır.

4. Takım : ***Diornithiformes* (Moalar)**

İki ailesi belirlenmiştir; *Diornithidae* ve *Anomalopterygidae*. ±22 türü vardır. Bütün türleri soyu tükenmiş durumdadır. Vücut uzunlukları 30 cm ile 3 m arasında değişmektedir. Yaşam alanları Yeni Zelanda ile sınırlanmış olan bu kuşların soyu insanoğlu tarafından yaklaşık 500 yıl önce tüketilmiştir. Sadece tek bir tür 19. yy'ın başlarına kadar yaşamını sürdürebilmiştir.

5. Takım : ***Apterygiformes* (*Apteryges* / Kiviler)**

Bir ailesi vardır; *Apterygidae* (Kivigiller): 3 türü vardır. Bunlardan beneki küçük kivi 50 cm uzunluğunda ve 1.2 kg ağırlığında iken, kahverengi kivi 85 cm uzunluğunda ve 3.5 kg ağırlığındadır. Yeni Zelanda'nın fundalık ve ormanlık alanlarında yaşarlar.

6. Takım : ***Aepyornithiformes* (*Aepyornithes*/Fil Kuşları)**

Bu takımda bir aile yer almaktadır; *Aepyornithidae* (Filkuşugiller): Şimdiye dek bu aileden 11 tür belirlenebilmiştir. Kalın kabuklu yumurtalarının hacmi 7.5 lt. kadar gelebilir ve 500 kg'a kadar varabilen ağırlıkta oldukları tahmin edilmektedir. Madagaskar ve Güney Afrika'da yaşayan bu kuşlar yaklaşık 1000 yıl kadar önce insanlar tarafından yok edilmişlerdir.

II Üsttakım: ***Carinatae***

Göğüs kemikleri karina yapısında olduğundan bu kuşlar, sınıflandırmada bir üsttakım olarak ayrılmıştır. Penguenler hariç çoğu tür iyi uçucudur.

7. Takım : ***Tinamiformes* (*Crypturi*/Tinamular)**



Bir ailesi vardır; *Tinamidae* (Tinamugiller): Bu ailede 45 tür bulunmaktadır. Boyları 20 cm ile 50 cm, ağırlıkları 450 gr ile 2300 gr arasındadır. Güney Meksika'dan Patagonya'ya değin Amerika kıtasındaki ormanlar, fundalıklar ve yeşil alanlarda yaşarlar.

8. Takım : ***Sphenisciformes* (*Pinguine* ya da *Impennes*/Penguenler)**



Bir ailesi vardır; *Spheniscidae* (Penguengiller): Bu ailede 16 tür yer alır. Boyları 30 cm[a] ile 110 cm[aa], ağırlıkları 1 kg[a] (küçük mavipenguen) ile 40[aa] kg (imparator penguen) arasında değişir. Esas olarak kuzey yarıküredeki soğuk suların deniz kuşlarıdır; penguenler Antarktika civarında, subarktik adalarda , Yeni Zelanda ve Güney Avustralya'da, Güney Afrika'da ve Güney Amerika'nın batı sahilleri boyunca, kuzeyde Peru ve Galapagos'a kadar bulunurlar. Yayılma alanı sınırları Güney Afrika ve Güney Amerika'daki soğuk akıntılar nedeniyle bazen kuzeye doğru taşar.

9. Takım : ***Gaviiformes* (*Gaviae*/Dalgıçkuşları)**



Bir ailesi vardır; *Gaviidae*(Dalgıçkuşugiller): Dört türü vardır. Boyları 60 cm[a] (kızılgerdanlı dalgıçkuşu, *Gavia stellata*) ile 85 cm[aa] (sarıgagalı dalgıçkuşu, *Gavia adamsii*); ağırlıkları 1.5 kg[a] ile 5 kg[aa] arasında değişir. Kuzey Amerika, Grönland, İzlanda ve Avrasya'da 83° kuzey (kırmızı gerdanlı; Grönland ve Ellesmere Adası'nda) ve 41° kuzey (buz dalgıcı; Kuzey Amerika'nın Göller Bölgesi'nde) enlemleri arasında yer alan arktik ve sub-arktik kuşaktaki göl ve gölcüklerin yakınında üreyen su kuşlarıdır. Genellikle göçmendirler, kuluçka alanlarının güneyindeki denizlerde; Kuzey Pasifik, Kuzey Atlantik, Akdeniz ve Karadeniz'de kışlarlar. Türkiye'de kış aylarında 4 türü de görülebilir.

10. Takım : ***Podicipediformes* (*Podicipedes*/Batağanlar ya da Yumurtapiçleri)**



Bir ailesi vardır; *Podicipedidae* (Batağangiller ya da Yumurtapiçigiller): 20 tür içeren bir takımdır. Boyları 25 cm[a] (minik batağan) ile 48 cm[aa] (tepeli batağan), ağırlıkları 115 gr[a] ile 1400 gr[aa] arasında değişmektedir. Antarktika haricinde bütün kıtalardaki tatlısu, göl ve bataklıklarında bulunan su kuşlarıdır. Çöllerde ve Kuzey Avrasya ve Kuzey Amerika'nın en uç noktalarında bulunmazlar. Kışın denizlere bazı göç hareketleri vardır. Türkiye'de 5 türü yaşamaktadır.

11. Takım : ***Procellariiformes* (*Tubinares* / Tüp Burunlu Kuşlar)**



Bu takımda dört aile yer almaktadır: *Diomadidae* (Albatrosgiller): 14 türü vardır; *Procellariidae* (*Puffinidae*, Yelkovangiller, Fırtınakuşugiller): Bu aile de gezgin gaafly, gaafly petrels, shearwaters, fulmar'lar' ve küçük gruplar altında toplanmış 55 civarında tür yer almaktadır.Türkiye'de ±2 türü vardır; *Hydrobatidae*: (Fırtınakırlangıcıgiller): 20 türü vardır. Türkiye'de 1+ türü görülebilir; *Peleconoidae* (Dalıcı Perteller): 4 türü vardır. Bu takımdaki kuşlar, boyut ve ağırlık olarak türler arasında en fazla farklılık gösteren kuşlardır. Boyları 14 cm[a] (minik storm petrel) ile 125 cm[aa] (royal albatros), ağırlıkları 25 gr[a] ile 12 kg[aa] arasında değişmektedir. Tüm dünyada yaygınlaşmışlardır. Genellikle karaya sadece kuluçka için gelirler (kıtaların sahillerine ya da daha çok karaya yakın adalarda). Transekvatorial göçler, yüksek bölgelerde kuluçkaya yatan birçok tür tarafından yapılır.







12. Takım: ***Pelecaniformes* (*Steganopodes*/Pelikanlar ya da Kürekayaklı Kuşlar)**









Bu takımda 6 aile yer alır; *Pelecanidae* (Pelikangiller): 7 türü vardır. Boyları yaklaşık 1.5 m uzunluğundadır, ağırlıkları ise 2.5 kg ile 15 kg arasında değişmektedir. Bütün kıtalardaki tatlısularda ve sahillerde bulunurlar. Genellikle sıcak iklimleri tercih ederler. Türkiye'de 2 türü yaşamaktadır; *Sulidae* (Sümsükkuşugiller): 9 türü vardır. Boyları 70 cm (kırmızıayaklı sümsükkuşu) ile 95 cm (Atlantik sümsükkuşu), ağırlıkları 900 gr[a] ile 3,1 kg[aa] arasında değişir. 3 türü Kuzey Atlantik'te ve Güney Afrika ve Avustralyasya'nın ılıman denizlerinde bulunurken diğer türler okyanusların tropikal kesimlerinde yaşarlar. Türkiye'de 1 türü bulunur; *Phaethontidae* (Tropikkuşgiller): Üç türü vardır. Boyları 1 m, ağırlıkları 400 gr civarındadır. Okyanusların tropik kesimlerinde yaşarlar; *Phalacrocoracidae* (Karabatakgiller): 29 türü vardır. Boyları 45 cm ile 100 cm, ağırlıkları 1 kg ile 5 kg arasında değişir. Bütün dünyada tatlısu ve sahillerde bulunurlar. Az sayıda türü yüksek bölgelerde yaşar. Galapagos karabatağı uçamaz. Türkiye'de 3 türü yaşar; *Fregatidae* (Fregatkuşugiller): 5 türü vardır. Boyları 90 cm, ağırlıkları 1 kg civarındadır. Okyanusların tropikal kesimlerinde yaşarlar; *Anhingidae* (Yılanboyungiller): 4 türü vardır. Boyları 90 cm ağırlıkları 1-2 kg civarındadır. Kuzey ve Güney Amerika, Afrika, Asya ve Avusturalyasya'nın alçak bölgelerindeki tatlısularda yaşarlar. Yurdumuzda bir zamanlar yaşayan yılanboyun (*Anhinga rufa*), 50'li yıllarda Amik Gölü'nün kurutulmasıyla Türkiye'de yokolmuştur.













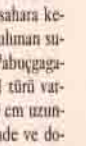
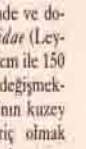


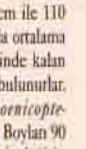
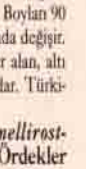
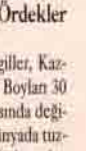
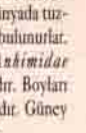


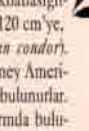


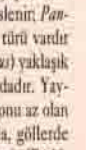


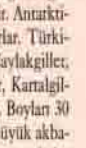


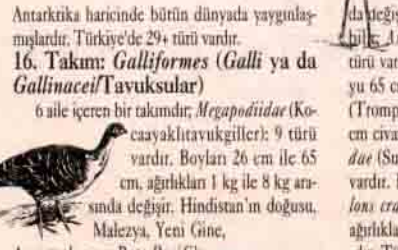



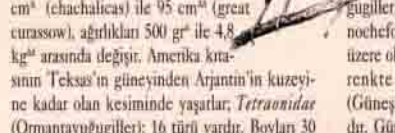
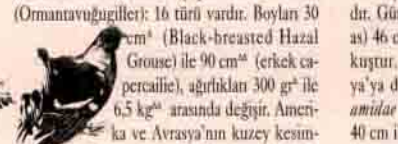
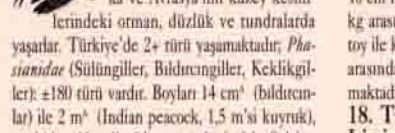
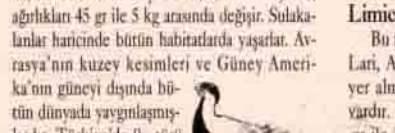





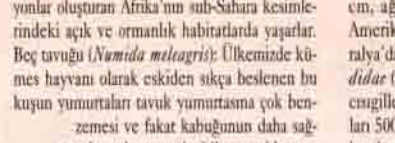
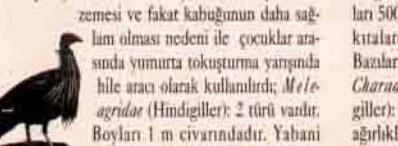
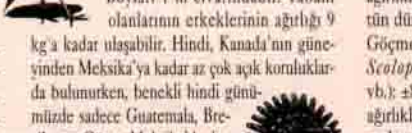


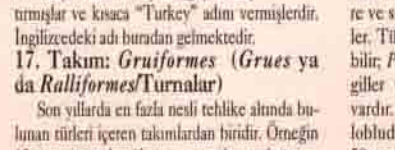
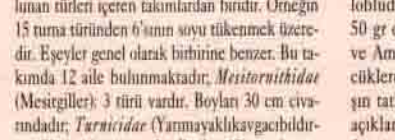
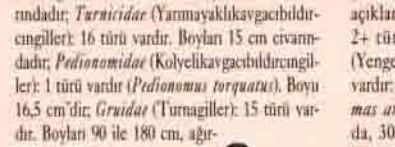


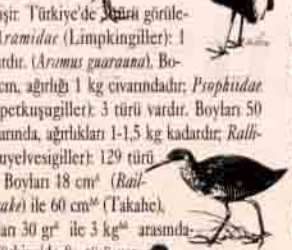


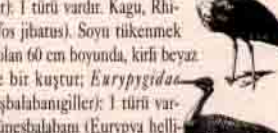
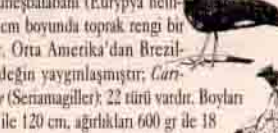
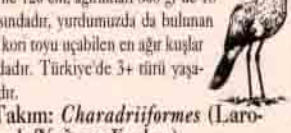
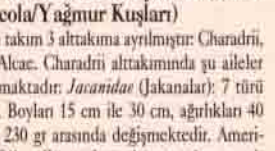
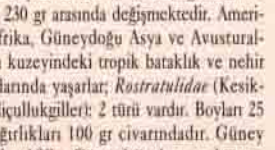
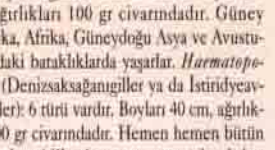
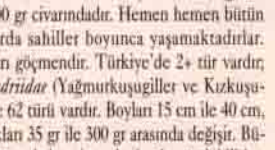
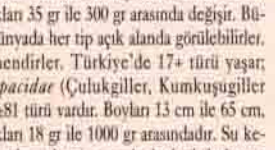



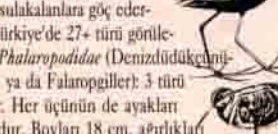
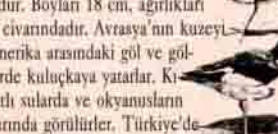
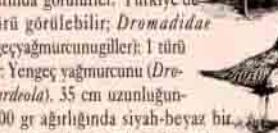





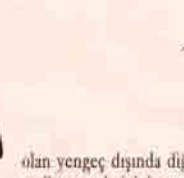
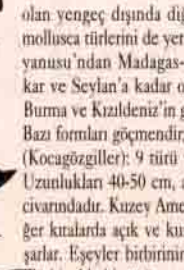
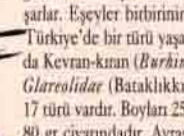
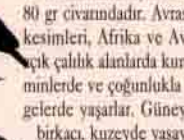
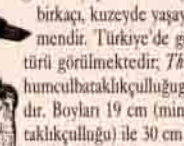
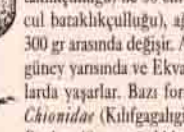
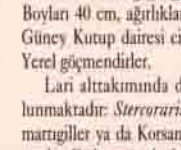
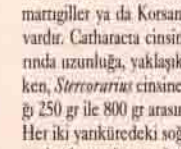
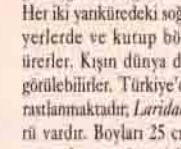
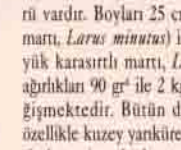
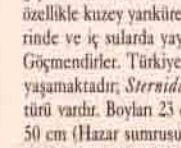
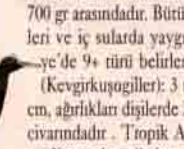
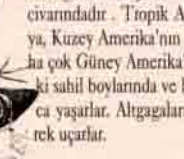
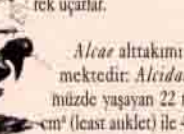
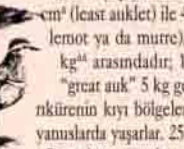
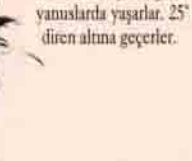




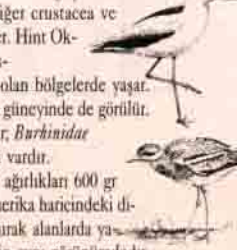




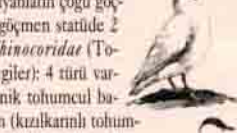



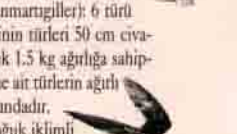









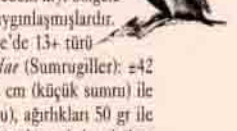
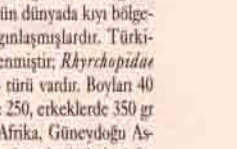
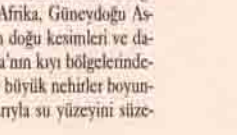
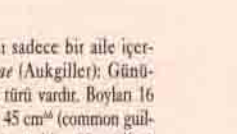
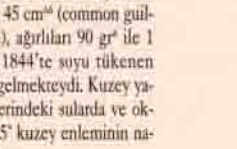
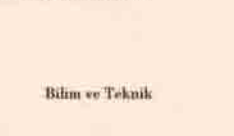






13. Takım: *Ciconiiformes* (*Gressares*/Leylekler)

Bu takımda 6 aile yer almaktadır; *Ardeidae* (Balıkçılgiller ve Balabangiller): 60 türü vardır. Uzunlukları 30 cm ile 140 cm arasında değişir. Kuzey Amerika ve Avrasya haricinde bütün dünyadaki kıyılarda ve bataklıklarda yaşarlar. Türkiye'de 9+ türü yaşamaktadır; *Scopidae* (Çekiçbaşgiller): 1 türü vardır, *Scopus umbretta* 50 cm boyundadır. S. Arabistan'ın güneybatısı ve Afrika'daki sub-sahara kesimlerinde yer alan, içerisinde ağaç bulunan sulakalanlarda yaşar; *Balaenicipitidae* (Pabuçgagagiller ya da Balinabaşlıleylekgiller) : 1 türü vardır; pabuçgaga (*Balaeniceps rex.*), 120 cm uzunluğundadır. Afrika'nın kıyı kesimlerinde ve doğusundaki bataklıklarda yaşar; *Ciconidae* (Leylekgiller): 17 türü vardır. Boyları 75 cm ile 150 cm, ağırlıkları 2 kg ile 9 kg arasında değişmektedir. Kuzey Amerika ve Avrasya'nın kuzey kesimlerinin büyük bölümü hariç olmak üzere bütün dünyada açıkalanlarda ve çoğunlukla da sulakalanlarda bulunurlar. Türkiye'de, yaz aylarında 2+ türü görülebilir; *Threskiornithidae* (Kaşıkgagahgiller ve İbisgiller): 31 türü vardır. Boyları 50 cm ile 110 cm arasında değişir. Bütün dünyada ortalama olarak 45° kuzey enleminin güneyinde kalan bölgeledeki kıyı ve bataklıklarda bulunurlar. Türkiye'de 3 türü yaşamaktadır; *Phoenicopteridae* (Flamingogiller): ± 5 türü vardır. Boyları 90 cm ile 130 cm, ağırlıkları 2-3 kg arasında değişir. Tropik ve sıcak bölgeler boyunca yer alan, altı yüksek olan tuzlusu göllerinde yaşarlar. Türkiye'de 1 türü vardır; flamingo.

14. Takım: *Anseriformes* (*Lamellirostres* ya da *Anseres*/Kazlar ve Ördekler ya da Süzgeç Gagalı Kuşlar)

2 ailesi vardır; *Anatidae* (Ördekgiller, Kazgiller ve Kuğugiller): 147 türü vardır. Boyları 30 cm[a] (beyaz cücekaz) ile 15 kg[kh] arasında değişir. Antarktika haricinde bütün dünyada tuzlu ve tatlısu sulakalanlarında bulunurlar. Türkiye'de 34+ türü vardır; *Anhimidae* (Bağırgankuşgiller): 3 türü vardır. Boyları 80 cm, ağırlıkları 3 kg civarındadır. Güney Amerika'daki sulakalanlarda yaşarlar.

15. Takım: *Falconiformes* (*Accipitriformes*/Yırtıcı Kuşlar ya da Gündüz Yırtıcıları)

Bu takımda 5 aile bulunmaktadır; *Cathartidae* (Yenidünyaakbabasıgiller): 7 türü vardır. Boyları 120 cm'ye, ağırlıkları 14 kg'a kadar ulaşır (*Andean condor*). Kanada'nın güneyinden, daha çok Güney Amerika'nın güney kesimlerine kadar bulunurlar. Ormanların ve bunların yakınlarında bulunan açık alanları tercih ederler; *Sagittaridae* (Sekreterkuşugiller): 1 türü vardır (sekreter kuşu, *Sagittarius serpentarius*) yaklaşık 130 -150 cm uzunluğunda ve 4 kg ağırlığındadır. Afrika'nın sub-sahara kesimindeki savanlarda yaşar, daha çok yılan ve sürüngen yiyerek beslenir; *Pandionidae* (Balıkkartalgiller): 1 türü vardır : Balık kartalı (*Pandion haliaaetus*) yaklaşık 60 cm boyunda ve 1.5 kg ağırlığındadır. Yaygınlığı en geniş, buna karşın populasyonu az olan kuşlardandır. Tüm dünyada kıyılarda, göllerde ve ırmaklarda görülebilir. Balıkla beslenir. Türkiye'de de vardır; *Falconidae* (Doğangiller): 60 türü vardır. Boyları 15 cm[c] (falconet) ile 60 cm[kh] (sungur ya da baysungur), ağırlıkları 45 gr[k] ile 2 kg[kh] arasında değişir. Antarktika haricinde bütün dünyada bulunurlar. Türkiye'de 10+ türü yaşar; *Accipitridae* (Çaylakgiller, Eskidünyaakbabasıgiller, Delicegiller, Kartalgiller, Şahingiller vb.): ± 217 türü vardır. Boyları 30 cm[a] (küçük atmacalar) ile 140 cm[a] (büyük akbabalar), ağırlıkları 100 gr[k] ile 8 kg[kh] arasındadır. Antarktika haricinde bütün dünyada yaygınlaşmışlardır. Türkiye'de 29+ türü vardır.

16. Takım: *Galliformes* (*Galli* ya da *Gallinacei*/Tavuksular)

6 aile içeren bir takımdır; *Megapodiidae* (Kocaayaklıtavukgiller): 9 türü vardır. Boyları 26 cm ile 65 cm, ağırlıkları 1 kg ile 8 kg arasında değişir. Hindistan'ın doğusu, Malezya, Yeni Gine, Avustralya ve Batı Pasifik Adaları'ndaki seyrek ormanlarda ve çalılıklarda yaşarlar; *Caracidae* (Tepelitavukgiller): 42 türü vardır. Boyları 50 cm[a] (chachalicas) ile 95 cm[kh] (great curassow), ağırlıkları 500 gr[k] ile 4,8 kg[kh] arasında değişir. Amerika kıtasının Teksas'ın güneyinden Arjantin'in kuzeyine kadar olan kesiminde yaşarlar; *Tetraonidae* (Ormantavuğugiller): 16 türü vardır. Boyları 30 cm[a] (Black-breasted Hazal Grouse) ile 90 cm[kh] (erkek capercailie), ağırlıkları 300 gr[k] ile 6,5 kg[kh] arasında değişir. Amerika ve Avrasya'nın kuzey kesimlerindeki orman, düzlük ve tundralarda yaşarlar. Türkiye'de 2+ türü yaşamaktadır; *Phasianidae* (Sülüngiller, Bıldırıngiller, Keklikgiller): ±180 türü vardır. Boyları 14 cm[c] (bıldırıcınlar) ile 2 m[k] (Indian peacock, 1,5 m'si kuyruk), ağırlıkları 45 gr ile 5 kg arasında değişir. Sulakalanlar haricinde bütün habitatlarda yaşarlar. Avrasya'nın kuzey kesimleri ve Güney Amerika'nın güneyi dışında bütün dünyada yaygınlaşmışlardır. Türkiye'de 9+ türü yaşamaktadır; *Numididae* (İncilitavukgiller, Beçtavuğugiller): 7 türü vardır. Boyları 50 cm, ağırlıkları 1, kg civarındadır. Fas ve Yemen'de izole populasyonlar oluşturan Afrika'nın sub-Sahara kesimlerindeki açık ve ormanlık habitatlarda yaşarlar. Beç tavuğu (*Numida meleagris*): Ülkemizde kümes hayvanı olarak eskiden sıkça beslenen bu kuşun yumurtaları tavuk yumurtasına çok benzemesi ve fakat kabuğunun daha sağlam olması nedeni ile çocuklar arasında yumurta tokuşturma yarışında hile aracı olarak kullanılırdı; *Meleagridae* (Hindigiller): 2 türü vardır. Boyları 1 m civarındadır. Yabani olanlarının erkeklerinin ağırlığı 9 kg'a kadar ulaşabilir. Hindi, Kanada'nın güneyinden Meksika'ya kadar az çok açık koruluklarda bulunurken, benekli hindi günümüzde sadece Guatemala, Brezilya ve Güney Meksika'da doğal olarak yaşamaktadır. Yeni dünyaya ayak basan ilk gezginler bu kuşları o zaman "Türk Horozu" adıyla bilinen beç tavuğuyla karıştırmışlar ve kısaca "Turkey" adını vermişlerdir. İngilizcedeki adı buradan gelmektedir.

17. Takım: *Gruiformes* (*Grues* ya da *Ralliformes*/Turnalar)

Son yıllarda en fazla nesli tehlike altında bulunan türleri içeren takımlardan biridir. Örneğin 15 turna türünden 6'sının soyu tükenmek üzeredir. Eşeyler genel olarak birbirine benzer. Bu takımda 12 aile bulunmaktadır; *Mesitornithidae* (Mesitgiller): 3 türü vardır. Boyları 30 cm civarındadır; *Turnicidae* (Yarımayaklıkavgacıbıldırıngiller): 16 türü vardır. Boyları 15 cm civarındadır; *Pedionomidae* (Kolyelikavgacıbıldırıngiller): 1 türü vardır (*Pedionomus torquatus*). Boyu 16,5 cm'dir; *Gruidae* (Turnagiller): 15 türü vardır. Boyları 90 ile 180 cm, ağırlıkları 3-10 kg arasında değişir. Türkiye'de 3 türü görülebilir; *Aramidae* (Limpkingiller): 1 türü vardır. (*Aramus guarauna*). Boyu 65 cm, ağırlığı 1 kg civarındadır; *Psophiidae* (Trompetkuşugiller): 3 türü vardır. Boyları 50 cm civarında, ağırlıkları 1-1,5 kg kadardır; *Rallidae* (Suyelvesigiller): 129 türü vardır. Boyları 18 cm[c] (*Baillons crake*) ile 60 cm[kh] (Takahe), ağırlıkları 30 gr[k] ile 3 kg[kh] arasındadır. Türkiye'de 8+ türü var; *Heliornithidae* (Lobluyüzgeçyakalıgiller): 3 türü vardır. Boyları 30 ile 60 cm arasındadır; *Rhynochetidae* (Kagugiller): 1 türü vardır. Kagu, Rhinochefos jibatus). Soyu tükenmek üzere olan 60 cm boyunda, kirli beyaz renkte bir kuştur; *Eurypygidae* (Güneşbalabanıgiller): 1 türü vardır. Güneşbalabanı (Eurypya helias) 46 cm boyunda toprak rengi bir kuştur. Orta Amerika'dan Brezilya'ya değin yaygınlaşmıştır; *Cariamidae* (Seriamagiller): 22 türü vardır. Boyları 40 cm ile 120 cm, ağırlıkları 600 gr ile 18 kg arasındadır, yurdumuzda da bulunan toy ile kori toyu uçabilen en ağır kuşlar arasındadır. Türkiye'de 3+ türü yaşamaktadır.

18. Takım: *Charadriiformes* (Laro-Limicola/Yağmur Kuşları)

Bu takım 3 alttakıma ayrılmıştır: Charadrii, Lari, Alcae. Charadrii alttakımında şu aileler yer almaktadır: *Jacanidae* (Jakanalar): 7 türü vardır. Boyları 15 cm ile 30 cm, ağırlıkları 40 gr ile 230 gr arasında değişmektedir. Amerika, Afrika, Güneydoğu Asya ve Avusturalya'nın kuzeyindeki tropik bataklık ve nehir kenarlarında yaşarlar; *Rostratulidae* (Kesikkolyeliçullukgiller): 2 türü vardır. Boyları 25 cm, ağırlıkları 100 gr civarındadır. Güney Amerika, Afrika, Güneydoğu Asya ve Avusturalya'daki bataklıklarda yaşarlar. *Haematopodidae* (Denizsaksağanıgiller ya da İstiridyeavcısıgiller): 6 türü vardır. Boyları 40 cm, ağırlıkları 500 gr civarındadır. Hemen hemen bütün kıtalarda sahiller boyunca yaşamaktadırlar. Bazıları göçmendir. Türkiye'de 2+ tür vardır; *Charadriidae* (Yağmurkuşugiller ve Kızkuşugiller): 62 türü vardır. Boyları 15 cm ile 40 cm, ağırlıkları 35 gr ile 300 gr arasında değişir. Bütün dünyada her tip açık alanda görülebilirler. Göçmendirler. Türkiye'de 17+ türü yaşar; *Scolopacidae* (Çulukgiller, Kumkuşugiller vb.): ±81 türü vardır. Boyları 13 cm ile 65 cm, ağırlıkları 18 gr ile 1000 gr arasındadır. Su kenarlarında, açık ve yarı açık alanlarda bulunurlar. Bu aileideki türlerin birçoğu kuzey yarıküredeki ılıman boreal ya da arktik bölgelerde kuluçkaya yatar ve sonra güneyde sakin bölgelerdeki körfezlere ve sulakalanlara göç ederler. Türkiye'de 27+ türü görülebilir; *Phalaropodidae* (Denizdüdükçünügiller ya da Falaropgiller): 3 türü vardır. Her üçünün de ayakları lobludur. Boyları 18 cm, ağırlıkları 50 gr civarındadır. Avrasya'nın kuzeyi ve Amerika arasındaki göl ve göllüklerde kuluçkaya yatarlar. Kışın tatlı sularda ve okyanusların açıklarında görülürler. Türkiye'de 2+ türü görülebilir; *Dromadidae* (Yengeçyağmurcunugiller): 1 türü vardır: Yengeç yağmurcunu (*Dromas ardeola*). 35 cm uzunluğunda, 300 gr ağırlığında siyah-beyaz bir kuştur. Adını aldığı başlıca yiyeceği olan yengeç dışında diğer crustacea ve mollusca türlerini de yer. Hint Okyanusu'ndan Madagaskar ve Seylan'a kadar olan bölgelerde yaşar. Burma ve Kızıldeniz'in güneyinde de görülür. Bazı formları göçmendir; *Burhinidae* (Kocagözgiller): 9 türü vardır. Uzunlukları 40-50 cm, ağırlıkları 600 gr civarındadır. Kuzey Amerika haricindeki diğer kıtalarda açık ve kurak alanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı görünümdedir. Türkiye'de bir türü yaşamaktadır: Kocagöz ya da Kevran-kıran (*Burhinus oedicnemus*); *Glareolidae* (Bataklıkkırlangıcıgiller): 17 türü vardır. Boyları 25 cm, ağırlıkları 80 gr civarındadır. Avrasya'nın güney kesimleri, Afrika ve Avustralya'daki açık çalılık alanlarda kumluk ve taşlık zeminlerde ve çoğunlukla da suya yakın bölgelerde yaşarlar. Güneyde yaşayan türlerin birkaçı, kuzeyde yaşayanların çoğu göçmendir. Türkiye'de göçmen statüde 2 türü görülmektedir; *Thinocoridae* (Tohumculbataklıkçulluguiler): 4 türü vardır. Boyları 19 cm (minik tohumcul bataklıkçulluğu) ile 30 cm (kızılkarınlı tohumcul bataklıkçulluğu), ağırlıkları 60 gr ile 300 gr arasında değişir. Arjantin ve Şili'nin güney yarısında ve Ekvator'daki açık alanlarda yaşarlar. Bazı formları göçmendir; *Chionidae* (Kılıfgagalıgiller): 2 türü vardır. Boyları 40 cm, ağırlıkları 500 gr civarındadır. Güney Kutup dairesi civarında yaşarlar. Yerel göçmendirler.

Lari alttakımında dört aile bulunmaktadır: *Stercorariidae* (Yırtıcımartıgiller ya da Korsanmartıgiller): 6 türü vardır. Catharacta cinsinin türleri 50 cm civarında uzunluğa, yaklaşık 1.5 kg ağırlığa sahipken, *Stercorarius* cinsine ait türlerin ağırlığı 250 gr ile 800 gr arasındadır. Her iki yarıküredeki soğuk iklimli yerlerde ve kutup bölgelerinde ürerler. Kışın dünya denizlerinde görülebilirler. Türkiye'de 3 türünü rastlanmaktadır; *Laridae* (Martigiller): ±45 türü vardır. Boyları 25 cm[c] (küçük karabaş martı, *Larus minutus*) ile 75 cm[kh] (büyük karasırtlı martı, *Larus marinus*), ağırlıkları 90 gr[k] ile 2 kg[kh] arasında değişmektedir. Bütün dünyada, ancak özellikle kuzey yarıküredeki kıyı bölgelerinde ve iç sularda yaygınlaşmışlardır. Göçmendirler. Türkiye'de 13+ türü yaşamaktadır; *Sternidae* (Sumrugiller): ±42 türü vardır. Boyları 23 cm (küçük sumru) ile 50 cm (Hazar sumrusu), ağırlıkları 50 gr ile 700 gr arasındadır. Bütün dünyada kıyı bölgeleri ve iç sularda yaygınlaşmışlardır. Türkiye'de 9+ türü belirlenmiştir; *Rhynchopidae* (Kevgirkuşugiller): 3 türü vardır. Boyları 40 cm, ağırlıkları dişilerde 250, erkeklerde 350 gr civarındadır . Tropik Afrika, Güneydoğu Asya, Kuzey Amerika'nın doğu kesimleri ve daha çok Güney Amerika'nın kıyı bölgelerindeki sahil boylarında ve büyük nehirler boyunca yaşarlar. Altgagalarıyla su yüzeyini süzerek uçarlar.

Alcae alttakımı sadece bir aile içermektedir: *Alcidae* (Aukgiller): Günümüzde yaşayan 22 türü vardır. Boyları 16 cm[a] (least auklet) ile 45 cm[kh] (common guillemot ya da murre), ağırlıkları 90 gr[k] ile 1 kg[kh] arasındadır; 1844'te soyu tükenen "great auk" 5 kg gelmekteydi. Kuzey yarıkürenin kıyı bölgelerindeki sularda ve okyanuslarda yaşarlar. 25° kuzey enleminin nadiren altına geçerler.

19. Takım : *Columbiformes* (Columbae/Güvercinler)

Üç aile içeren bir takımdır; *Pteroclidae* (Bağırtlakgiller ya da Steptavuğugiller): 16 türü vardır. Boyları 30-40 cm, ağırlıkları 200-400 gr arasındadır. Afrika, Avrupa'nın güney ve güneybatı kesimlerinde ve Orta Asya'nın kurak bölgelerinde yaşarlar. Türkiye'de 3+ türüne rastlanılmaktadır. Bazı türler göçmendir; *Raphidae* (Dodogiller) : Günümüzde soyu tükenmiş üç türü vardır. Boyları 1 m, ağırlıkları 10 kg civarındadır. Bu üç türden bir tanesi Madagaskar'ın doğusundaki üç Maskaren adasına (Mauritus, Réunion, Rodrigues) endemiktir. Türlerin son temsilcileri 17. yy'da bu adaların işgalinden sonra aşırı avcılık, ve adaya getirilen domuzların yabanileşerek bu kuşları öldürmeleri sonucunda yok olmuşlardır; *Columbidae* (Güvercingiller) : 300 (± türü vardır. Boyları 15 cm (elmas kumru) ile 80 cm (Victoria tepeli güvercini) , ağırlıkları 30 gr ile 2.4 kg arasında değişmektedir. Genellikle ağaçlık alanlarda bulunurlar. Az sayıda tür ise nispeten açık alanları tercih eder. Antarktika ve kuzeydeki yüksek kesimler dışında bütün dünyada yaygınlaşmışlardır. Bir çok türü göçmendir. Türkiye'de 6+ türüne rastlanılmaktadır.

20. Takım : *Psittaciformes* (*Psittaci*/Papağanlar)

Bir aile bulunduran bir takımdır; *Psittacidae* (Papağangiller): ±330 türü bulunmaktadır. Boyları 9 cm ile 100 cm arasındadır. Eşeyler genellikle birbirinin aynıdır. 20° kuzey enleminden güneye doğru Antarktika hariç tüm dünyada yaygınlaşmışlardır. Bir çok türü yerli statüde yaşar. Geçen yıldan bu yana Türkiye'de 1 türünün yaşadığı tespit edilmiştir.

21. Takım : *Cuculiformes* (*Cuculi* /Gugukkuşları)

Bu takımda üç aile yer almaktadır; *Musophagidae* (Muzcugiller ya da Turakogiller) : ±22 türü vardır. Boyları 35 cm ile 75 , ağırlıkları 230 gr ile 1 kg arasında değişir. Afrika'nın sub-sahara kesimindeki ormanlık bölgelerde yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynıdır. Ufak çaplı yerel hareketler dışında yerli kuşlardır; *Cuculidae* (Gugukkuşugiller) : Birçok üyesi kendisi kuluçkaya yatmayarak yavrularını başka kuşların bakıcılığına (kuluçka paraziti) bırakır. Bu ailede ±128 tür bulunmaktadır . Boyları 18-65 cm , ağırlıkları 30 -700 gr arasındadır. Bazı okyanus adaları ve yüksek kesimler dışında tüm dünyada yaygınlaşmışlardır. Birçok türde eşeyler birbirinin aynıdır ve yine türlerin bir çoğu göçmendir. Türkiye'de 2 türüne rastlanılmaktadır; *Opisthocomidae* (Hoatzingiller) : 1 türü bulunmaktadır : Hoatzin (*Opisthocomus hoazin*) Boyu 60 cm , ağırlığı 800 gr civarındadır. Güney Amerika'nın kuzey kesimlerinde, Amazon sisteminin uzantısı olan nehir yataklarında yaşar. Eşeyler birbirinin aynıdır. Yerli kuşlardır.

22. Takım : *Strigiformes* (*Striges*/Gece Yırtıcıları ya da Baykuşlar)

İki aile içeren bir takımdır; *Strigidae* (Baykuşgiller): 124 türü vardır. Boyları 12 cm ile 70 cm, ağırlıkları 40 gr ile 4 kg arasındadır. Antarktika ve kıyıya uzak bazı adalar haricinde bütün dünyada, hemen hemen her tip yaşam alanında görülebilirler. Birçok türde eşeyler renk düzeni olarak aynıdır, ancak dişiler daha büyüktür. Yine birçok tür yerlidir. Türkiye'de 8+ türü yaşamaktadır; *Tytonidae* (Peçelibaykuşgiller): 10 türü vardır. Boyları 23 cm ile 50 cm, ağırlıkları 1800 gr ile 1300 gr arasındadır. Kuzeydeki üç bölgeler, Yeni Zelanda, Hawaii Adaları, Malezya'nın bazı adaları ve Orta Asya'daki bazı kesimler haricinde bütün dünyadaki ağaçlık bölgelerde bulunurlar. Eşeyler birbirine benzer, ancak dişileri biraz daha büyüktür. Geniş ölçüde yerli statüde bulunurlar. Bu ailenin Türkiye'de bulunan tek türü olan peçeli baykuşun (*Tyto alba*), yeryüzündeki en geniş yayılma alanına sahip kuş türü olduğu düşünülmektedir.

23. Takım: *Caprimulgiformes* (Caprimugi/Çobanaldatanlar)

Bu takımda beş aile bulunmaktadır; *Caprimulgidae* (Çobanaldatangiller): 70 türü vardır. Birçoğu mevsim şartlarına göre kış uykusuna yatabilir. Boyları 25 cm civarında, ağırlıkları 50 gr ile 100 gr arasındadır. Bütün dünyadaki az ya da çok açık yaşam alanlarında bulunurlar. Birçok türde eşeyler farklıdır. Bazı türler göçmendir. Yurdumuzda 2+ türü mevcuttur; *Podargidae* (Kurbağaağızlıgiller): 12 türü vardır. Boyları 30 cm ile 50 cm arasında değişir. Güneydoğu Asya ve Avustralya'nın yağmur ormanlarında yaşarlar. Eşeyler birbirine benzer ancak dişiler daha kırmızımsıdır. Kısa mesafeli göçmenlerdir; *Aegothelidae* (Kurbağaağızlıbaykuşgiller): 8 türü vardır. Boyları 25 cm, ağırlıkları 50-100 gr arasındadır. Avustralya'da ve Asya'nın güneydoğusundaki uzak adalarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da oldukça benzerdir. Yerli kuşlardır; *Nyctibiidae* (Potoogiller): 5 türü vardır. Boyları 25 cm ile 50 cm arasındadır. Güney Metacor'dan Brezilya'nın güneyinde ve Paraguay'a kadar olan orman ve koruluklarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da çok benzerdir. Yerli kuşlardır; *Steatornithidae* (Yağkuşugiller): 1 türü vardır: Yağ Kuşu (*Steatornis caripensis*). 45 cm boyunda ve 400 gr ağırlığındadır . Peru'nun iç kesimlerinden kuzeyde Venezuela'ya değin, bir de Trinidad'da yaşar. Eşeyler birbirinin aynıdır. Yerli kuşlardır.

24. Takım: *Apodiformes* (*Macrochires*/Ebabiller ya da Sağanlar)

Üç aile içeren bir takımdır; *Apodidae* (Ebabilgiller ya da Sağangiller): ±80 türü vardır. Boyları 10 cm (glossy swift) ile 25 cm (akenseli ebabil), ağırlıkları 8 gr ile 175 gr arasındadır. Yüksek bölgeler ve kıtalardan uzakta bulunan adalar hariç, bütün dünyada yaygınlaşmışlardır. Eşeyler birbirinin aynıdır. Ilıman iklimlerde yaşayan türler göçmendir. Türkiye'de, yaz aylarında 4 türü görülebilir; *Hemiprocnidae* (Tepelisağangiller): 3 türü vardır. Ağırlıkları 200 gr, boyları 20 cm civarındadır. Güneydoğu Asya'daki açık ağaçlık bölgelerde yaşarlar. Eşeyler farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır; *Trochilidae* (Sinekkuşugiller): ±320 türü vardır. Boyları 6 cm (ara sinekkuşu, dünyanın en küçük kuşudur), 22 cm (Giant sinekkuşu), ağırlıkları 2 gr ile 20 gr arasındadır. Amerika'da Alaska'nın güney kesimlerinden Patagonya'ya kadar bütün yaşam alanlarında bulunurlar. Ancak birçok tür 10° Kuzey ile 25° Güney enlemleri arasında yaşar. Birçok türde eşeyler farklı görünümdedir ve yine birçok tür göçmendir.

25. Takım : *Coliiformes* (*Colii*/Farekuşları ya da Koliler)

Bir ailesi vardır; *Colidae* (Farekuşugiller ya da Koligiller): 6 türü vardır. Boyları 30 cm (yarısı kuyruk), ağırlıkları 50 gr civarındadır. Madagaskar haricinde Afrika'nın sub-sahara kesimlerindeki ağaçlık ve çalılık alanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynıdır. Yerli kuşlardır.

26. Takım: *Trogoniformes* (*Trogones*/Trogonlar)

Bir aile içeren bir takımdır; *Trogonidae* (Trogongiller): ±35 türü vardır. Çoğunun uzunluğu 30 cm civarındadır. Amerika'nın orman ve koruluklarında (21 tür), Afrika'nın sub-sahara bölgelerinde (3 tür) ve Hindistan'dan Filipinler'e kadar olan Oriental bölgede (11 tür) yaşarlar. Birçoğunun yayılımı tropikal kuşakla sınırlanmıştır. Ancak yükseklik olarak sıcak kuşağın dışında da yaşayabilirler. Birçok türde eşeyler farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır.

27. Takım: *Coraciiformes* (Coracii/Gökkuzgunlar)

Birçoğu tropik ya da sub-tropik iklimlerde yaşayan, oldukça renkli görünümlü kuşları içeren bir takımdır. Dokuz aile içermektedir; *Acedinidae* (Yalıçapkıngiller): 87 türü vardır. Boyları 10 cm (Afrika cüce yalıçapkını) ile 46 cm (gülen kookaburra ya da jackass), ağırlıkları 8 gr ile 500 gr arasındadır. Kuzeyin en yüksek kesimleri ve bazı okyanus adaları hariç, bütün dünyada yaygınlaşmışlardır. Eşeyler aynı ya da farklı olabilir. Yüksek kesimlerde yaşayan türler göçmendir. Türkiye'de 3 türü yaşamaktadır; *Todidae* (Todigiller): 5 türü vardır. Boyları 11 cm civarındadır. Antiller'de yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynıdır. Yerli kuşlardır; *Momotidae* (Momotgiller): 8 türü vardır. Boyları 16 cm ile 50 cm arasındadır. Meksiko'dan güneye doğru Arjantin'in kuzeydoğusuna ve Paraguay'a değin yer alan tropik ormanlarda ve daha açık alanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da oldukça benzerdir. Türlerin çoğu yerlidir; *Meropidae* (Arıkuşugiller): 24 türü vardır. Boyları 17 cm (küçük arıkuşu) ile 35 cm (mavisakallı arıkuşu), ağırlıkları 15 gr ile 80 gr arasındadır. Afrika, Avrasya'nın güneyi ve Avustralya'daki ormanlık bölgeler ve açık alanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da çok benzerdir. Çoğu tür göçmendir. Türkiye'de 2+ türü bulunmaktadır; *Leptosomatidae* (Guguksugökkuzgungiller): 1 türü vardır: Guguksugökkuzgun (*Leptosomus discolor*). 43 cm uzunluğundadır. Madagaskar ve Komoros Adaları'ndaki ormanlarda yaşar. Eşeyler biribirinden farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır; *Coracidae* (Gökkuzgungiller): 16 türü vardır (Bunlardan 5 tanesi Madagaskar'da yaşayan zemin kuşlarıdır ve bazen Brachypteraciidae adında ayrı bir ailede toplanırlar). Boyları 25 cm ile 45 cm arasındadır. Afrika, Avrasya'nın güneyi ve Avustralya'daki ormanlarda ve açık alanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da oldukça benzerdir. Bazı türler göçmendir. Türkiye'de 2+ türü görülebilir; *Upupidae* (Çavuşkuşugiller): 1 türü vardır: çavuşkuşu, ibibik ya da hüthüt (*Upupa epops*). 28 cm boyunda ve 70 gr ağırlığındadır. Afrika ve Avrasya'nın 60° Kuzey enleminin altında kalan bölgelerde yaşar. Eşeyler benzerdir. Kısmi göçmendir. Türkiye'de bulunur; *Phoeniculidae* (Ormanhüthütügillet): 6 türü vardır. Boyları 22 cm ile 45 cm arasındadır. Madagaskar'dan başka Afrika'nın sub-sahara bölgelerindeki ormanlarda yaşar. Avrupa'da fosilleri bulunmuştur. Dişiler erkeklere benzer, ancak daha küçük ve biraz daha kahverengimsidirler. Ufak çaplı yerel hareketleri dışında yerli kuşlardır; *Bucerotidae* (Boynuzgagalıgiller): 45 türü vardır. Boyları 40 cm (*Tockus spp.*) ile 1.6 m (miğferli boynuzgaga), ağırlıkları 85 gr ile 4 kg arasındadır. Afrika'nın sub-sahara kesimleri ve Asya'nın güneydoğusunda Yeni Gine'ye kadar olan bölgelerdeki orman, savan ve yarı çöl alanlarda yaşarlar. Eşeyler çoğu türde farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır.

28. Takım: *Piciformes* (*Pici*/Ağaçkakanlar)

Altı aile içeren bir takımdır; *Galbulidae* (Jakamargiller): 15 türü vardır. Boyları 15 cm ile 30 cm arasındadır. Meksika'nın güneyinde Veracruz'dan, Brezilya'nın güneyine değin Amazon vadisi boyunca yaşarlar. Eşeyler farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır; *Bucconidae* (Ponponkuşugiller): 30 türü vardır. Boyları 15 cm ile 30 cm, arasındadır. Meksika'nın güneyinde Oaxaca bölgesinden Brezilya'nın güneyine ve Paraguay'a kadar olan kesimlerde ormanlık, ağaçlık ve savanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da oldukça benzerdir. Yerli kuşlardır; *Capitonidae* (Sakallıgugukgiller): ±76 türü vardır. Boyları 9 cm (tinkerbiras) ile 35 cm (great barbet) arasındadır. Amerika'nın tropik, Afrika'nın ve Güneydoğu Asya'nın doğuda Borneo'ya kadar olan sub-sahara kesimlerindeki orman, ağaçlık ve savanlarda yaşarlar. Yayılımları trogonlarınkine paralellik arzeder. Çoğu türde eşeyler birbirinin aynıdır. Yerli kuşlardır; *Indicatoridae* (Baltrehperigiller): 15 türü vardır. Boyları 10 cm ile 20 cm, ağırlıkları 10 gr ile 55 gr arasında değişmektedir. Afrika'nın sub-sahara kesimlerindeki ormanlarda ve açık, ağaçlık alanlarda, Himalayalar'da ve Asya'nın güneydoğusunda yaşarlar. Çoğu türde eşeyler farklı görünümdedir. Ufak çaplı yerel hareketleri dışında yerli kuşlardır; *Ramphastidae* (Tukangiller): ±40 türü vardır. Boyları 15 cm ile 66 cm arasındadır. En büyük tür Toco Toucan'dır. Meksika'nın güneyinden Arjantin'in kuzeyine değin orman ve seyrek ağaçların bulunduğu bölgelerde yaşarlar. Çoğu türde eşeyler birbirinin aynıdır. Bazı türlerde mevsimsel yükselti göçleri görülür; *Picidae* (Ağaçkakangiller): ±200 türü vardır. Boyları 8 cm (çizgili pikulet) ile 55 cm (imparator ağaçkakan), ağırlıkları 8 gr ile 550 gr arasındadır. Daha çok kuru karasal yaşam alanlarında bulunurlar. Karaya uzak adalar ve kuzeydeki bazı bölgeler haricinde tüm dünyada yaygınlaşmışlardır. Çoğu türde eşeyler farklı görünümdedir ve yine çoğu tür yerli statüde yaşar. Türkiye'de 9 + türü mevcuttur.

Murat Özçelik

Konu Danışmanı
Ali Demirsoy

Kaynaklar:
Van Tyne & Berger, "Fundamentals of Ornithology", Newyork, 1965.
Demirsoy A., Yaşamın Temel Kuralları, Cilt III-2 (Omurgalılar), Ankara-1992.
Kuru M. "Omurgalı Hayvanlar", Erzurum 1987.
Welty & Baptista, "The Life of Birds", Newyork, 1988.
"The Cambridge Encyclopedia of Ornithology" Cambridge, 1991.

Yüzyılların Çevrecisi

Likenler



Yeryüzünde çok geniş bir yayılış alanına sahip olan, birçok yüksek bitkinin gelişemediği bölgelerde varlıklarını sürdüren, halkımızın ağaç ve kaya üzerindeki formlarına yosun, yosnu, ağaç sümbülü gibi yöresel isimler verdiği likenler, insanların neden olduğu hava kirliliğinin ciddi boyutlara ulaştığını varlık ya da yoklukları ile gösteren biyolojik belirteçlerdir.

Şule Öztürk
U.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi

HALK arasında özellikle ağaç ve kayalar üzerindeki formları yosun olarak bilinen likenler, bünyesinde iki farklı bitki grubundan üye veya üyeleri barındıran, bitkiler aleminin en iyi ortak yaşam (simbiyoz) örnekleridir. Bu birliktelikte çoğunlukla bir alg ve bir mantar bulunur, fakat bazı formlarda iki alg ve bir mantar da simbiyotik ilişkiye girebilmektedir. Ortak yaşama katılan üyeler ise, ayrı bir birey halinde yaşadıklarında sahip olmadıkları morfolojik bir yapıyı kazanırlar ve birbirlerine zarar vermeksizin birliğin devamı için çaba gösterirler.

Genel Özellikler

Likenlerin yapısına katılan algler *Cyanobacteria* (mavi-yeşil algler) ve *Chlorophyta* (yeşil algler) grubu, mantarlar ise *Phycomycetes* (algimsi mantarlar), *Ascomycetes* (askuslu mantarlar) ve daha ender olarak da *Bacidiomycetes* (bazidli mantarlar) grubu üyeleridir.

Mantar hiflerinden oluşan tabakaya "Medulla", alg hücrelerinden oluşan tabakaya ise "Gonidia" tabakası adı verilir.



Medullayı meydana getiren renksiz mantar hifleri, renkli alg hücreleri ile biraraya gelerek liken tallusunu oluşturur.

Alg ve mantar hücreleri tallus içinde homojen bir dağılım gösterirse bu tip tallus "Homomerik" liken, bu organizmalar tallus içinde tabakalaşma gösterirse "Heteromerik" liken adını alırlar.



Likenler gelişimleri çok yavaş olan bitki grubudur. Hatta türlerin pek çoğunda tallusun yılda ancak birkaç milimetre geliştiği tespit edilmiştir. Yılda yaklaşık 1 cm büyüme gösteren *Parmelia sp.* en hızlı gelişen liken örneğidir.

Likeni oluşturan alg ve mantar ayrı ayrı kültüre alınabilmektedir. Alg, kültürde iyi gelişebildiği halde, mantarda aynı gelişim elde edilememiştir. Mantar ancak alg ile beraber olduğunda liken tallusunu meydana getirir.

Liken tallusu üzerinde izid ve sored adı verilen eşeysiz üreme birimleri dışında, tallusu bazı böceklerin yemesine karşı koruyan fibriller, sefalodia (liken tallusu içindeki alg hücrelerinden farklı bir alg hücresi taşıyan ve tallusun üç bireyden oluşumunu sağlayan kısım) gibi yapılar gelişir. Yüksek bitkilerin stoma hücreleri gibi tallusun havalandırma porları olarak düşünülen kor-

teks üzerinde delik ya da çizgi şeklinde, sifel ve pseudosifel adı verilen kırıklar özellikle yapraksı ve dalsı liken talluslarında görülen farklılaşmalardır. Yapraksı liken tallusundaki mantar hiflerinin gruplaşmasıyla meydana gelen rizinler, tallusun substrata tutunmasını sağlar.

Likenlerde Beslenme

Medullayı meydana getiren renksiz mantar hifleri, renkli (fotosentetik pigment maddesi içeren) alg hücreleri ile ototrof özellikteki liken tallusunu meydana getirir. Burada mantar, liken tallusuna ortamdan su temin etme görevini yüklenirken, alg hücreleri fotosentez sonucu birlik için organik madde sentezi yaparlar.

Mantar, hiflerini alg hücrelerinin içine göndererek bir parazit gibi fotosentez ürünlerinden faydalanır. Mantarın bu davranışını parazitlik olarak değerlendirmek yanlıştır; zira algin fotosentezi için gerekli olan su ve suda erimiş maddeler, liken tallusuna şeklini veren ve tallusun büyük bir kısmını oluşturan mantar tarafından sağlanır.

Likenlerde Üreme

Likenlerde üreme eşeyli ve eşeysiz olmak üzere iki şekilde gerçekleşir. Eşeyli üreme birimleri mantar tarafından meydana getirilir. *Ascomycetes* sınıfına ait mantarlar apotesyum ve peritesyum denen üreme organları oluştururlar ki apotesyumlar tallus üzerinde küçük çanak şeklinde, bazen tallusa gömülü, siyah, kahverengi, turuncu, sarı gibi değişik renklerde noktalar olarak ya da çizgi şeklindeki üreme birimleri, peritesyumlar ise tallus yüzeyinde sadece ostiol denilen açıklığı ayırdedilebilen, nokta şeklinde, tallusa gömülü üreme organlarıdır. Apotesyum ve peritesyumlar, ilkbahar ve sonbahar olmak üzere yılda iki kez spor üretirler.



Liken sınıflandırmasında bu üreme organlarının tipleri, şekilleri, askuslarında taşıdıkları spor sayısı ve sporlara ait özellikler önemli ayırdedici karakterlerdir.

Likenlerde apotesyum şeklindeki üreme organları daha yaygın görülür ve üç grupta incelenir. Lecanorine (tallus kenar içeren), Lecideine (özel bir dokudan oluşan apotesyum kenarı içeren), Biatorine (kenar içermeyen).

Bir görüşe göre; eşey organı oluşturmayan likenler (steril likenler) nesillerinin devamı için eşeysiz üreme gösterirler. Bu amaçla liken tallusu yüzeyinde izid ve sored adı verilen yapılar meydana gelir. İzid, birkaç alg hücresi ve mantar hiflerinin biraraya gelerek üzerinin korteks ile kaplanmasıyla oluşan tallus üzerindeki parmak ya da siğil şeklindeki yapılardır. Bu yapılar tallus yüzeyinin, dolaylı olarak da fotosentez yüzeyinin artmasını sağlarlar. Soredler ise, izidin korteks ile kaplanmamış halidir. Tallus, üzerinde birkaç alg hücresi ve bunları çevreleyen mantar hiflerinden oluşan toz partikülleri şeklindedirler. Soredler, tallus üzerinde belirli bir bölgede yoğunlaşmış ve korteks ile sınırlanmış ise soral adını alır. Eşeyli üreme organları gibi eşeysiz üreme organları olan izid ve sored, liken sistematiğinde önemli ayırdedici karakterlerdir.

Likenlerin Sınıflandırılması

Likenler, farklı özellikleri göz önüne alınarak örneğin, morfolojik şekillerine, tercih ettikleri substrat tipine, apotesyum şekline, yapısına katılan alg türüne göre birkaç şekilde gruplandırılabilir. Bu gruplandırmalar içinde en çok kullanılanları morfolojik şekil ve substrat tipine göre olan sınıflandırmalardır; ancak her sınıflandırma sisteminde ara formların olduğu unutulmamalıdır.

Likenler morfolojik şekillerine göre üç grupta incelenir.

1. Yapraksı likenler: Dorso-ventral olarak yassılaşmış lop ve yapraklardan oluşan tallus tipidir. Rizin veya umbilikus ile substrata tutunan likenlerdir, örneğin *Parmelia sp., Umbilicaria sp., Xanthoria sp.*

2. Dalsı likenler: Tallusları az veya çok dallanmış iplik, şerit şeklinde olan bu likenler küçük bir tallus parçası ile substrata tutunur, örneğin *Evernia sp., Pseudevernia sp., Ramalina sp.*

3. Kabuksu likenler: Tallusları substrat olmaksızın toplanamayan, tamamen substrata yapışık olan likenlerdir, örneğin *Aspicilia sp., Lecanora sp., Rhizocarpon sp.*



Bu sınıflandırmada primer tallusu yapraksı, sekonder tallusu ise az veya çok dallanmış podesyum şeklinde olan *Cladonia* genusu, üyeleri yapraksı ve dalsı likenler arasında ara form durumundadır.

Likenler, üzerinde geliştikleri substratlara göre, ara formları olmakla beraber, temel olarak üç grupta incelenebilirler.

1. Epifitik likenler: Doğadaki diğer bitki formlarını (ağaç, çalı, karayosunu, vb.) substrat olarak seçen likenler.
2. Saksikol likenler: Kaya üzerinde gelişim gösteren likenler.
3. Terrikol likenler: Toprak üzerinde yaşayan likenler.

Bu üç grup dışında likenler, antik eserler, eski evlerin kiremitleri ve duvarları, mezar taşları, kemik, deri, yün, kereste gibi çeşitli materyaller üzerinde gelişebilirler.





Likenlerin Önemi

Likenlerin yapısına katılan alg ve mantarlar ayrı gelişimleri sırasında tek başlarına üretemedikleri birçok maddeyi bu ortak yaşam sırasında üretebilirler. Bunlardan en çok söz edileni ise, liken asitleridir. Liken asitlerinin potasyum hidroksit, sodyum hipoklorit , parafenilendiamin, iyot çözeltileri ile tallus, apotesyum yüzeyinde ve medullada oluşturduğu renk reaksiyonları liken sistematiğinde önemli ayırdedici özelliklerdir.



Liken asitleri dışında bazı türlerde, protein, yağ, mineral, şeker, nişasta, pektin, lignin ve hatta vitamin A, C ve D'nin varlığı saptanmıştır.

Likenler metabolik faaliyetleri sonunda oluşturdukları bu maddeler ile gıda, tıp ve endüstri alanında önemli bir materyal olarak değerlendirilir. Bunun dışında doğaya ve dolaylı olarak insanlara olan yararları da unutulmamalıdır.

Gıda Olarak Kullanımı

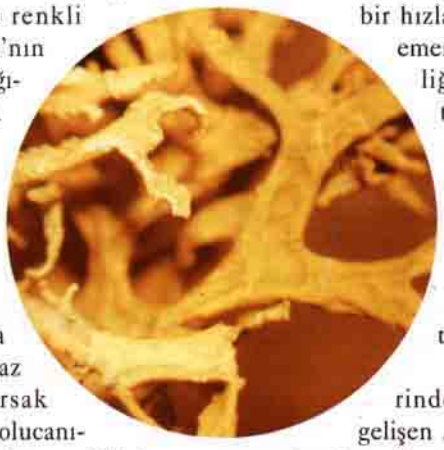
Likenlerin, böcek, hayvan ve insanların beslenme zincirlerinde yer aldığı da görülür. Birçok salyangoz, güve ve böcek larvasının besin olarak likeni tercih ettikleri tespit edilmiştir. Kuzey ülkelerinde geniş yayılış gösteren *Cladonia rangiferina* (Ren likeni), Ren geyiklerinin temel besinini oluşturur. Bu durum çok yavaş büyüme özelliğinde olan likenlerin hızla tükenmesine neden olduğundan, önlem olarak Ren geyiklerinin otlak yerleri belirli zamanlarda değiştirilmekte, böylelikle liken gelişimine olanak sağlanmaktadır.

1807-1914 yılları arasında Norveç'te, *Cetraria islandica* (İzlanda yosunu)'dan hazırlanan unun, ekmek ununa karıştırılarak kullanıldığı belirtilmektedir. Fransa'da ise pastacılık ve çikolata yapımında ve şeker hastaları için hazırlanan diabetik ekmek üretiminde kullanılmaktadır.

İran-Turan bozkırlarının yarı kurak alanlarında ve Kuzey Afrika, Orta ve Batı Asya çöllerinde kayaların üzerinde gelişen, kuvvetli rüzgarlar ile substratlarından kolaylıkla ayrılıp taşınabildiği için bir adı da "Yürüyen Liken" olan *Lecanora esculenta* (manna likeni) insan ve koyunlar tarafından besin olarak tüketilmektedir. Bu tür, kuru ağırlığın %60'ı oranında yoğun oksalik asit içerdiğinden, koyunlarda olabilecek zararlı etkisini yok etmek için diğer tahıl bitkileri ile (örneğin; arpa vb.) karıştırılır. Avrupa'da likenlerden hazırlanan preparat ve toniklerin içine yüksek bitkilerden elde edilen maddeler ilave edilerek tatlandırma yapılmakta ve liken asitlerinin tahriş edici özellikleri hafifletilmiş olmaktadır.

Tıbbi Kullanımı

Literatür bilgileri incelendiğinde, geçmişte likenlerin tıbbi amaçlı kullanımının, likenin tallus şekli ile hastalanmış organın şekli arasındaki benzerlik göz önüne alınarak yapıldığı görülür. Örneğin; alveollü tallus yapısı akciğere benzetildiği için *Lobaria pulmonaria* (akciğer likeni) akciğer hastalıklarına; sarı renkli *Xanthoria parietina*'nın tallusu sarılık hastalığının tedavisinde; dalsı tallusa sahip *Usnea* türlerinden hazırlanan pudralar ise saçları uzatmak için kullanılmıştır.



Birçok liken türünün öksürüğe, yara ve kanamalara, boğaz iltihaplarına, bağırsak kurdu ve bağırsak solucanına, kuduz hastalığına karşı etkili olduğuna inanılmıştır. Günümüzde de bileşiminde liken maddeleri bulunan tonik ve pastiller Avrupa'da eczanelerde satılmaktadır.

Liken kimyası üzerinde yapılan çalışmalarda liken ekstrelerinin bazı bakteriler üzerinde antimikrobial etkisi kanıtlanmıştır. Bunlar çoğunlukla gram (+) bakterilerdir. Gram (-) bakteriler üzerinde ise aynı şekilde etki gözlenmemiştir. *Pseudevernia furfuracea*, *Xanthoria perietina*, bazı *Ramalina* ve *Cladonia* türleri ekstrelerinin benzer etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde de bu yöndeki çalışmalara başlanmıştır. Likenlerde çok yaygın olarak bulunan usnik asitin, "Lewis-Akciğer Karsinom" testinde ket vurucu etkisi, *Umbilicaria*, *Lasallia* türlerinden elde edilen polisakkaritlerin ise sıçanlarda bazı tümörlerin gelişiminde engelleyici etkisi tespit edilmiştir.

Likenlerin içerdikleri bazı maddeler toksik etkiye sahiptir. Liken maddesinin insanlar üzerindeki zararlı etkisi ise, deride meydana gelen alerji reaksiyonları şeklinde ortaya çıkmaktadır. Kanada'daki orman işçilerinde *Usnea* ve *Evernia*'nın neden olduğu deri alerjileri tespit edilmiştir. Bu tür reaksiyonlar, geçmiş yıllarda şehir merkezlerinde sık görülmesine karşın, günümüzde endüstrileşmenin getirdiği olumsuzluk olarak ortaya çıkan hava kirliliği nedeniyle likenlerin yerleşim yerlerinden kaçışları insanlarda görülen liken alerjisi reaksiyonlarının kaybolmasına neden olmuştur.

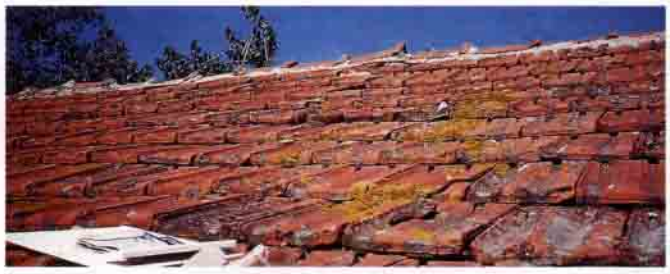
Endüstride Kullanımı

Likenler, birkaç endüstri kolu için değerli doğa zenginlikleridir. Ancak endüstrideki tüketimle paralel bir hızla gelişim gösterememeleri, hava kirliliğinin tehdidi altında olmaları, yetiştirilmelerinin zor oluşu gibi nedenlerle, endüstri alanında yaygın olarak kulanılamamaktadır.

Akdeniz sahillerinde kaya üzerinde gelişen *Roccella* türlerinden *Lasallia pustulata*, *Pertusaria coralliza*, *Orchrolechia tartarea* talluslarının fermentasyonu ile pH indikatörü olan turnusol tekstil alanında ipek ve yün boyamada kullanılan kırmızı renkli Orseil ve Persio boyaları, *Alectoria jubata*'dan da sarı renkli bir boya elde edildiği açıklanmaktadır.

Likenlerde yaygın olarak bulunan bir çeşit karbonhidrat olan "Like-

nin"in hidrolizi ile glikoz ve alkol elde edilir. Birçok ülkede de geniş yayılış gösteren türlerden alkol elde edilmesi yolundaki çalışmalar sürmektedir.



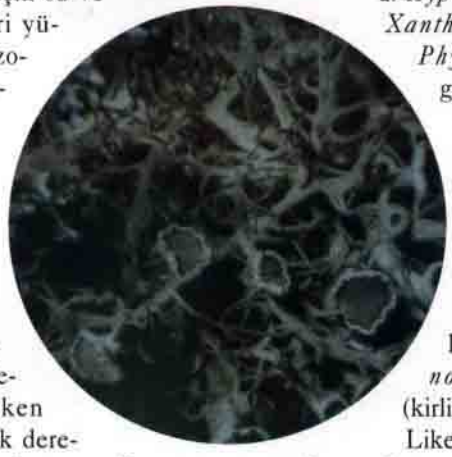
Bazı liken türlerinden kozmetik alanında da yararlanılmaktadır. *Evernia prunastri*, *Lobaria pulmonaria* ve *Pseudevernia furfuracea* bu amaçla kullanılan likenlerin başında gelmektedir. Bu türlerden elde edilen usnik asit türevi ekstreler hem koku hem de iyi bir fiksatör olması açısından kozmetik alanında önemlidir. Günümüzde ithal edilen sabun ve saç şampuanlarının bileşiminde likenlerin de yer aldıkları görülmektedir.

Ülkemizde son yıllarda yaygınlaşan kurutulmuş yaprak, çiçek, tohum, vb. bitkisel materyale parfüm ve boya katılarak oluşturulan potpuriler, koku vermesi yanında dekoratif görünüşü ile evlerimizde kendisine bir köşe bulan süslemelerdendir. Bu süslemeler arasında bazı liken türlerinin de bulunması, bu doğa zenginliğinin tanıtılmasında oldukça etkili olacaktır.

Doğaya Olan Katkıları

Likenler substrat seçiminde geniş ekolojik hoşgörüye sahip oldukları için çıplak kaya üzerine ilk yerleşen bitki olmuşlar ve karasal süksesyonda önemli bir yer edinmişlerdir.Kaya üzerinde ilk tutunan kabuksu likenler, salgıladıkları liken asitleri ile kaya üzerinde ince bir toprak tabakası oluşturmakta ve bunları yapraksı likenler izlemektedir. Yapraksı likenler de salgıladıkları liken asitleri ile kaya ufalanmasını hızlandırarak toprak tabakasının biraz daha kalınlaşmasını sağlar ve ayrıca tallus lopları altında küçük bir klima oluşturur. Hazırlamış oldukları bu ortam birçok küçük canlının barınması için uygun olup bu canlıların ölmesiyle toprak tabakası organik madde bakımından zenginleşir. Üzerindeki canlıların ve iklimsel etmenlerin etkisiyle kaya biraz daha parçalanmaktadır. Bu gelişimin ardından toprak yüzeyi sırası ile karayosunu, eğrelti, ağaççık ve ağaç formlarını barındırma özelliği kazanır. Görüldüğü gibi karasal süksesyonda likenler öncü (pionir) bitkiler olarak önemlidirler.

Likenlerin doğaya olan katkılarının ikincisi ve belki de en önemlisi, son yıllarda insanoğlunun hava kirliliği olarak doğaya verdiği zararın seyri hakkında ipuçları vermesidir. Çünkü likenler beslenme için su ve mineral maddeleri yüzeyleri ile almak zorunda olduklarından, atmosferde taşınan kükürt, azot ve florlu kirleticilerden, ağır metaller (Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) ve aşırı radyasyondan etkilenirler. Bu kirleticilere toleranslı olan bazı liken örnekleri ise kirlilik derecesine paralel olarak anatomik ve morfolojik değişim gösterebilirler.



Likenlerin, özellikle SO_2'in yol açtığı hava kirliliğinin yoğun olduğu bölgelerde tamamen yok olmaları, onlara biyolojik indikatör olma özelliğini kazandırmakta ve önlem alınması gerektiğini hatırlatmaktadır. Bu amaçla son yıllarda Avrupa ülkelerinde yaygınlaşan ve ülkemizde de çalışılmaya başlanan liken dağılımı çalışmaları ile bazı şehirlerin hava kirliliği hakkında bilgiler elde edilmiştir. Likenler hava kirliliğinin yoğun olduğu bölgelerden kaçarak "Liken Çöllerini" meydana getirirler.



Bu kuşağın çevresinde, toleranslı likenlerin barınabildiği "Çabalama Kuşağı" yer alır. Çabalama kuşağını çevreleyen ve liken türlerinin zenginleştiği bölgeye ise "Normal Kuşak" adı verilir.

Hava kirliliğinden etkilenme derecelerine göre likenler üç grupta incelenir.

1. Hava ile temas eden toplam yüzeylerinin çok geniş olması nedeni ile hava kirliliğine daha fazla duyarlı olan *Usnea*, *Ramalina* üyeleri ve *Pseudevernia furfuracea* gibi kirleticilere duyarlı türler.

2. *Hypogymnia physodes*, *Xanthoria parietina*, *Physcia adscendens* gibi kirleticilere dayanıklı türler.

3. Hemen hemen tüm liken türlerinin ortadan kalkmasına karşın gelişimine devam edebilen liken örneği *Lecanora conizaeoides* (kirlilik likeni)dir.

Likenler biyolojik indikatör olma özellikleri ile şehir planlamacılarına da yardım ederler.

Özellik ve önemleri özetlenmeye çalışılan likenler, ağaç kabuklarına, kayalara, antik eserlere, eski evlerin kırık kiremitlerine değişik renkleri ve şekilleri ile dekoratif görünüm kazandıran ve birçok böcek için barınak görevi yapan doğal süslerdir. Hava kirliliğinin olmadığı bölgelerde ortalama insan ömründen daha uzun yaşama özelliğinde olan bu varlıklardan daha sonraki nesilleri yoksun etmemek için gereken özen gösterilmelidir. Ne amaçla olursa olsun doğadan toplanırken, türün gelişimi için, bir parça liken tallusunun doğaya ait olduğu unutulmamalıdır.

Kaynaklar

Galun, M., CRC Handbook of Lichenology, CRC Press Inc., Florida, 1988.

Güner, H., Aysel, V., Sukatar, A., Tohumsuz Bitkiler Sistematiği, II. Cilt. Mantarlar ve Likenler, Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No: 138, 1992.

Purvis,O.W.,Coppins, B.J.,Hawksworth, D.L.,James, P.W.Moore,D.M., The Lichen Flora of Great Britain and Ireland, Edmundsbury Press, 1994.

Tutel, B. Liken Biyolojisi ve Faydaları, Marmara Üniv.Ezc.Dergisi, 1986.

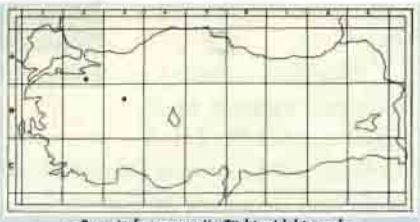
Smith, A.L., Lichens, The Richmond Publishing Co. Ltd., 1975.

Türkiye Florası

Bryoria fuscencens

Lecanorales/ Alectoriace





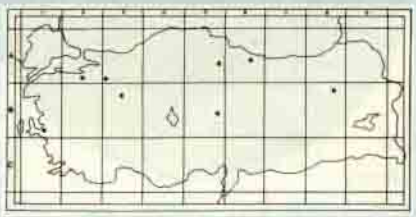
• Bryoria fuscencens'in Türkiye'deki yayılışı

Tallus 5-15 nadiren 30-65 cm uzunluğunda, 0.5-0.8 mm çapında, düzensiz dikotomik dallanma gösteren ipliklerden oluşur.

Tallus rengi soluk, koyu kahverengi nadiren siyahımsı, bazal kısımlar biraz daha soluk renktedir. Daire ya da elips şeklindeki soreller genellikle çok, bazen seyrek olabilir. Bu tür, koyukahverengi-siyahımsı parlak ince ipliksi yapısı ile diğer dalsı likenlerden kolayca ayrılabilir. Bu ince iplikler üzerindeki küçük buz taneciklerini çağrıştıran üreme birimleri soraller de bu türü ayırdetmede kullanılan bir özelliktir. Çanak şeklindeki üreme organları olan apotesyuma nadiren rastlanır. İğne ve geniş yapraklı ağaçların asitli kabukları üzerinde, silisli kayalarda ve duvarlar üzerinde karayosunları ile birlikte görülür. SO_2'nin neden olduğu hava kirliliğine duyarlı olduğu için hava kirliliğinin yoğun olduğu bölgelerde yayılışı tehdit altında bulunmaktadır.

Lecanora muralis

Lecanorales / Lecanoraceae



• Lecanora muralis'in Türkiye'deki yayılışı

Plakoid talluslu, yaklaşık 10 cm çapına kadar büyüyebilen rozet formunda bir likendir.

Kenarları küçük yapraksı, orta kısmı kabuksu özellikteki tallusun üzerinde geliştiği zemine yapışık olması nedeniyle, kirleticiler ile temas eden yüzeyinin dalsı türlere göre daha az olması bu türü hava kirliliğine dirençli kılmaktadır. Yeşilimsi sarı, sarı-kahverengi olan toplu tallus kireçli zeminlerde, evlerin kiremitleri ve duvarları üzerinde ayrıca tozlu ve besin maddelerince zengin olan ağaç kabukları üzerinde



çeşitli büyüklükteki dairesel şekilli madalyonlara benzer yapılar oluşturur. Merkezde bulunan çok sayıdaki dairesel şekilli apotesyumlar, üzerine un dökülmüş gibi görünen kenar yapraklar ile koruma altına alınmıştır.

Parmelia sulcata Taylor

Lecanorales/ Parmeliaceae



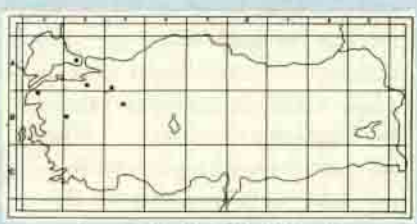
Tallus 5-20 cm çapında rozet oluşturur. Tallus rengi gri-beyaz, gri-yeşil, bazen kısmen beyaz, unsu ve ovalden uzuna kadar değişen şekillerdedir.

Soraller uzun çizgi şeklinde tallus üzerinde ya da kenarlarında bulunur. Loplar 0.5 cm'den büyüktür.

Ağaç, kaya ve bazen toprak üzerinde gelişebilen, loplarının üzerindeki kabuk çatlakları ile çok yaşlı yaprak veya yaprakcıkları andıran daire şeklinde kümeler oluşturan bir liken türüdür.

Kabuk üzerindeki bu çatlaklar, bal peteği şeklinde damarlanma oluşturur. Yüksek bitkilerin tutunma organı olan köklere karşılık bu liken türünde lopların siyah renkli alt yüzeyinde iğne şeklinde bazen çatallı olan rizinler bulunur.

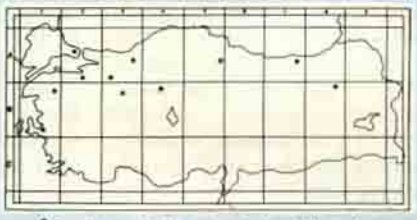
Besleyici maddelerin zengin olduğu zeminleri tercih ettiği için ülkemizde özellikle tarım yapılan arazilerdeki çok yıllık ağaçların gövdesinde veya tarım arazisi çevresindeki ağaçları kaplayan gri renkli bir manto gibidir.



• Parmelia sulcata'nın Türkiye'deki yayılışı

Pseudevernia furfuracea

Lecanorales/ Parmeliaceae



• Pseudevernia furfuracea'nın Türkiye'deki yayılışı

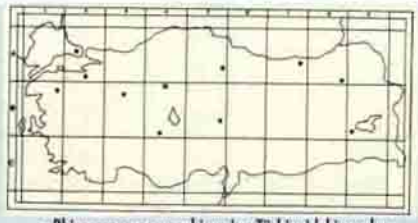


Ülkemizde hava kirliliğinin çok yüksek düzeyde olmadığı bölgelerdeki çam veya geniş yapraklı ağaçlar üzerinde 1-4 mm genişliğinde ve 15 cm uzunluğa kadar uzayabilen şeritlerden oluşan bir liken türüdür.

Şeritlere kadife görünümünü veren izidlerin varlığı ile kolayca tanınabilirler. Geniş yayılış gösterebilen bu tür hava kirliliğinden çok fazla etkilendiği için günümüzün büyük şehir merkezlerinde pek görülmez. Daha çok temiz atmosferli bölgelerdeki ağaçlar üzerinde bulunmaktadır. Bu nedenle de şehirde bulunan örneklerini, dekoratif amaçlar için kullanılan potporiler içinde görmekteyiz.

Rhizocarpon geographicum

Lecanorales / Rhizocarpaceae



• Rhizocarpon geographicum'un Türkiye'deki yayılışı



Tallusu 15 cm çapına kadar gelişebilen, iyi gelişmiş siyah hipotalluslu, parlak sarı-yeşil veya daha seyrek olarak yeşilimsi-grimsi ya da turuncu-sarı renklerde mat veya parlak, köşeli areollü bir likendir.

Apotesyum yuvarlak veya köşeli siyah renktedir. Deniz seviyesinden dağların yüksek bölgelerine kadar silisli kayalar, duvarlar, güneşli substratlarda yaygın, son derece polimorfik bir türdür.

Bazı yörelerde "Kına Yosunu, Kaya Yosunu" gibi isimlerde alan bu liken türünün kayaların üzerinde oluşturduğu şekiller haritayı andırdığı için kaynaklarda harita likeni olarak da adı geçmektedir. Kaya üzerindeki bu objelere bir miktar su ile beraber taş parçası sürtüldüğünde, liken renginden dolayı oluşan sarımsı yeşilimsi sıvı ellerde, bir süre çıkmayan renk değişimi yapar. Bu nedenle de bu sıvı kına olarak isimlendirilmektedir. Kabuksu yapıdaki liken üzerinde görülen çok sayıda siyah nokta şeklindeki apotesyumlar ve tallusu sınırlayan, bölmelere ayıran siyah şerit (ilk tallus) ise bu doğa tablosuna ayrı bir güzellik katmaktadır.

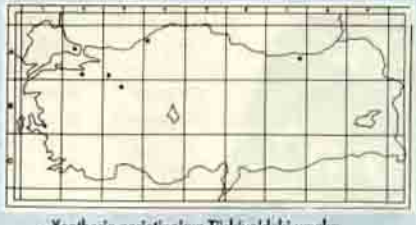
Xanthoria parietina

Teloschistales /Teloschistaceae



Tallusu 15 cm çapına kadar gelişebilen sarı-turuncu (gölgede gelişen örnekler gri-yeşil) renkli basık, biraz dalgalı kenarlı loplardan oluşan rozet formunda yapraksı bir türdür. Apotesyumlar çok sayıda, 4 mm çapına kadar, gençken konkav, olgunlaştığında hemen hemen düz şekilli, tallusla aynı renkte olan tallus kenarı içerir.

Besin maddelerince zengin çok çeşitli substratlarda (ağaç, kiremit, silisli ve kalkerli kayalarda) geniş yayılışı olan bir türdür. Hava kirliliğine en dayanıklı türlerden birisidir. Sadece güneş ışınları türün yaprak renginin değişimine neden olmaktadır. Eski yıllarda, renginden dolayı sarılık hastalığının tedavisinde kullanılmıştır. Ağaç gövdeleri, dalları, kuş pislikleri ile kirlenmiş, diğer bir ifadeyle gübrelenmiş kayalar, evlerin duvarlarında vb. ortamlarda görülebilen, tanınması çok kolay olan bir türdür.



• Xanthoria parietina'nın Türkiye'deki yayılışı

S.Öztürk

Kaynaklar

Güner H. Likenlerin Biyolojisi ve Ege Bölgesinde Bulunan Bazı Liken Türleri, Ege Üniv.Fen Fak. No:92, 1986.

Özdemir A. Bilecik İli Likenleri, Doğa Tr.J.of Botany, 14, 1990.

Özdemir A. Eskişehir İli Likenleri, Doğa Tr.J.of Botany, 15, 1991.

Öztürk A., Aslan A. Oltu (Erzurum) Yöresine Ait Liken Florası Üzerine Araştırmalar, XI Biyoloji Kongresi, Elazığ, 1992.

Öztürk Ş. Uludağ'ın Kabuksu ve Dalsı Likenleri Üzerine Bir Araştırma, Doğa Tr.J.of Botany, 16, 1992.

Mart Ayında Gökyüzü
Murat Alev

Cüce Nova U-Geminorum



15 Mart 1995 saat 21[30]'da gökyüzünün genel görünüşü

İKİZLER (Gemini) takımyıldızı, Arabacı ve Yengeç takımyıldızları arasında yer alır. Birbirine yakın parlaklıkta iki parlak yıldızı vardır: Castor ve Pollux. Mitolojide Castor ve Pollux yıldızları ikizlerin başları, diğer sönük yıldızlar ise gövdeleri olarak betimlenmiştir. Castor (α Geminorum veya kısaltılmış olarak α Gem) her iki bileşeni de tayfsal çift olan bir görsel çift yıldızıdır. Yani α Gem dörtlü bir yıldız sistemidir. Pollux (β Gem) ise, Dünya'mıza yaklaşık 35 ışık yılı uzaklıkta, görünür parlaklığı 1.15 kadir olan, K0 tayf türünden bir yıldızdır. İkizler bölgesinde çıplak gözle görülemeyen, ancak ilginç özellikler sergileyen bir başka gökcismi daha vardır: U Gem. Normalde 14.3 kadirden bir yıldız olan U Gem'in parlaklığı her yüz günde bir 5 kadir veya daha fazla artar. Bu da yıldızdan gelen ışığın 100 kattan fazla artması demektir. İzleyen 1-3 hafta içinde yıldız orijinal parlaklığına (bu, onun normal parlaklığı kabul edilir) döner. U Gem, cüce nova denilen ve halen galaksimizde 200' den fazla örneği bulunan bir çift yıldız sistemidir. Parlaklıklarındaki değişimin çok büyük olmasından dolayı gözle görülebilen cüce novaları bulmak oldukça kolaydır; ama parlaklıkları düşük olduğundan yalnızca galaksimizin küçük bir bölümünde araştırılmaları mümkün olmuştur. Galaksideki toplam sayılarının on ile yüz milyon arasında olduğu da tahmin edilmektedir ve U Gem yıldızları galaksimizde sayısı en çok olan yıldızlardandır.

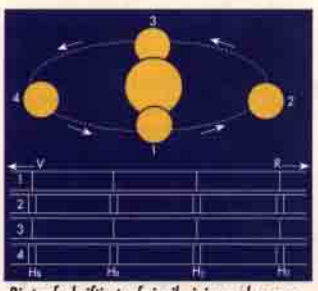
U Gem yıldızlarının yapısı ile ilgili ipuçlarını, bu yıldızların tayfında bulabiliriz. Normal durumunda bir U Gem yıldızının tayfı, Güneş'imizin tayfına çok benzeyen ama daha soğuk, sönük, cüce bir yıldızın tayfıdır. Özellikle parlama dönemlerinde sönük yıldız, yakınındaki daha sıcak bir cismin parlak ışığı tarafından örtülür. 4 saat 15 dakikalık örtülmeler gösterdiğinden, U Gem sisteminde iki yıldız olduğunu biliyoruz. Işık eğrisinin yapısı göz önüne alındığında, soğuk ve sönük yıldızın ikilinin büyük bileşeni olduğunu ve parlama sırasındaki parlak ışığın diğer yıldızın çevresinde dönen gaz diskinin üzerinde yer alan sıcak bir noktadan geldiğini söylemek mümkündür. Büyük bir olasılıkla beyaz cüce olan bu yıldız, çok küçük ve çok sönüktür. Işığın çoğu iki yıldızın birinden değil, sıcak noktadan gelmektedir.

Bu sıcak nokta nedir? Soğuk yıldızın atmosferindeki gazlardan bir bölümü beyaz cücenin çekimsel etkisine girer. Bu gazlar, beyaz cücenin çevresindeki gaz diskine büyük bir hızla çarpar. Sıcak nokta çarpma noktası olup, çarpışan parçacıkların kinetik enerjilerinin ısı enerjisine dönüşmesiyle ısınır. Parlama sırasında sıcak bölgenin boyutları büyür ve açığa çıkan enerji miktarı artar. Bunun nedeni, ara sıra gazların kontrolsüz bir biçimde daha küçük bir disk üzerine veya doğrudan beyaz cücenin yüzeyine düşmesi olabilir.

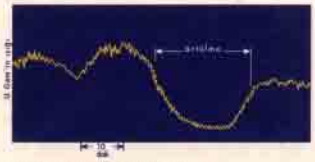
Galaksilerdeki yaşlı yıldızlardan birçoğu beyaz cüceye dönüşmüştür. Çift yıldızların da sayısı az olmadığından bu beyaz cücelerin çoğunun yoldaş yıldızları vardır. Bu nedenle, U Gem yıldızlarının sayısının çok olması beklenebilir.

Gökyüzünün İkizler'e yakın bir bölgesinde, İkizler ile Arabacı arasında yer alan bir başka takımyıldız da Yengeç'tir. Yengeç'in komşu takımyıldızlardaki gibi belirgin ve parlak yıldızları yoktur. Görsel olarak ilginç olabilecek Praesepe (Arı kovanı) açık kümesi Yengeç bölgesinde yer alır. Bir üzüm salkımına benzeyen Praesepe, bir teleskop yardımı olmadan, çıplak gözle görülebilecek kadar parlaktır; gene de bir arazi dürbünü, gözleme büyük ölçüde yardımcı olur. Eski çağlardan beri keskin gözlüler Praesepe'yi, bulutsu bir parlaklık olarak tanımlıyorlar. 1609 yılında Galileo Galilei, Praesepe'de 40'tan fazla 'küçük yıldız' olduğunu kaydetmiştir. Bugün Praesepe'nin 200'den fazla üyesi olduğu biliniyor. Praesepe'nin en uzak üyeleri küme merkezinin açısal olarak 0.75° uzağında bulunur. Praesepe, bütün parlak ve sıcak yıldızlarının nükleer yakıtlarını bitirip beyaz cüce olmasına yetecek kadar yaşlı bir yıldız kümesidir.

Bunun dışında bölgede Z Cancri ve ζ Cancri çift yıldızları yer alır. ζ Can'ın bileşenlerinin parlaklığı 5.6 ve 6.1 kadir olup, dönemi yaklaşık 60 yıldır. Bileşen yıldızların da birbirine olan uzaklığı yine yaklaşık olarak 1.9 x 10^6 km civarındadır. Bileşen yıldızlar ancak çift yıldızdan gelen ışığın tayfı incelenerek farkedilebilir. Böyle çift yıldızlara 'tayfsal çiftler' diyoruz. Ortak kütle merkezi çevresinde dönerken, eğer yörünge düzlemi yıldızı Dünya'ya birleştiren doğruya yakınsa, yıldızlardan biri Dünya'ya yaklaşırken diğeri uzaklaşacak; dolayısıyla yıldızın ışığında gözlenen tayf çizgilerinin bir bölümü kırmızıya, diğer bölümü de maviye kayacaktır. Bu çizgilerin birbirinden ayrılması ile hangi bileşenden geldiği saptanabilir ve böylece bileşen yıldızların yapısal özellikleri hakkında birtakım bilgiler elde edilir.



Bir tayfsal çiftin tayf çizgilerinin ayrılmasının şekille açıklanması



U Geminorum'un ışık eğrisi



İkizler (Gemini) ve Yengeç (Cancer) takımyıldızları



28 Mart sabahı doğu ufku üzerinde Ay ve Venüs

Mart Ayının Gök Olayları

Mart ayında bütün gezegenler Güneş'in doğusunda yer alıyorlar. Bu nedenle tüm ilginç gök olayları sabahın erken saatlerinde gerçekleşiyor. Mart ayında Güneş, sabah saat 6^{40} civarında doğuyor ve akşamüstü 16^{08} civarında batıyor. Bu saatleri kesin dakika cinsinden veremiyoruz, çünkü Güneş ay boyunca her sabah daha erken doğarak daha geç batacak.

Mart'ın ilk gününde Ay, Güneş'e çok yakın bir konumda olacak. Bu evreye, astronomlar "yeniay" evresi adı verirler. Yeniaydan bir hafta sonra 7 Mart'ta Ay, ilkdördün evresine ulaşıyor. Ay, ayın 15'inde ise dolunay oluyor. 22 Mart sabahı sondördün evresindeki Ay, parlak Jupiter'in kuzeyinde olacak. Mart ayında uydumuz, ikinci kez yani ayın 29'unda yeniay evresine giriyor.

Mart ayında önemli bir göktaşı yağmuru gerçekleşmeyecek. Güneş sisteminin en büyük gezegeni ay boyunca Akrep takımyıldızı yönünde olacak. Jupiter, sabah saat 1^{30}'da doğacak ve Akrep'in ünlü süperdev yıldızı kırmızı renkli Antares'in kuzeyinde olacak. Sabah saat 5^{28} civarında ise parlak Venüs gezegeni doğacak. Saat 6^{40} civarında Güneş yükselene dek gökyüzünde parlayan Venüs, Güneş'in parlak ışıkları ile görülemez hale gelecek. Saat 16^{03} dolaylarında henüz hava aydınlıkken batı yönünde batacak. Venüs'ü gözleyebilmek için yaklaşık yarım saatlik bir zaman olacak. Mart ayının en güzel görüntüsü, ayın 28'i sabahı gerçekleşecek. Sabah 5^{50} civarında ince bir hilal halindeki Ay ile parlak Venüs birbirlerine çok yakın bir konumda yükselecekler.

BİR atom çekirdeği nötron (n) ve protonlardan (p) oluşur. Nötronların elektriksel yükü yoktur; ancak protonlar + yüke sahiptirler. Örneğin, bir oksijen (^{16}O) çekirdeğinde, 16 parçacık vardır. Bunlardan 8'i nötron, 8'i de protondur. Bu parçacıklar, çekirdekte 6 x 10^{-15} metre çaplı bir alana sıkışmışlardır. Ancak, + yük, - yükü çeker, + yükü iter. Bu itme gücü, uzaklık azaldıkça, Coulomb'un formülünde tanımladığı şekilde artar. Çekirdek içindeki parçacıkların, onları uzaklaştırmaya çalışan bu büyük güce rağmen, bir arada kalmasını sağlayan nükleer güç bulunmaktadır. Bu güç, sadece çok kısa mesafelerde etkindir.

Çekirdeklerdeki parçacıkları bir arada tutan bu güce bağlı olarak bir bağlanma enerjisi vardır. Bu enerji, çekirdekteki nötron ve proton sayılarının bir fonksiyonudur ve çekirdeği oluşturacak sayıda proton ve nötronun bir araya getirilmesi sonucu açığa çıkacak enerjiye eşittir. Çekirdekteki parçacık sayısı arttıkça enerji hızla artar. 60'tan fazla parçacık içeren çekirdeklerde ise, parçacık sayısının artmasıyla bu enerji azalır.

Hafif iki çekirdeğin bir araya getirilmesi ile daha yüksek bağlanma enerjili daha ağır bir çekirdek oluşturulur ve bunun sonucunda bir miktar enerji açığa çıkar. Bu olaya füzyon denir.

Ne var ki füzyon tepkimesinin olabilmesi için çok önemli bir engelin aşılması gerekmektedir. Bu, protonların + yüklü olmaları nedeniyle birbirlerini itmesi sonucu nükleer gücün etkili olduğu noktaya kadar yaklaşmalarını engelleyen "Coulomb Engeli"dir. Coulomb engelinin çok yüksek olması nedeniyle füzyon yapacak iki çekirdeği bir araya getirmek, ancak güneş gibi yüksek yerçekimi olan yerlerde, çok yüksek basınç ve enerji ile iki çekirdeğin yaklaştırıldığı durumlarda (hidrojen bombası gibi) veya müon gibi çeşitli parçacıkların kullanılması ile olasıdır.

Soğuk Füzyon

Hastalıklı bilimin en iyi ve en çok yankı getiren örneği, 23 Mart 1989 günü patlayan soğuk füzyon balonudur. Örnek olarak daha önceki yazılarda sunulan olayların pek çoğu bilimsel dergilerde parlamış, sönmüş ve bilim adamları arasında biraz merak biraz heyecan yaratıp sonunda unutulmuştur. Peron'a oynanan oyun dışındakiler bilim dünyası dışına pek çıkamamıştır. Oysa soğuk füzyon uluslararası sansasyon yaratmanın yanı sıra ülkemizi de yakından ilgilendirmiştir. Ülkemizdeki bazı üniversiteler de soğuk füzyon aldatmacasına bir süre kapılmıştır.

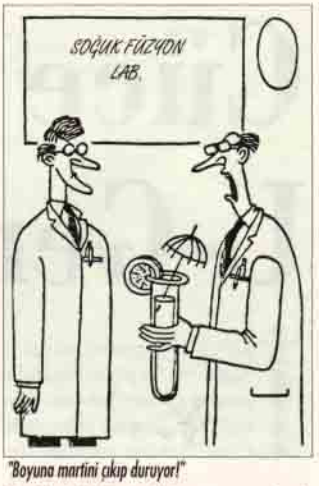
Füzyon olayından enerji elde edilmesi, kütlelerinin çok büyük olması nedeni ile yıldızlarda kolaylıkla olmaktadır. Yeryüzünde bu tür bir çekirdek tepkimesini yaratabilmek için milyonlarca derece Celsius sıcaklığa çıkabilen çok özel ve pahalı makinelere gerek vardır. Henüz yeryüzünde füzyon kullanarak kontrollü enerji elde edilememiştir. Füzyon tepkimesi ile enerji elde edilmesinin bir başka yolu da hidrojen bombasıdır. Bu olay, eğer çok ucuza füzyon tepkimesi elde edilebilirse, dünyadaki ülkeler için iki yönden çok ilginç olur. Birincisi masum kullanım amacı olan enerji üretimi, diğeri kötü amaçlı olan trityum üretimi ile hidrojen bombası yapımıdır. İşte bu nedenle dünya, lise laboratuvarı donanımı ayarındaki bir yatırım yaparak nükleer klübe girme hayâlleri kurmuş, soğuk füzyona aşırı bir ilgi göstermiştir.

CNN, 28 Mart 1989 tarihinde haberlerinde, ABD Utah'da iki kimyacının palladyum elektrodlar ile ağır suyun elektrolizinden nötron elde ettiklerini ve palladyum içinde düşük sıcaklıkta füzyon tepkimesi meydana getirdiklerini bildirildi. Bu olay, ateşin bulunmasından bu yana insanoğlunun yaptığı en önemli bilimsel buluş olarak tanıtıldı.

Soğuk füzyon olayının tarihi 20. yüzyılın başlarına dayanır. Almanya'da Ferdinand Graf von Zeppelin, 1900 yılında ilk hava gemisini yapıp kaldırıcı gaz olarak hidrojen kullandı. Hidrojenin patlayıcı bir gaz olması ve ABD'de meydana gelen kaza, hidrojen yerine helyumun kullanılmasını zorunlu hale getirdi. Helyum bulamayan Almanlar, yeni açıklanan atom yapısından yararlanarak, iki hidrojen atomundan helyum yapma işine koyuldular.

Berlin Üniversitesi'nden iki kimyacı, Fritz Paneth ve Kurt Peters, palladyum içine hidrojen koyarak helyum elde ettiklerini duyurdular. Elde edilen helyumun miktarı çok azdı ve hava gemilerini doldurmaya hiçbir zaman yetmeyecek düzeyde idi. İsveçli John Tanberg araştırmaya devam etti ve 1927 yılında patent için başvurdu, fakat alamadı. Daha sonra, 1930 yılında, atmosfere açık cam yüzeylere, 24 saatlik bir sürede havadaki helyumun yapıştığı bulundu. Paneth, Peters ve Tanberg'in buluşları aslında, sistemde var olan helyumun, sonradan elde edilen helyum olarak algılanmasından başka bir şey değildi.

1932 yılında, nötronun ve helyumun diğer izotoplarının bulunması, helyum yapımının füzyon ile olabileceğini ortaya koydu. Helyum çekirdeğinde iki nötronun olması, helyumun yapımı için hidrojen yerine döteryum kullanılması gerektiğini ortaya çıkardı. Bu gerçeğin ortaya çıkmasından sonra Tanberg, ağır su ile deneylere başladı. Bu deneylerin benzerleri 60 yıl sonra Fleischmann ve Pons tarafından tekrarlanmıştır. Tanberg, ince bir palladyum teli, elektroliz yoluyla döteryum ile doldurduktan sonra, bu tele yüksek gerilim uygulayarak, ani basınç ve sıcaklık artımları sağlayarak, füzyon oluşturmayı tasarlamıştı. Tanberg, modern anlamda ilk füzyon araştırması ve çalışması yapan kişi olmuştur.



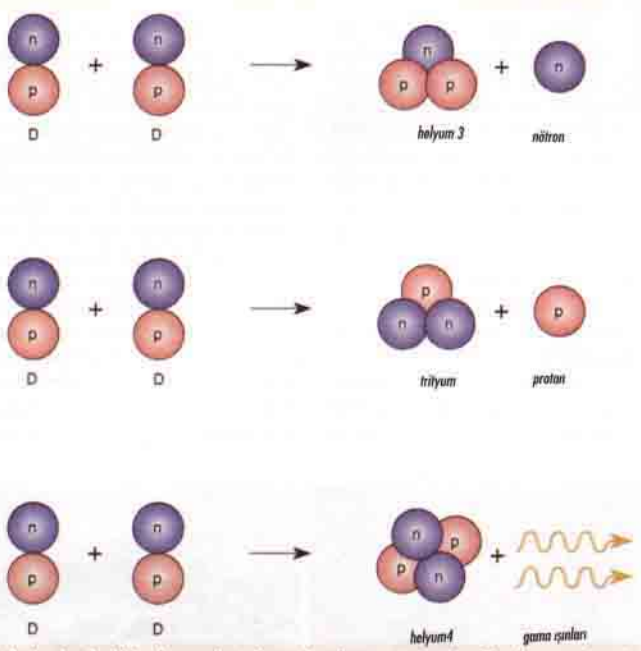
"Boyuna martini çakıp duruyor!"

Not: Martini 5 ölçü cin, 1 ölçü vermuttan yapılan çok sert bir içkidir. Martin Fleischmann'ın soyadı Almanca'da "şişeci" anlamındadır.

Tanberg, ortaya çıkabilecek enerjinin boyutu hakkında bir tahmin yürütebildiği için dostu Torsten Wilner'e deney öncesi yapacaklarını anlatıp, deney sırasında ölürse insanlara neler olduğunu anlatmasını istemişti. Deney sırasında elektrik ark boşalmaları, sağır edici sesler rapor edilmiş, fakat hiç radyoaktivite veya ışıma görülmemişti. Deney sonucunda hiçbir şey olmamış ve Tanberg sağ salim sabah evine dönmüştü.

Palladyum kullanmayla füzyon denemeleri, savaş sonu ABD'den helyum satın alamayan Almanya'da ortaya çıkmış ve zamanımızda benzer deneyler Fleischmann ve Pons tarafından tekrarlanmıştı. Soğuk füzyon olayındaki ikinci kahraman Jones'un deneylerine yine, helyum kıtlığının sebep olduğu bazı eski deneyler yol açmıştır denebilir.

Boson parçacıklarının isim babası Hintli S.K. Bose, 1930'larda fizik deneyleri için sıvı helyuma gereksinme duyar. Gerekli olan helyum miktarı hava gemilerini dolduracak kadar olmasa da yine de önemli bir miktardır ve helyum, ABD'deki petrol kuyularından elde edilmektedir.

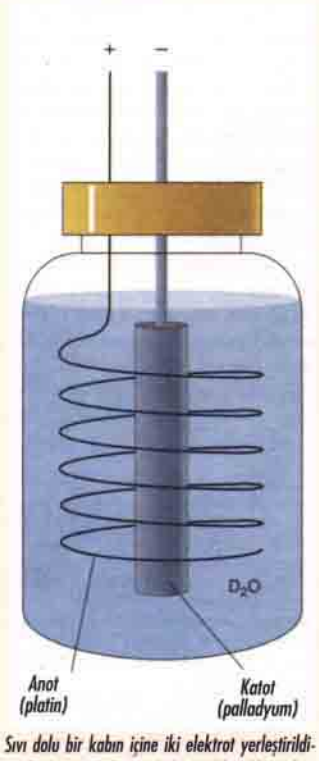


Daha büyük çekirdekler oluşturmak için döteronların füzyon yapması, Pars, Fleischmann ve Jones'un soğuk füzyon deneylerinde gözlediklerini sandıkları süreçti. Döteron, döteryum ya da hidrojen 2'nin çekirdeğidir; her bir döteron (D), bir proton (p) ve bir nötron (n) içerir. Bir döteron çifti füzyon yaptığında, ortaya iki ürünün çıkması aynı derecede olasıdır. Bir araya gelen parçacıklar, bir helyum 3 çekirdeği oluşturmak üzere yeniden düzenlenebilir; bu amaçla da bir nötron çıkartılır. Ya da bir proton çıkarmak yoluyla bir trityum ya da hidrojen 3 çekirdeği oluşturulabilir. Bir üçüncü tepkime şeklinde ise, ortaya çıkan ürün helyum 4 tür ve fazla enerjiyi ortamdan taşımak için gama ışınları yayılır. Ancak, bu tepkimenin olma olasılığı, diğer iki tepkimeye göre 10 milyon kez daha düşüktür.

1920'lerde bir İngiliz jeolog grubu, Himalaya dağlarının yakınlarındaki bazı sıcak su kaynaklarında normalden fazla helyum gazı bulmuştu. Bose, Dr. Shyamadas Chatterjee'den bu kaynaklar ile ilgilenmesini ve buralardan helyum elde edilmesini istemişti. 1970'lerde Hindistan'ın nükleer silah denemesinden sonra ABD ambargo uygulamaya başlamış ve helyum sıkıntısı Hint araştırma kuruluşlarında çok fazla görülmeye başlamıştı. Bundan elli altmış yıl önce ortaya atılan bu fikir sonucu, şimdi Hindistan'da bu sıcak su kaynaklarında birer helyum toplama tesisi çalışmakta ve araştırmalar için gerekli helyum elde edilmektedir.

Helyumun sıcak su kaynaklarına nereden geldiği birçok araştırıcı için merak konusu oldu ve bu konuda bazı teoriler ortaya atıldı. 1978 yılında üç Sovyet araştırıcısı, bazı metaller içinde anormal miktarlarda helyum-3 bulduklarını bildirdiler ve buna neden olarak dünya içinde çalışmakta olan doğal bir füzyon makinesinden söz ettiler. Chatterjee, yeryüzünün 50 km derinliğinde söz konusu olan sıcaklık ve basıncın füzyona uygun olabileceğini ve füzyon sonucunda ortaya çıkan triyumun helyum-3'e bozunabileceğini düşündü. Bu fikrini, 1984 yılında, Kalküta hızlandırıcısı müdürü Bikash Sinha'ya anlattı.

Aynı zamanlarda, ABD Utah eyaletindeki, Brigham Young Üniversitesi'nden Paul Palmer, atmosferdeki helyum ile ilgileniyordu. Havadaki helyum-3 miktarını, dünya oluşurken yerin içine hapis olan helyum ile açıklamaya olanak yoktu. Eğer bu teori doğru olsa ıdı, beş milyar yıllık dünyada helyum çoktan tükenmiş olurdu. Diğer bir kuram ise, dünyanın çok daha genç olduğu ve volkanik patlamalar nedeni ile helyumun atmosfere yayıldığı görüşünü temel alıyordu. Palmer'in fikri ise, dünyanın gerçekten çok yaşlı olduğu, fakat yerküre içinde füzyon olayı sonucu helyum üretildiği doğrultusunda idi. Bu fikrini ve yapılabilecek ölçmeler ile ilgili sorunlarını aynı üniversiteden Steven Jones'a açtı. Her ikisi de laboratuvar koşullarında basınç uygulayarak metaller içinde füzyon meydana getirip, kayalar içindeki helyumun oluşma mekanizmasını araştırmaya başladılar. Soğuk füzyoncular deneylerine başladıklarında, Almanlar'ın ve Tanberg'in yaptıklarını, Chattarjee'nin fikirlerini ve en önemlisi aralarında 70 km olmasına rağmen Fleischmann ve Pons'un deneylerini bilmiyorlardı.



Sıvı dolu bir kabın içine iki elektrot yerleştirildiğinde, bir soğuk füfüzyon bölmesi elde edilmiş olur.



Soğuk füzyon, Charles Frank'ın 1947 yılında ortaya attığı bir fikirdir. Kozmik ışınlar ile ilgili çalışmaları nedeniyle Nobel'e lâyık görülen Bristol Üniversitesi'nden Cecil Powell ile birlikte çalışan Frank, müon atomları ile ilgileniyordu. Müonlar elektrondan 207 kez daha ağır olan ve elektron gibi negatif yük taşıyan atomik parçacıklardır. Eğer bir atomun eletronunu bir müon ile değiştirirsek, müonun yörüngesi eletronun yörüngesine kıyasla çekirdeğe 207 kat daha yakın olur. Eğer, müonik döteryum ile füzyon yaratmaya kalkarsak, çok daha küçük atomları çarpıştıracağımız için, bu tepkimenin çok daha düşük sıcaklıklarda olması beklenir. Bu kuramın küçük bir sorunu vardır. Müonlar kararlı parçacık değildirler ve saniyenin milyonda birinin 2.2 kadar bir sürede bozunuma uğrayıp farklı parçacıklara dönüşürler.

1948 yılında Sovyetler Birliği'nde Andrei Sakharov, Frank'ın fikrinden yola çıkarak, Lebedev Fizik Enstitüsü'nde müonla katalize olmuş füzyonun verimi üzerine bir iç rapor yazdı. Daha sonra 1950'lerde Yuri B. Zeldovich, Sakharov ve S.S. Gershtien, müon füzyonu ile ilgili kuramsal çalışmalar yaptılar. Batı ise, konu ile 1956 yılının sonuna dek, Berkeley Üniversitesi'nden Nobel ödüllü Luis Alverez'in, sis odasında müon füzyonu izine rastlayıncaya kadar ilgilenmedi. Daha sonra bu konuda Edward Teller, Sakharov ve Frank'ın çalışmalarından habersiz olarak çalıştı. Alverez ve Teller, insanlığın yakıt sorununa bir çözüm getirdiklerine inanarak çalışmalarını, 28 Aralık 1956 tarihinde Atom Enerjisi Komisyonu aracılığı ile Washington'da ve aynı gün Amerikan Fizik Derneği'nin Montrey'deki toplantısında bilim dünyasına açıkladılar. Ertesi gün New York Times gazetesinde "Yeni ve Basit bir Yöntem ile Atom Enerjisi Üretildi" diye bir haber yayınlandı. Bilim adamları bunun bir laboratuvar çalışmasından öteye gitmediğini ısrarla açıkladılar. Kanadalı kuramsal fizikçi J. David Jackson, New York Times'da okuduğu haberden yola çıkarak yaptığı hesaplar sonucunda, müon katalitik füzyonunun enerji dengesi açısından olanak dışı olduğunu kanıtladı. Daha sonra1960'larda Sovyetler'de V. P. Dzhelepov, 1979'da Leonid I. Ponomarev, kuramsal ve deneysel olarak müonun ömrü süresince 100 ile 1000 füzyon yapabildiğini gösterdiler.

İşte bu bilimsel geçmiş içinde Steven Jones, Brigham Young Üniversitesi'nde, kayalardaki helyum-3'ün nereden geldiğini bulmaya çalışırken, yakınlarda, Salt Lake City'de iki kimyacı Martin Fleischman ve B. Stanley Pons, büyük buluşun peşindeydiler. Aslında her iki grubun da deneyi çok benzerdi. Her ikisi de ağır su içine daldırılmış platin anot ve palladyum katotdan akım geçirerek palladyum içine döteryum sıktırmak istiyorlardı. Her iki deneyin de benzer olmasına rağmen sonuçları çok farklı idi. Pons, Fleischmann ve Utah Üniversitesi'ndeki tez öğrencisi Marvin Hawkins elektroliz hücresini uzun süre çalıştırdıktan sonra açığa ısı çıktığını iddia ettiler. Bu ısının nedenini ancak füzyon ile açıklayabileceklerini bildirdiler. Jones ise, hücrede kısa sürede füzyon başladığını; fakat sekiz saat sonra çok azaldığını bulduğunu belirtti. Deneyleri sonunda hiç ısıya rastlamamıştı. Ayrıca Pons ve Fleischmann'ın bulduğunu iddia ettiği nötron miktarının milyonlarca katı az nötron ölçtüğünü de açıkladı. Fakat ölçülen nötron miktarının, doğal nötron miktarının 40 katı daha fazlası olduğu Jones tarafından bildirildi.

Deneylere başladıktan iki yıl sonra, Eylül 1988'de, hakemlik etmesi için ABD Enerji Bakanlığı tarafından kendisine gönderilen bir araştırma projesini incelerken Jones; Pons ve Fleischmann'ın araştırmalarından haberdar oldu ve daha fazla bilgi almak için diğer grup ile bir araya geldiler. İki grup birbiri ile anlaşamadı. Jones acele yazdığı bir özeti mayıs ayında Amerikan Fizik Derneği'nin toplantısına yolladı. Pons ve Fleischmann yayın için daha fazla veriye gereksinme duymalarına rağmen, olayı ilk yayınlayanın kendileri olmasını istiyorlardı. Bunun üzerine iki üniversitenin yöneticileri araya girerek 6 Mart'ta bir toplantı yaptılar ve 24 Mart'ta Federal Ekspres bürosunda buluşularak Nature dergisine aynı anda iki makale göndermek üzere anlaştılar. Pons ve Fleischmann anlaşmayı bozarak Mart 11'de Journal of Electroanalytical Chemistry dergisine bir ön makale yolladılar ve 23 Mart günü bir basın toplantısı yaptılar. Bunu duyan Jones da o gün Nature'a makalesini yolladı. Journal of Electroanalytical Chemistry dergisi, Pons ve Fleischmann'ın makalesini yayınlamak için yayın tarihini öne aldı. Önce yayınlama yarışında kaybeden bilimsel hassasiyet oldu. Orijinal makaleyi yayınladıktan sonra dergi tam iki kez, toplam 19 adet yanlışı içeren düzeltme listesi yayınladı. Bu yanlışlardan biri oldukça ilginçti. Pons ve Fleischmann ile deneyleri ortak yapan Marvin Hawkins'in adı, makaleye yazılmamıştı.

Pons, Fleischmann ve Hawkins'in bildirdiği ısının füzyondan çıkması durumunda saniyede 100 trilyon nötronun ortaya çıkması gerekir. Bu denli kuvvetli bir nötron kaynağı eğer laboratuvarda vardıysa, o laboratuvardan dışarı hiçbir canlı çıkamazdı. Makalede verilen nötron sayımları gerekenin 9 katı daha küçük idi. İşte bu fizik kurallarına ters sonuç, konuyu bilenleri çok rahatsız etti ve sonuçları güvenilirsiz kıldı. Makalenin yazarları da bu konudan rahatsız oldular ve sonuçları daha ilginç olan bir sebeple açıkladılar. Onlara göre ortaya çıkan enerjinin büyük bir kısmı, henüz bilinmeyen bir nükleer tepkime sonunda yaratılıyordu. Yani diğer bir deyişle kimyacılar, nötronsuz füzyonu bulmuşlardı!.. Daha sonra birçok laboratuvarda yapılan deneylerde, ortaya salındığı söylenen ısıya hiç rastlanmadı.

Birçok laboratuvar ve araştırıcı, ölçüldüğü söylenen nötronları boş yere aradılar. Pons, Fleischmann ve Hawkins, nötron ölçümlerini γ ışınlarını ölçerek bulduklarını bildirmişlerdi. Su içinde hareket eden bir nötron suyu oluşturan hidrojen çekirdeklerinden biri tarafından yutulunca, ortaya çıkan döteryum çekirdeği uyarılmış durumda kalır ve 2.224 MeV enerjisinde bir γ fotonu algılanabilir. Pons, Fleischmann ve Hawkins'in ölçtüğünü söyledikleri γ fotonunun

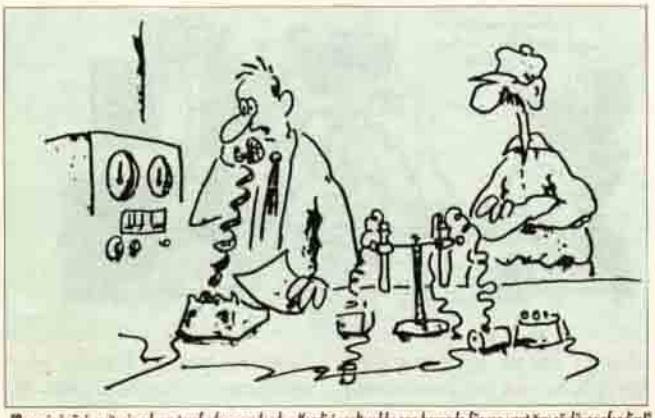
enerjisi olması gerekenden farklı ve enerji spektrumu gerçek dışı idi. Bu ayrıntı, Rich Petrasso başkanlığındaki MIT grubunun gözünden kaçmadı; Pons ve arkadaşlarından ölçümlerin verileri hakkında daha geniş bilgi istendi. Pons verileri vermemekte direnince MIT grubu, televizyonda yayınlanan basın toplantısındaki görüntülerden elde ettikleri spektrumu kullanarak, Pons ve grubunun sonuçlarının gerçek dışı olduğunu 18 Mayıs tarihinde Nature'da yayınlanan bir makale ile kanıtladılar.

Öte yandan bir de trityum sorunu vardı. Bazı laboratuvarlar, özellikle Enerji Bakanlığı'ndan fon arayanlar, Pons ve arkadaşları gibi trityum bulduklarını bildiriyorlardı. Trityum, döteryum - döteryum füzyonu sonucu ortaya çıkan, çekirdeğinde iki nötron ve bir proton olan bir hidrojen atomudur. Gerçekten trityum görülüyorsa füzyonun tepkimesi oluyor demektir. Birçok laboratuvarda trityuma hiç rastlanmadı ve daha sonra 1990 yılında trityumun palladyum elektrotların yapımı sırasında elektrot içine sızdığı bulundu.

Sonuçta, soğuk füzyonun bir aldatmaca olduğu ortaya çıktı ve soğuk füzyon masalı son buldu. Aslında, soğuk füzyon daha ortaya ilk çıktığında, doğru bilimsel sonuçların açıklanması yerine, sansasyonel buluş haberlerini ilk açıklayan olma isteği, bu araştırmayı ölüme mahkûm etmişti. Bu arada bazı önemli isimler de bu kargaşada ilginç açıklamalar yaptılar. Hidrojen bombasının babası olarak bilinen Edward Teller, nükleer parçacıkların ve tepkimelerin çok iyi bilinip anlaşılmasına rağmen, bilinmeyen yeni bir yüksüz parçacık olabileceği fikrini ortaya atmıştı. Prima Donna'lığın bir yaş limiti olduğu gibi, fizikte teori üretmenin de bir yaş limiti olmalı belki de.

Pons ve arkadaşlarının bu macerada birçok kusurları vardı. Herşeyden önce, sonuçlarını iyice analiz etmeden ve bilimsel hakem süzgecinden geçirmeden, basın aracılığı ile yayınlamaları en büyük yanlışlarıdır. Teknik açıdan birçok deneyin yapılışında da yanlışlıkları görülmüştür. Ağır su ile yapılan deneyleri kontrol için normal su ile yapmaları gerekirken bu, hiç yapılmamıştır. Araştırma ve eğitim konuları nükleer fizik değildi ve konu hakkında da pek bilgileri yoktu. Durum böyleyken nükleer fizik konusunda yorumlar yapıp sonuçlar çıkartmaları ise bir diğer kusurdu.

Birçok ulusal laboratuvar, asli görevlerini bir yana bırakarak para ve zaman harcayıp, soğuk füzyonun gerçek olup olmadığını araştırdılar. Bu araştırmaların en önemlisi ve ilki, İngiltere'deki Harwell Nükleer Araştırmalar Laboratuvarı'nda yürütüldü. Martin Fleischmann, danışmanı olduğu bu laboratuvara, basına açıklama yapmadan önce bilgi vermiş ve gizli kalması koşulu ile, Utah grubunun sonuçlarının kontrol edilmesi amacı ile bir çalışma



"Deneyimiz üniversitenin odacısı tarafından onaylandı... Kendisi onaltı yıldır ona kazanda füzyon yaptığını söylüyor efendim!"

başlatılmıştı. Soğuk füzyon dünya kamuoyunu rahatsız etmeğe başladıktan sonra ABD Enerji Bakanlığı, plutonyumu bulan, Nobel ödüllü Glenn Seaborg'un da üyesi olduğu bir komite aracılığı ile soğuk füzyon konusundaki iddiaları araştırmaya başlamıştı. Tüm bu iyi donatılmış laboratuvarlar, nötron, ısı ve trityum arayarak gerçekten elektroliz yolu ile füzyon olup olmadığını araştırdılar ve sonuçta hepsi füzyon olayına hiç rastlamadıklarını kamuoyuna duyurdular. Basında şişirilen soğuk füzyon olayı, bir yıl kadar sonra iyi donanımlı laboratuvarların sonuçlarını açıklamaları ile söndü ve sonunda unutuldu. Şimdilerde bazı medya grupları tarafından haber niteliği olduğu varsayılarak Pons ve Fleischmann'ın, Japon sermayesi ile desteklenen Nice'deki laboratuvarından görüntüler yayınlanıp, bu kişilerle söyleşiler yapıyorlar. Oysa bilim ve özellikle teknoloji dünyasında elektroliz yolu ile soğuk füzyonun bir aldatmaca olduğu konusunda artık bir fikir birliği oluşmuştur.

Türkiye'de Soğuk Füzyon

Soğuk füzyon olayı basında duyulur duyulmaz tüm üniversitelerimizin fizik ve kimya bölümlerinde bilimsel tartışmalar başladı. Ortaya atılan ilk fikirler arasında bizlerin de, bu deneyleri tekrarlaması vardı. Deneyleri yapabilmek için ağır su, palladyum ve platin gibi pahalı maddeler ve her şeyden önce iyi bir nötron sayma sistemine gereksinme duyuluyordu. Bu malzeme ve donanım listesi, birçok üniversitenin fizik ve özellikle kimya bölümlerini bu tür bir araştırmada saf dışı etmişti. O yıllarda nötron ölçme sistemi en iyi ve belki de tek olan fizik bölümü Hacettepe Üniversitesi'nde idi. Bu nedenle, Beytepe Kampusü'nde komşumuz olan, değerli fizikçi arkadaşlarım deneyler konusunda epey tartıştılar ve kuramsal olarak soğuk füzyonun ne kadar gerçek olabileceğini araştırdılar. Katı hal fiziği konusunda uzman olanlar ve nükleer fizikçiler, bitnet aracılığı ile dünya fizikçilerinden elde edilen bilgileri değerlendirip sonunda, bu tür anlamsız bir deney macerasına girmenin akıllıca olmayacağına karar verdiler. Bir süre sonra Beytepe'de soğuk füzyon deneylerinin Kimya Bölümü'nde başladığı haberleri yayılmaya başladı. Dünyada olduğu gibi Beytepe'de de soğuk füzyon, fizikçi ve kimyacılar arasında tartışmalara neden oldu. Acaba, gerçekten kimyacılar, fizikçilerin asrın başından bu yana tadını çıkartıkları sansasyonel bilimsel buluşlar zincirini kırarak, yıllardır trilyonlarca dolar harcanmasına rağmen elde edilemeyen, kontrollü füzyon tepkimelerini basit ve ucuz bir sistemle mi gerçekleştirdiler?

Bu arada basınımız hemen her gün soğuk füzyon ile ilgili haberler veriyor ve halkın yeni bir enerji kaynağı bulunduğu konusunda ümitleri artıyordu. Hacettepe soğuk füzyon grubunun yöneticisi de bir kez televizyona çıkıp, kamuoyuna bilgi verdi. Benim de izlediğim bu programda, artık Türkiye ve dünyanın enerji sorununun çözümlenebileceği anlatılmıştı. Bu programdan birkaç gün sonra, Hacettepe Fizik Mühendisliği Bölümü'nde görevli olan rahmetli dostum Prof. Dr. Hakkı Kızıltan, maaşını almak için banka şubesine girince ilginç bir soru ile karşılaşmıştı. Banka yöneticilerinden birisi rahmetli Dr. Kızıltan'a yaklaşarak, yeni bir otomobil satın almak üzere olduğunu, soğuk füzyon ortaya çıktıktan sonra biraz beklerse, bu yeni enerji kaynağı ile daha ucuz ve ekonomik otomobiller üretilip üretilmeyeceğini sormuştu. Soğuk füzyon olayının en parlak günlerinde yaşanmış bu gerçek fıkra, fizikçiler arasında epey neşe kaynağı olmuştu. Aslında bu olayın bir öğretici yönü vardı; bilim adamlarının, tam sonuçlanmamış ve bilim süzgecinden geçirilip kontrol edilmemiş buluşlar hakkında spekülasyon yapmalarının ne denli yanlış ve tehlikeli olduğunu gösteren bundan daha güzel ve zararsız bir örneği ben düşünemiyorum.

1989 bahar yarıyılının sonlarına doğru soğuk füzyon grubu, sonuçlarını basına açıklama kararı aldı. Televizyon ve yazılı basın mensuplarını Beytepe'ye çağırdıklarını, basın konferansından bir gün önce toplanan Mühendislik Fakültesi, Fakülte Kurulu'nda öğrendik. Acele edilmemesi gerektiği, sonuçların ve özellikle olduğu varsayılan nükleer tepkimenin inandırıcı olmadığı fizikçiler tarafından ısrarla anlatıldı. Ertesi gün Beytepe Mehmet Akif Salonu tıklım tıklım dolmuştu. Soğuk füzyon grubu, deney sonuçlarını anlatmak için söze başladı. Geniş bir şekilde palladyumda hidrojen ve izotoplarının depolanması anlatıldıktan sonra deney sonuçları kısaca özetlendi. Daha sonra sorulara geçildi. Konu hakkında bilgi ve deneyim sahibi olanlar bu deneylerin sonucunda füzyon tespit edilemeyeceğini bildirdiler. Eğer füzyon olmuşsa helyum-3, trityum veya helyum-4 gibi füzyon ürünlerinden en az birini görmeleri gerekmekteydi. Aynı zamanda belirli bir ısı değerinin yanı sıra nötron, proton veya γ fotonlarının varlığı ölçülmeli idi. Deney sonucunda yukarıda olması gerekenlerle ilgili bir kanıt verilmiyordu. Basın toplantısı fizikçilerin şiddetli itirazları ile bitti. Daha sonra deney ile ilgili makale Doğa dergisinde, yıl sonuna doğru yayınlandı. Bu makalede, deney düzeneği hakkında çok kısa bilgi verilip, sonuçlar kısmında elektroliz hücresinde sıcaklık artışları olduğunda γ sayımında da artış gözlendiği ve deney sonunda palladyum elektrotun yüzeyinin bozulduğunun gözlendiği bildirildi, normal su ile yapılan deneylerde bu olaylara rastlanmadığı bildirilmektedir. Sonuçta palladyum içinde olduğu iddia edilen döteryum-döteryum tepkimesinin trityum ve proton üreten bir tepkime olması gerektiği, ölçülen az sayıda nötron ve trityum nedeni ile öne sürülüyordu.

Türkiye'de yapılan tek soğuk füzyon deneyi ile ilgili makale Doğa dergisine yollandığında, dünyada soğuk füzyon ile ilgili şüpheler artmış ve artık bu olayın biraz aldatmaca olduğu hakkında görüşler ortaya atılmaya başlamıştı. Buna rağmen, TÜBİTAK ve Hacettepe Üniversitesi Araştırma Fonu soğuk füzyon ile ilgili çalışmaları desteklemeye karar vererek gruba önemli bir parasal kaynak sağladı. Bu destek, daha sonra TÜBİTAK yönetiminin değişmesi ile soğuk füzyon grubundan çekildi. Bildiğim kadarı ile artık ülkemizde kimse soğuk füzyon ile ilgilenip, araştırma yapmıyor.

Kaynakça

Close, F. "Too Hot To Handle - The Race for Cold Fusion", Penguin Books 1992.

Rousseau, D.L. "Case Studies in Pathological Science" American Scientist, Cilt 80, Ocak-Şubat 1992.

Birgül, Ö., Çelebi, S., Özdural, A., Pekmez, K., Yıldız, A. ve Yürüm Y. "Electrochemically Induced Fusion of Deterium Using Surface Modified Palladium Electrodes", Doğa Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences, Cilt 14, Sayı 3, 1990.

Çakır, S. "Termonükleer Füzyon" Bilim ve Teknik, Sayı 315, Şubat 1994.

Pringle, P. ve Spigelman, J. "The Nuclear Barons" Holt, Rinehart & Winston, New York 1981.

Kadıroğlu, O.K. "Patolojik Bilim I" Bilim ve Teknik, Sayı 324, Kasım 1994.

Doğal Olmayan Seslere Son



İyi müzisyenler, teknoloji kullanılımı ile üretilmiş iyi bir parçaya, fazladan efektler ya da enstrüman sesleri eklemek yoluyla estetik kazandırabilirler kuşkusuz. Ancak, ne denli yetenekli olursa olsun hiçbir müzisyen, elektronik klavye kullanarak yeteri kadar doğal sesler elde edemez ya da Yamaha'nın "VLI Virtual Acoustic Synthesizer"i piyasaya çıkana kadar edemezdi demek daha doğru olur herhalde. En son teknolojinin ürünü bu yeni syntehesizer ile oldukça doğal sesler elde etmek artık olası.

Küçük, Daha Küçük



NASA, gezegen uydularını küçültmek amacıyla çalışmalar yürütüyor. Ancak ulaşmayı hedefledikleri ağırlık gerçekten inanılmaz: 3200 gr.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü, bu ağırlıkta uydular üretmenin olasılık dışı olmadığını bildiriyor. Roketler yardımıyla uydular toplu halde uzaya fırlatılabilecek ve böylelikle tek bir araçta ortaya çıkabilecek arızanın, diğerlerini de etkilemesi gibi bir durum söz konusu olmayacak.

Her bir uydu teknolojik yeniliklerle donatılacak. Örneğin yalnızca tek bir optik set, hem bilimsel amaçlı görüntüler elde etmek için kamera, hem lazer veri iletici, hem de aracı gerekli konuma yerleştirecek bir alet görevini görecek. Ayrıca itici sistem, 10 cm'lik bir seramik diskin içine yerleştirilmiş 100 mikro roket idarecisinden oluşan bir dizilimin ortasında bulunacak. Mikro uzay aracında Güneş paneleri de bulunacak; ancak çok az bir güçle çalışacak.

Portatif Faks

Simith Corona firmasına ait Handifax 1000 isimli bu minik faks makinesi yalnızca 400 gr. ağırlığında ve standart bir faks makinesine mesaj iletebilecek kapasiteye sahip. Bu alette başka neler var? Mesajları yazmak için bir klavye, telefon defteri, otomatik arama sistemi, takvimi ile birlikte randevu cetveli, hesap makinesi ve saat.



Camın İçinde Üç Boyut

Üç boyutlu gösterimler, mühendisleri büyülemeye devam ediyor. Kimileri sürekli dönen sarmallar gibi görüntülere rağbet ederken, kimileri de devinimsiz görüntüleri tercih ediyor.

Bu alanda son yeniliklerden biri, Stanford Üniversitesi'nde gerçekleştirildi. Araştırmacılar, bir cam bloğun içerisinde üç boyutlu görüntü oluşturmayı başarmışlar. Görüntüyü oluşturabilmek için iki lazer kaynağı bloğa sürekli foton gönderiyor. Işınlar kesiştiğinde, fotonlar yeterince enerjik hale gelerek bir görüntü oluşturuyorlar.

İleride bu gösterimin çok renkli ışık yayılımları ve tarama aynalarına gerek bırakmayacak diyod lazer dizileri ile zenginleştirilmesi düşünülüyor.



Uzay Turizmi

NASA, yeniden kullanılabilir ticari roket tasarıları ile uğraşırken, Japonya Roket Araştırma Topluluğu, daha eğlenceli



işler üzerine yoğunlaşmış durumda. Araştırmacılar, Kawasaki Heavy Industries'ten mühendislerin gündeme getirdiği, uzay turizminde kullanılacak araçlar üzerinde çalışıyorlar.

Araca yerleştirilecek ve sıvı hidrojen/oksijen ile çalışacak yirmi motor, 550 ton ağırlığındaki aracın Dünya yörüngesine yerleşmesini ve 24 saat boyunca orada kalmasını sağlayacak. İki oturma bölümü olan araçta 50 yolcu hafifliğin, mikro-çekim kuşağının ve uzayın tadını çıkaracak. Kompozit malzemeden üretilecek araç, aerodinamik kontrol yüzeylerinin yardımıyla, alışılmışın dışında bir yöntem kullanılarak dünyaya geri dönecek.

Daha İyi Görüntüler

Son teknolojik yenilikler, daha büyük ve daha net Tv görüntüleri elde edilebileceğini gösteriyor. Günümüzde kullanılmakta olan televizyonlarda katod ışını tüpleri bulunuyor Texas Instruments'ın geliştirdiği Digital Micromirror Display (Dijital Mikro-ayna Gösterimi) adlı alet ile, silikon bir çipin üzerinde asılı bulunan binlerce minik aynayı mekanik olarak hareket ettirmek yoluyla çok kaliteli görüntüler elde edilebiliyor. Bir odanın duvarı büyüklüğünde ekranlara görüntüler de yansıtabilen alet, henüz deneme aşamasında.



Mikrodalga Giysileri de Kurutuyor

Resimde görülen alet, sıradan bir çamaşır kurutma makinesi



değil. Çünkü mikrodalga ile çalışıyor ve çamaşırları, normal makinelere göre üçte bir oranında daha kısa sürede kurutuyor. Mikrodalgalar, makinenin içindeki hava yerine suyu ısıttığından, çamaşırlara pek fazla zarar da vermiyor. Hatta ipek ve yün giysiler bile bu makineye atılabiliyor. Henüz prototip aşamasında olan mikrodalga çamaşır kurutma makinelerinin yakında piyasaya çıkması bekleniyor.

Çok İşlevli Telefon



IBM tarafından Bell South Cellular için üretilmiş olan ve içerisinde bilgisayar bulunan telsiz telefon, kelimenin tam anlamıyla bir telekominikasyon harikası. Telefon görüşmeleri dışında E-mail ve faks mesajları alıp, gönderebiliyor. Ayrıca yeni işlevler yüklenebiliyor ve bir randevu takvimi ile adres defteri de var.

Teknoloji Harikası Tuvalet

Günümüzün en becerikli klozeti, Control Fluidics'in ürettiği Fluidizer (sıvılaştırıcı) adlı model olsa gerek. Klosetin içinde bulunan ve basınçlı su püskürten, blender benzeri sistem ile tüm katı maddeler sıvıya dönüştürülüyor. Böylelikle atıkları kanalizasyona aktarmak için fazla miktarda su



kullanmaya gerek kalmıyor. Sistemin her çalıştırılışında Fluidizer 2 lt civarında su tüketiyor; oysa standart klozetlerde sifonun bir kerede tükettiği su miktarı 6 litre.

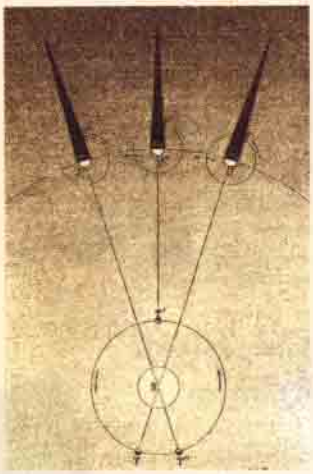
Kaynaklar
Popular Science Aralık 1994,
Popular Mechanics Şubat 1995.

Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı

Işığın Hızı

Eski zamanlarda çoğu insan ışığın hızının sonsuz olduğunu düşünürdü. Ancak, ışık üzerine bilimsel çalışmaların başlamasıyla bu kanılar yavaş yavaş değişmeye başladı. Alhazen'e göre ışık, sonlu fakat çok hızlı hareket ediyordu. Işığın hızı hakkında ilk kestirim, 1675'de Danimarkalı astronom Ole Römer'den geldi. Römer, Jüpiterin aylarının hareketini gözlemlerken, görünüp kaybolmalarının, yıllara göre değişim gösterdiğini fark etti. Bunun nedeninin, bir yıllık döngü boyunca Jüpiter ile Dünya arasındaki uzaklığın, dolayısıyla ışığın kat ettiği mesafenin değişmesi olduğunu tahmin etti. Basit matematik hesaplarla Römer, ışığın hızını saniyede 200 000 km olarak belirledi. Bu konuda 1849'da Armand Fizeau'nunkine kadar Dünya üzerinde deneyi temel alan bir kestirimde bulunulmadı. Fizeau'nun düzeneği ve bir yıl sonra Leon Foucault'nun hesapları Römer'in bulduğu değerin çok düşük olduğunu gösterdi. Bugün ışığın boşluktaki hızının hemen hemen saniyede 300 000 km olduğu biliniyor.



Gökten Gelen Işık

Ole Römer (1644-1710) Jüpiter'in uydularının, gezegenleri etrafında bir döngüyü tamamlamaları için geçen zamanı kaydetti. Uydular, yılın belli zamanlarında bulunmaları gereken yerin biraz gerisinde veya ilerisindeymiş gibi görünüyorlardı. Bir yıl boyunca bu fark yaklaşık 22 dakikaydı. Römer bunun nedeninin, ışığın Jüpiter'den Dünya'ya gelene kadar kat ettiği yolun değişmesi olduğunu farketti. Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesinin yarıçapını bildiğinden, ışığın kat ettiği mesafedeki değişmeyi hesaplayabiliyordu. Buradan ışığın hızını hesapladı.



Işığın Hızını Yerde Ölçmek

Armand Fizeau, ışığın parladıktan sonra 9 kilometre ötedeki bir aynadan yansıyarak geri dönmesi için gereken zamanı ölçtü. Bu ölçümü çok hızlı dönen bir dişli çark aracılığıyla gerçekleştirdi. Çıkan ışık, giderken çarkın iki dişlisi arasındaki boşluktan geçiyordu. Eğer çarkı yeterince hızlı döndürürseniz, yansıyıp dönen ışık komşu boşluktan geçebilirdi. Çarkın hızını bildiği için Fizeau buradan ışığın hızını hesaplayabildi.



Foucault'un ışık hızı deneyi



Jüpiter'in Uyduları

Jüpiter, Güneş sisteminin en büyük gezegenidir ve en azından 16 uydusu vardır. Her bir uydu dev gezegenin çevresinde yol aldıkça sık sık "tutulur". İlk olarak Galilei tarafından fark edilen bu olay, ışığın hızını bulmakta Römer tarafından kullanıldı. 1979'da Voyager 1 uzay aracı tarafından çekilen bu fotoğrafta ise Jüpiter'in, daha önce Galilei tarafından da gösterilen, iki uydusu görülmektedir: Io (gezegenin üzerinde) ve Europa (sağ tarafta).



Işığın Değişen Hızı

Işığın hızını hesaplamak için Armand Fizeau'nun kullandığı yöntemin hassas bir sonuç verebilmesi, ışığın çok uzun bir mesafe kat etmesiyle mümkündür. Bu nedenle ışığın yalnızca havadaki hızı ölçülebilmekteydi. Foucault'nun yönteminde ise ışığın aldığı yol, çok daha kısaydı. Bu, Foucault'un ışığın hızını diğer saydam ortamlarda da hesaplamasına olanak sağladı. Foucault, ışığın sudaki ve camdaki hızlarının havadakinin yalnızca üçte ikisi dolayında olduğunu buldu ve ışığın hızının ortamın kırılma indisine bağlı olduğunu keşfetti. Madde, ışığı ne kadar çok kırıyorsa, ışık ortamda o kadar yavaş hareket etmektedir. Bu sonuç, ışığın dalga teorisinin öngörüsüne tam olarak denk düşüyordu.

Foucault'nun Dönen Aynası

Fizeau ile çalışan Foucault, dönen bir ayna kullanarak ışığın hızını ölçen bir düzenek geliştirdi. Yaptığı deneyde bir ışık demeti dereceli bir ölçekten geçerek döner aynaya çarpıyordu. Döner ayna ışığı, ışığa zikzaklı bir yol izleten sabit aynalara yansıtıyordu. Işık bu zikzaklı yörüngedeki yolunu tamamlayıp geri dönene kadar hafifçe hareket etmiş olan döner ayna, bu kez ışığı çok az değişmiş bir doğrultuda kaynağına doğru geri yansıtıyordu. Foucalt'un düzeneği, bu hafif kaymayı algılayıp hesaplayabilecek biçimde tasarlanmıştı. Işığın kat ettiği yolu ve aynanın hızını bilen Foucault, kaymayı da hesaba katarak ışığın havadaki hızını saniyede 298 000 km olarak buldu.



Leon Foucault

Jiroskobu icad eden ve dev bir sarkaç kullanarak Dünya'nın döndüğünü de gösteren Leon Foucault (1819-1868), ışığın havadaki ve sudaki hızını hesapladı.



Foucault'un deneyinde ışığın izlediği yol



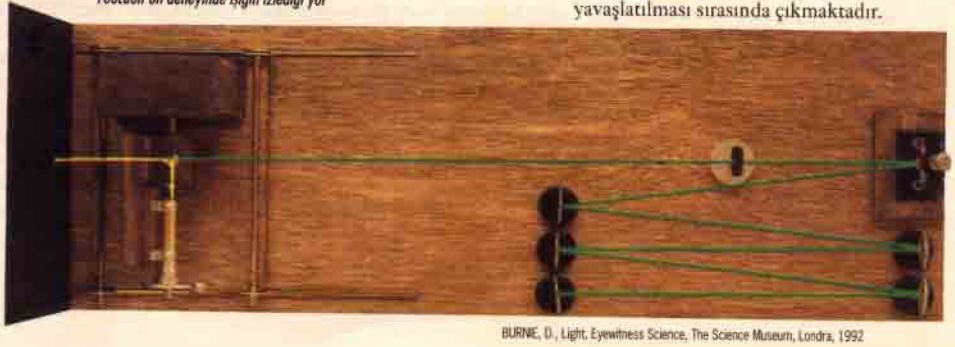
Işıktan Daha Hızlı

Albert Einstein, hiçbir şeyin boşlukta ışığın hızından daha hızlı hareket edemeyeceğini gösterdi. Ancak, ışık saydam bir madde içinde boşlukta olduğundan daha yavaş hareket ettiği için, bu koşullarda, bazen başka cisimler ışıktan daha hızlı hareket edebilirler. Bu fotoğraf, bir su havuzu içindeki nükler çubuğu göstermektedir. Yakıt çubuğunu (ortada üstte) çevreleyen mavi ışıltıya "Çerenkov Işıması" denir. Bu ışıma, su içinde ışıktan daha hızlı hareket eden yüksek enerjili parçacıkların ortam tarafından yavaşlatılması sırasında çıkmaktadır.

Katlanarak Geri Dönme

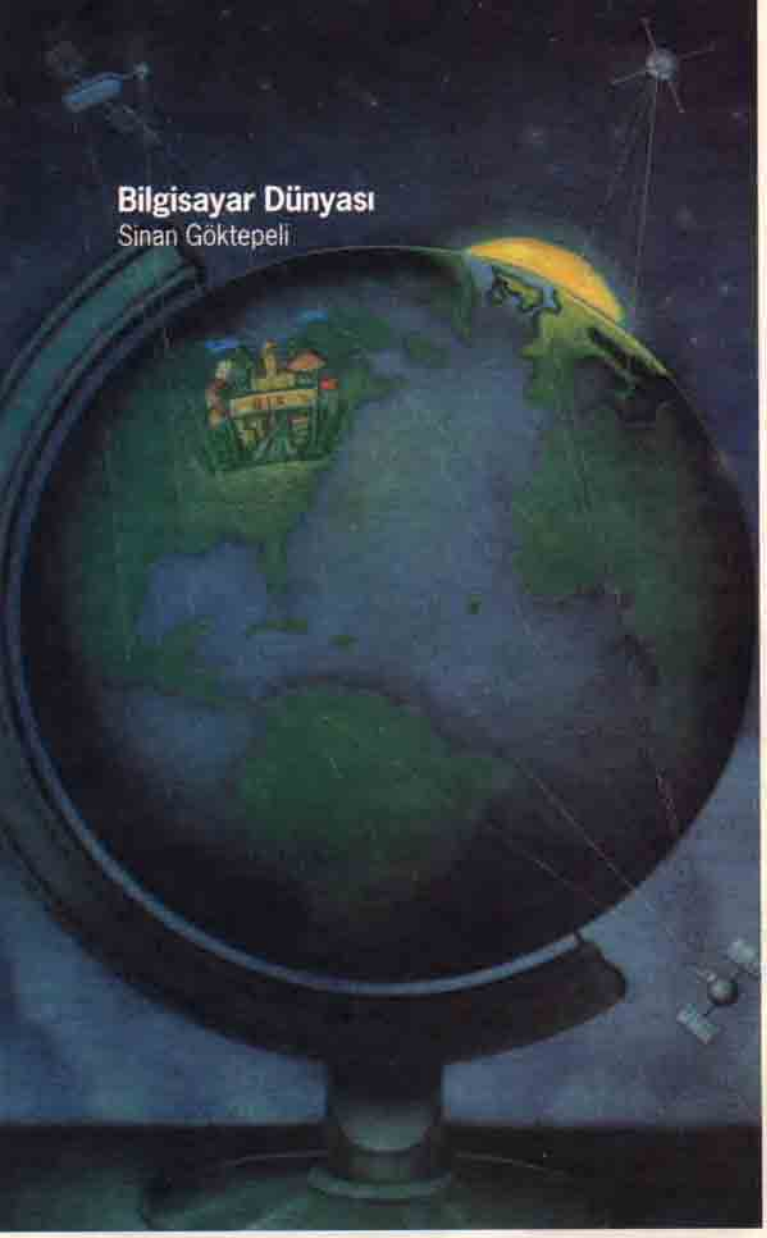
Foucault'un deneyinde, ışık demeti dereceli bir ölçeğin üzerine düşürülerek, ışık demetiyle 45 derece açı yapan bir cam plakadan dosdoğru geçirilir. Geri dönüşte cam plaka ayna görevi görür ve demeti, bir mikroskobun içine yansıtır. Böylece, ışık demetinde bulunan ölçeğin görüntüsü belirir ve görünütünün yana kayma miktarı ölçülebilir. Foucault'un düzeneği aynı zamanda aynanın hızını kontrol eden bir dişli çarkı da içermektedir.

Işığın aldığı toplam yol yaklaşık 20 m dir.



BURNIE, D., Light, Eyewitness Science, The Science Museum, Londra, 1992

Sinan Göktepeli



Gelecek Zamanın Tarihi

ABD Savunma Bakanlığı için ilk "network"ü kuranların aklına, Internet'in böylesine kontrol edilemez bir şekilde büyüyeceği ve kullanımının bu kadar yaygınlaşacağı gelmemişti herhalde. Ancak, Internet'in kontrolü sivillerin eline geçtikten sonra, ne anlama geldiği anlaşıldı. Artık dünyanın dört bir yanındaki kullanıcılar, Internet'in nimetlerinden elden geldiğince çok yararlanmaya çalışıyor. Internet'e ulaşımın yaygınlaşmasıyla birlikte basit bir arz-talep ilişkisi olarak gösteremeyeceğimiz bilgi alışverişi; daha doğrusu, paylaşımı var şu an. Internet'e hakim görünen kaosun nedenlerinden biri de bu. İnsanlar, ellerindekilerini diğerleriyle paylaşmak istiyorlar. Eric Clapton'un son klibinden bir bölüme ya da CERN'deki parçacık hızlandırıcılarda yapılan bir deneyin raporuna aynı kolaylıkla ulaşılabiliyor. Bir başka sorun da, çeşitli kaynaklardan gelen programların network hizmetleri sunarken ya da onlardan yararlanırken belirli bir standart kullanmamaları veya ona bağlı kalmamaları. Bunun kullanıcıya zarar vermesini önlemek amacıyla çeşitli protokoller belirlendi. Bu protokoller, Internet'e ulaşımdan, Internet hizmetlerinden nasıl yararlanılacağına kadar Internet ile ilgili tüm konuları tanımlıyor. Aynı zamanda bu protokoller, Internet'in karşısındaki en büyük sınırlamanın, olası network adresleri sayısının (diğer bir deyişle, Internet'e bağlanabilecek makinelerin sayısının) kısıtlı olmasının nedeni.

Anlatılan konudaki çalışmalar iki ayrı dalda ilerliyor. Biri IETF (Internet Engineering Task Force: Internet Mühendisliği Görev Gücü). Kâr amacı gütmeyen bu kuruluş, tüm dünyaya yayılmış elemanları aracılığı ile kullanımda olan protokollerin en iyi ve yeterli şekilde tanımlanmalarını, geliştirilmelerini ve bunların standart hale getirilmesini sağlamaya çalışıyor. Buna karşılık ISO (Internatinal Standarts Organization: Uluslararası Standart Örgütü) da kendi Internet standartlarının kullanımını yaygınlaştırmakla meşgul.

Bu kaosun sonunda gelecekte nasıl bir noktaya varılacak? Şimdi bir kurguyla 2023 yılında olduğumuzu varsayalım ve konuyu o yıllarda yazılmış Internet bilgisayar ve iletişim teknolojileri tarihi olarak günümüze getirelim.

Internet'in temeli çok öncelere dayanır. 1960'larda, Internet üzerindeki ilk çalışmalar askeri bir network kurmak amacı ile başlamıştı. Bilgilerin paketler halinde aktarımı konusunda ilk çalışmalar 1968 yılında ARPANET üzerinde, ABD Savunma Bakanlığı'na bağlı İleri Araştırma Projeleri Ajansı'nın (ARPA: Advanced Research Projects Agency) maddi desteği ile yapılmıştı. 1970'lerde, ARPA ve diğer bazı kuruluşlar tarafından çeşitli paket ağları kuruldu. Fransız PTT'si tarafından da bu konuda çalışmalar yapıldı. Geliştirilen RCP adlı deneysel sistem, daha sonra TRANDPAC adlı ticari bir sisteme dönüştü. 1960'ların ortalarında ve sonlarında İngiltere'de de National Physical Laboratory (Ulusal Fizik Laboratuvarı) tarafından ilk LAN (Yerel Alan Ağı) kuruldu.

1960'ların sonları ile 1970'lerin başlarında bir telsiz ağı kuruldu: ALOHANET. Bu ağ, bir telsiz kanalının rastgele kullanımına dayanıyordu. Bu fikir daha sonra Xerox Parc tarafından bir koaksiyel kablo (televizyon anten kabloları da bu tür kablolardır) üzerinde uygulandı. Bu sisteme Ethernet adı verildi. 1978'e gelindiğinde, Internet üzerinde yapılan araştırmalar, sonuçta "TCP/IP" (Transmission Control Protocol/Internet Protocol: İletim Kontrol Protokolü/Internet Protokolü) adlı bir protokol setinin 4 ayrı versiyonunu yarattı. Bunlar, o zamanlar gateway denilen ancak daha sonra router olarak da bilinen aletlerle birlikte kullanılıyordu. Gateway'ler paket ağlarını birbirlerine bağlıyorlardı. Çeşitli işletim sistemlerinde gateway'ler ve TCP/IP yazılımları birlikte kullanıldı. Özellikle UNIX adıyla bilinen bir işletim sistemi, ağların kullanımının yaygınlaşmasında çok etkin bir rol oynadı. Ortaya çıkan uygulamaların güvenli olduğuna inanılmasından sonra, ARPANET'e bağlı olan tüm bilgisayarların ve gateway'ler aracılığı ile bağlı olan tüm diğer ağların 1983'ten itibaren TCP/IP kullanımına başlamasına karar verildi. Birçok tarihçi için 1983 tarihi, Internet'in dünyada yaygınlaşmasının başlangıcını ifade eder. Oysa temelleri, on yıl önce, 1973'te Stanford'daki araştırmaların başlaması ile atılmıştı.

1980'lerin ortalarında, NSF (National Science Foundation: Ulusal Bilim Kurumu) ABD'de beş tane süper-bilgisayar merkezi açtı ve "ara tabaka" dedikleri paket ağları için küçük miktarlarda maddi destek sağladı. Bunlar, NSFNET denilen, ABD'yi saran bir ulusal "omurga" ağına bağlanıyorlardı. (Omurga [backbone] ağı, tüm ülkeyi bir omurga gibi sarmasından dolayı bu şekilde adlandırılmıştır.) Ara tabaka ağlar, (daha çok araştırma laboratuvarlarında ve üniversitelerde bulunan) kullanıcı ağlarını, süper bilgisayar merkezlerinin bağlı bulunduğu ulusal omurga ağına bağlıyorlardı. NSF, bazı ağ aktivitelerinin kendilerine yeterli hale gelecceklerini düşünerek, onlara yaptığı desteği zaman içinde kaldırmayı düşünüyordu. NSF'in izin vermesi sonucu ara tabaka ağların birçoğu, endüstriye de hizmet vererek sahip oldukları pazarı büyütmeye karar verdi. 1980'lerin son yarısında, router'lar (gateway'lerin yeni adı buydu), iş istasyonları, ağ sunucuları ve yerel alan ağları için gereken malzemelerin pazarında çok süratli bir gelişme oldu. Bazı ara tabaka ağları ticari servislere dönüşerek, Internet'e ulaşım için artan talebe yanıt verme çalışmalarında diğerlerine katıldı.

1993'ün ortalarına gelindiğinde sistem, dünya üzerinde 15,000'den fazla ağı ve 2 milyon bilgisayarı içerecek kadar büyümüştü. O zamanın insanlarına bu oldukça büyük geliyor olmalıydı; çünkü zamanının en büyük bilgisayarlar ve ağlar topluluğuydu; oysa günümüzden bakıldığında oldukça küçük bir başlangıç gibi geliyor. O sıralarda kaç kullanıcı olduğu bilinmiyordu. Ancak, sistem her yıl iki kat büyüyordu ve birçok farklı alandan insanın dikkatini çekiyordu.



Oldukça dikkat çekici bir rapor da ABD Bilimler Ulusal Akademisi (US National Academy of Sciences) tarafından bu yıllarda yayınlanmıştı. Bu raporda "İş Birliği Laboratuvarları"ndan bahsediliyordu. Anlatılan şey, insanlar ve bilgisayarların, dağınık uygulamalarla ilgilenmek üzere uygun ağlar ve uygulamalar sunulduğunda, çeşitli işlerin altından ortak olarak kalkabilecekleriydi. Günümüzde bu tip bir şeye sahibiz, ancak otuz yıl öncesi için bu, oldukça karmaşık bir şey olmalıydı.

Internet'in büyüklüğündeki eksponansiyel artışa eşlik eden sorunlar. Internet Mühendisliği Görev Gücü adlı teknik komiteyi 1991-1994 yılları arasında oldukça meşgul etmiş olmalı. O zamanlarda mevcut olan IP tabakasını, daha büyük bir adres alanına sahip olabilecek bir başka şeyle değiştirmek için birçok farklı olasılık vardı. Ellerindeki Internet adreslerinin ne kadar bir süre içinde tükeneceği konusu tartışmalarda önemli bir yer işgal ederken, ne miktarda yeni işlevsellik sağlanması gerektiği de bilinemiyordu. Bazıları büyüme sorununun çok önemli olduğunu ve öncelikli olarak ele alınması gerektiğini savunurken; diğerleri, eldeki 4. versiyon IP'ye eklenecek yeni işlevler ile onun değiştirilmesi için gereken büyük miktardaki desteğin sağlanmasını savunuyorlardı.

Hepimizin bildiği gibi iki hedefe de ulaşıldı. Hem sistemin fiziksel uç noktalarını tanımlamak için gereken adres alanın, hem de mantıksal uç noktalarını tanımlamak için gereken alanın büyüklüğünü artırmanın yolunu ve Internet üzerinde günümüzde kullandığımız dinamik adresleme kapasitesinin temellerini attılar.

Yeni IP tabakası ile birçok şey değişti. Prototip uygulamalarındaki sorunlardan kurtulduktan sonra, geçici servis şirketlerinden sistemde yer alan tüm makinelere çok büyük bir hızla IP yayıldı. O günlerde saniyede birkaç gigabit gönderecek ilkel ağlar üzerinde de çalışmalar yapıyorlardı. Normalde saniyede 100 megabit gibi oldukça yavaş çalışan sistemlere dayanan ağları vardı. Yüzyılın sonlarına doğru, Senkronize Olmayan Aktarım Modu Hücre Gönderimi (ATM: Asynchronous Transfer Mode Cell Switching) adı verilen bir sistem birçok geniş alan ağında kullanılmaya başlandı. Bu sayede, sahip olduklari teknolojiye göre oldukça iyi bir hız sayılabilen, saniyede 1 gigabyte mertebesinde bilgi aktarım hızlarına ulaşabildiler. Bu noktaya gelindiği sıralarda telekominikasyon endüstrisi tepetaklak olmuştu.

O zamanlar televizyon yayınları, kablolu televizyon, telefon ve yayıncılık farklı iş kollarıydı. Bazı ülkelerde, televizyon ve telefon hizmetleri hükümet tarafından işletilen ya da hükümet kontrolünde çalışan tekeller tarafından veriliyordu. 1990'ların sonlarına gelindiğinde bu sistem de inanılmaz bir şekilde değişmeye başladı. ABD'de telefon şirketleri. kablolu televizyon şirketlerini satın almaya başladılar; yayıncılar, birçok iletişim şirketine sahip oldular. Sonuçta, bunların ne tür bir şirket olduğuna ve nasıl kontrol edileceklerine karar verilemez oldu. Bilgileri dijital olarak aktarmak için birçok farklı rakip yol ortaya çıktı.

İlgi çekici bir durum, bunun ne bilgiyi sunmadan önce eleyen geleneksel yayıncılara, ne de kâğıda ve CD-ROM'a olan ilgiyi azaltmamasıydı. Yine de, görüntü teknolojisi geliştikçe ve portatifleştikce kâğıt daha az kullanılır oldu. Birçok bilgiye, doğrudan veya yoğun dijital kayıt ortamları aracılığı ile ulaşılabiliniyordu. Eskiden yayıncılık editörün kotrolü altındaydı; oysa artık güç yazarın eline geçmişti (uzmanlardan, ulaşım ve düzen konusunda bilgi alıyorlardı tabii ki). Sonuçta evrensel bir kaynak numaralama sistemi ortaya çıkarak, yazarların dokümanlarını kalıcı arşivlerde saklamalarını olası kıldı. Diğer direkt olarak ulaşılabilen bilgilerden arşivlere bağ kurulabiliyor ve dokümanlar istenildiğinde alınabiliyordu.

Yüzyılın sonunda multimedya kelimesi, bilgileri hazırlayıp sunmak için normal bir yolu tanımlar oldu. Multimedya sadece insanların kullanması için hazırlanmış görsel ve işitsel bir sunuş sistemi olmaktan çıktı. Bu mesajların gönderici ve alıcıları olarak bilgisayarların kullanılmaya başlaması ile e-mail ortamı, bilgisayarlar arası etkileşimi olası kılan ortam oldu. Bu bilgiler çok farklı şekillerde sunuluyordu ve uygun standartların tanımlanması, zamanının önemli sorunlarından biri haline geldi.

Konunun yasal yönü de ağırlık kazanmaya başladı. Yazar ve yayıncıların haklarını koruyan kanunlar ile dijital bilgilere haksız ulaşıma cezalar getirildi. Aynı zamanda kişisel bilgiler için şifreli yazım ve ulaşım hakkı uygulamasına da ihtiyaç duyuldu.

2000 yılından sonra olan en önemli gelişmelerden biri, kârlı bir şekilde, tamamen optik iletişim sistemlerine geçilmesiydi. Çok uzun zaman boyunca bu teknoloji büyük miktarda donanım ve ışınları uygun yerlere göndermek için kullanılan büyük sistemler gerektiriyordu.

O günden bu yana, fiberoptik ve üç boyutlu elektro-optik entegre devreler küçülerek, alıştığımız boyuta indiler. Pico ve femto moleküler işleme metodları ile, küçük ve oldukça hızlı hesaplama ve iletişim sistemleri yapmak mümkün oldu.

TCP/IP Nedir?

TCP/IP, bir ağ üzerindeki bilgisayarların kaynakları paylaşabilmesi için geliştirilmiş bir protokoller setidir. Aslında birçok protokol vardır, ancak bir kısmı (TCP, UDP ve IP gibi) birçok uygulama tarafından gereksinim duyulan temel fonksiyonları sağlar. Diğer protokoller, bilgisayarlar arasında kütük aktarımı, e-mail gönderimi ya da bir bilgisayarda kimin çalıştığını öğrenmek gibi daha özelleşmiş işleri yapmak üzere hazırlanmışlardır.

TCP/IP, tabakalardan oluşan bir protokoller setidir. Bunun anlamını kavrayabilmek için bir örneği incelemek yararlı olacaktır. Birçok kullanıcının sık sık kullandığı bir şeyi, e-mail göndermeyi inceleyelim. İlk olarak e-mail için bir protokol vardır. Bu, bir makineden diğerine gönderilen komutlar setini tanımlar (örneğin, gönderenin ve alıcının kim olduğunu açıklayan komutlar ve sonra da mesajın kendisi. Ancak, bu protokol, iki bilgisayar arasında güvenilir bir yol olduğunu varsayar. Diğer uygulama protokolleri gibi e-mail de, TCP ve IP ile kullanılmak üzere hazırlanmıştır.

TCP, komutların diğer uca ulaşmasını garanti etmekten sorumludur. Gönderilen bilgileri izler, yerine ulaşmayan olursa tekrar gönderir. Bilgiler, "datagramlardan" oluşan bir seri olarak gönderilir. Eğer gönderdiği bilgi bir datagrama sığamayacak kadar büyükse; onu gerektiği kadar datagramlara böler ve tamamının yerine varmasını sağlar. Bu fonksiyonlar birçok diğer uygulamalarda da gerektiğinden, e-mail göndermek için kullanılan protokolün bir parçası olmasındansa, ayrı bir protokol olarak tanımlanmışlardır. E-mail için hazırlanmış olan protokol, ihtiyaç duyduğu zaman TCP'yi çağırarak işlemi ona devreder. Aynı şekilde bazı uygulamalar TCP'ye ihtiyaç duymazken, tüm uygulamaların ihtiyaç duyduğu bazı fonksiyonlar vardır. IP de bunları içerir. TCP de aynı şekilde sırası geldiği zaman IP'yi çağırır. Bu şekilde tabakalanma oluşur. Genellikle, TCP/IP uygulamaları 4 tabakadan meydana gelir: 1. E-mail gibi bir uygulama protokolü; 2. TCP gibi, birçok uygulama tarafından ihtiyaç duyulan servisleri sağlayan bir protokol; 3. Datagramların hedeflerine varmasını sağlayan IP; 4. Ethernet veya noktadan noktaya hat gibi belirli fiziksel ortamları kontrol eden protokoller.

TCP/IP'nin dayandığı model, gateway'ler aracılığı ile birbirlerine bağlanmış büyük sayıda bağımsız ağlar olduğunu varsayar. Kullanıcı, bu ağlardaki bazı kaynakları kullanabilme hakkına sahip olmalıdır. Ağ üzerinde gönderdiği bilgileri taşıyan datagramlar, birçok ağdan geçebilir. Ancak kullanıcı bunların nasıl yönlendirildiğini (routing) bilmez. Kullanıcının uzaktaki bir sisteme ulaşması için tek bilmesi gereken bir "Internet Adresi"dir. Bu adres 193.140.218.253 gibi bir sayıdır. Aslında 32 bitlik bir sayı olmasına rağmen, noktalarla ayrılmış onluk düzendeki 4 ayrı sayı olarak yazılır. Her bir sayı, adresin 8 bitlik bir kısmını (bir oktetini) gösterir. Genelde, kullanıcı, rakamlardan oluşan bu adres yerine, www.nuke.hun.edu.tr gibi bir isim bilir. Bu isim verildiğinde, ağ yazılımı bir bilgi bankasına bakarak, ona karşılık gelen Internet adresini verir.



Bu sistemde, TCP'nin görevi, mesajı datagramlara bölmek, onu diğer uçta yeniden biraraya getirmek, arada kaybolanları yeniden göndermek ve her şeyi düzeltmektir. Örneğin, bir ağdaki bilgisayardan bir başka yerdekine şöyle bir kütük gönderdiğinizi varsayalım:



TCP bunu parçalara böler. Bunun için, iki uçtaki TCP'ler birbirlerine işleyebilecekleri datagramın büyüklüğünü söylerler. Ve küçük olanı seçilir. Mesaj şu hale gelir:

... ...

TCP'nin gerekli işlemleri yapabilmesi için, gönderdiği datagramın kaçıncı olduğunu ve gönderen alıcının port sayılarını açıklayan, yaklaşık olarak 20 oktetlik bir başlık (header) koyar. Port sayıları farklı iletişimlerin karışmamaları için gereklidir. Bu durumda mesaj şu şekle gelmiştir:

T... T..., T... T... T...

TCP bu datagramların her birini ve alıcı makinenin Internet adresini IP'ye verir. IP'nin görevi datagramı göndermek için uygun bir rota bularak, onları diğer uca ulaştırmaktır. O da kendi başlığını ekler. IP'nin başlığında, gönderici ve alıcının Internet adresleri, protokol sayısı ve mesajın uzunluğunu belirten bir rakam yer alır. Mesaj şimdi şu şekli almıştır:

IT... IT... IT... IT... IT...

Daha sonra, bir üst tabakada yer alan protokol de kendi başlığını yerleştirir. Günümüzde birçok ağın Ethernet kullanması nedeniyle, ona değinmek yerinde olacaktır. Ethernet'i tasarlayan kişiler, hiçbir şekilde iki makinenin adresinin aynı olmamasını garanti etmek için kendi Ethernet adreslerini tanımlamışlardır. Bu adresler üretim sırasında, makineye yerleştirilir ve kullanıcı bunu değiştiremez. Her Ethernet paketinin başında, göndericinin ve alıcının 48 bitlik adresinin ve tip kodunun bulunduğu bir başlık vardır. Tip kodu, bilgisayarların bağlı bulunduğu ağda birçok farklı ağ tipinin kullanılmasını olası kılar. Sonunda da paketin uzunluğunu gösteren bir toplam vardır. Bu, paketin ağ üzerinde giderken bozulup bozulmadığının kontrol edilmesini sağlar. Alıcı makine, paketin uzunluğunu hesaplar ve gönderilen toplamla uyuşmuyorsa atar. Mesajın son durumu şöyledir (E:Ethernet başlığı, C:Toplam):

EIT...C EIT...C EIT...C EIT...C EIT...C

Kaynaklar
Computer Science Facilities Group, Introduction to the Internet Protocol, Rutgers, the State University of New Jersey
Internet Engineering Task Force, Request For Command 1607
Kirch O., The Linux Network Administratives' Guide

Elektronik Dünyası
Babür Eryalçın

Elektronik Çeviriciler



ELEKTRONİK, dünyanın en fakir ülkesinden en zengin ülkesine, teknolojik açıdan en az gelişmiş ülkesinden teknoloji devi olanlara kadar hemen her alanda ve yerde oranları değişse de kullanılmaktadır. Bir anlamda dünya elektroniğin etrafında dönmektedir demek yanlış olmaz. Öyle ya!... Radyo dinlemek veya televizyon seyretmek istiyorsanız elektronik bir sistem gerekir, saati öğrenmek isteseniz, günümüzde artık pek çok saat, aralarında çok ünlü markalar da dahil olmak üzere elektronik bir yapıyla tasarlanmakta ve daha binlerce hatta milyonlarca kullanım alanı... Aslında geçmişi çok da eski olmayan elektronik, katı hal fiziğinin gelişmesi ve ilerleyen teknoloji sayesinde ortaya çıkan seri üretim araçlarıyla kısa zamanda, inanılmaz değişimler geçirdi. Lambalı sistemlerin yerini transistörlü sistemlere bırakması, öncelikle elektroniğin hemen herkesin amatör olarak da uğraşabileceği bir olgu olabilmesine olanak verdi. Analog ve dijital sistemlerdeki bilimsel ve teknolojik devrim sonucu, özellikle de dijitalin inanılmaz boyutlarda üretim teknolojisine girmesi sayesinde, sistemler daha basite hatta tek bir entegre yapıya dönüştü. Aslında elektronikle uğraşan hemen her kişi bu olguyu çok iyi bilmektedir ya da en azından duymuştur. Ancak başta bu iki farklı elektronik sistem arasındaki gerekli çevirimleri sağlayan bazı özel elektronik devreler geliştirilmiştir. Elektroniğin boyutlarının sınırlarını aşmasına yol açan bu devreler; "Analog/Dijital" (A/D) ve "Dijital/Analog" (D/A) çeviricilerdir.

Bu çeviricilerin en önemli özelliği, iki sistemi tam anlamıyla birbirine uyumlu hale getirmek için kullanılmalarıdır. İki sistemin en önemli ayrımı; analog sistemlerin, aynı doğadaki gibi bir anlamda sürekli olması, dijital sistemlerin ise, daha çok matemetiksel bir yapıya benzer şekilde basite indirgenmiş, fakat doğal olanın bit adı verilen küçük birimlere bölünmüş hali olarak düşünebiliriz. Örneğin basit bir sinüs dalgası olan herhangi bir sinyal analog olarak sürekli iken, dijital olarak bitlere ayrılmıştır. İşte bu noktada gerekli durumlarda kullanılan çeviriciler, A/D sinyali bitlere ayırıp dijital hale getirmekte, D/A çeviriciler ise, dijital bir bilgiyi analog hale getirmektedir.

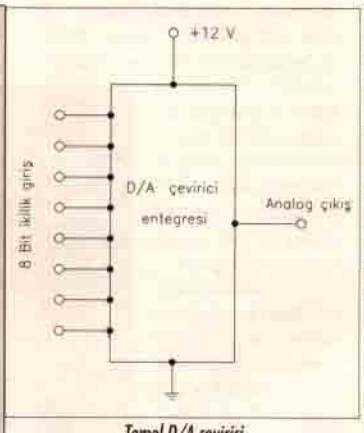
Çeviricilerden en yaygın kullanımı olan A/D çeviricilerdir. Bunun nedeni ise, genelde özellikle de bilgisayar teknolojisinin bir anlamda evrim geçirdiği günümüzde, analog her türlü sinyal dijital olarak işlenebilmekte, araştırılmakta hatta dijital olarak bir yerden bir yere nakledilebilmektedir. Her şeyin ötesinde dijital, bir anlamda matematiksel olarak da ifade edilebildiğinden birçok araştırma için ideal olan bir durumdadır. En başta daha önce belirtiğimiz gibi, uygun ara sistemlerin yardımıyla bilgisayar ortamına aktarılabilir ve veri yani bilgi haline getirilebilir. Bu andan sonra öyle ya da böyle bir şekilde derlenen bilgi, bilinen veya özel olarak tasarlanmış programlama yöntemleriyle istenildiği şekilde işlenebilir. Örneğin çeşitli matematiksel işlemlerden geçirilerek başka bir bilgi olarak derlenebilir veya grafiği çizilerek, davranışı bilinen bir ortamda incelenebilir, istenilen hemen her ortamda kullanılana kadar bozulmadan veya değişime uğramadan saklanabilir ve belki de en önemlisi benzer başka derlemelerle karşılaştırılabilir.

Bilimsel anlamda en çok deneysel araştırmalarda kullanılan bu sistemlerin günlük hayattaki yeri de yabana atılmayacak kadar çoktur. Bu tür sistemlerin en yaygın kullanıdığı yer iletişim teknolojisi ve onun yan ürünleridir. Örneğin dijital radyolar ve televizyonlar içerdikleri çeviriciler sayesinde, analog ve dijital teknolojinin aynı anda, en çok kullanıdığı sistemlerdir. Son bir iki yılın en gözde iletişim araçlarından olan çağrı cihazları, araç telefonları ve cep telefonları da bu iki farklı sistemin bir arada kullanıldığı gözde ürünlerdir.

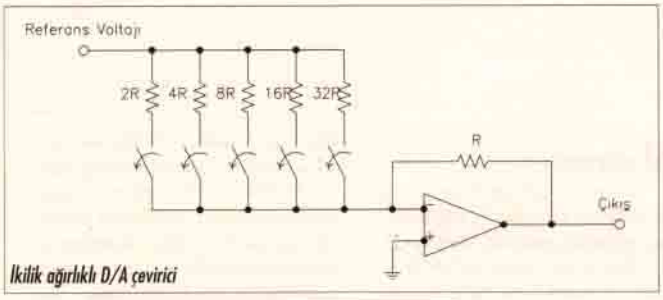
"Dijital/Analog" (D/A) çeviricilerin en önemli teknik özelliği; herhangi bir "binary" yani ikilik bir girişi uygun bir analog sinyale dönüştürmesidir. Elde edilen bu sinyal ise, kullanım amacına göre ya belirli bir voltaj ya da akım değeridir. Temel olarak analog bir sinyal tanımsal olarak sonsuz sayıda ölçülebilir değer içermektedir, yani süreklilik göstermektedir. Bu noktada şu soru akla gelebilir: Acaba iyi bir D/A çevirici kullanarak tam anlamıyla analog bir sinyal elde edilebilir mi?... Elbette ki bu sorunun yanıtı "HAYIR"dır. Çünkü teknoloji ne kadar ilerlerse ilerlesin bu tür çeviriciler ancak sayılabilir miktarda bit içeren sistemden oluşturulabilir. Bu ise D/A çeviricilerin çıktısının gerçek anlamda analog bir sinyal veremediği gibi yorumlanabilir. Ancak gerçek hayattaki ölçümlerde de belirli bir miktar hata olabilmektedir. İşte bu çıkan sinyaldeki eksiklikler de bu tür hatalar gibi görüldüğünden, elde edilen sonuçlar kullanım açısından yeterli olabilmektedir. Kaldı

Elektronik Notları

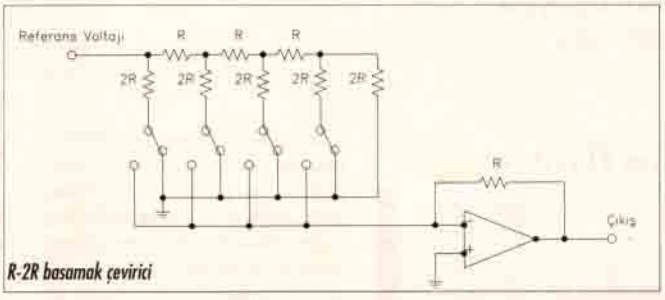
Analog bir sinyali dijitize etmenin ya da başka bir deyişle N eşit parçaya bölmenin inanılmayacak kadar çok yolu vardır. Ancak hemen hepsi birkaç temel yaklaşımda toplanabilmektedir. Değişim ve hassasiyet bu temel yaklaşımlar tarafından kontrol edilmektedir ki bu temel yaklaşımlardan en önemlisi de bit sayısının belirlenmesidir. Çünkü bit sayısı hassasiyeti belirlemektedir. A/D çeviricilerin büyük çoğunluğu ortak kullanılan bir eleman ise, bu hassasiyeti yani bit sayısını belirlemek için oldukça önem taşımaktadır. "Comparator" yani karşılaştırıcı adı verilen bu elektronik elemanlar, OP-AMP'lardan başka bir şey değildir. Gelen voltaj, belirli bir referans voltajı aşıyorsa OP-AMP çalışarak belirli bir voltaj çıkışı verir. İşte bu voltaj, kullanılan dijital sistemin yüksek değerini yani "1" sayısını oluşturur. Eğer çıkış yoksa bu da "0" demektir ki, ikilik sistem için gerekli tüm sayılar oluşturulmuş demektir. Geriye kalan bu sayıları kuralına göre sıralamak yani derlemek ve veriyi elde etmekten başka bir şey değildir.



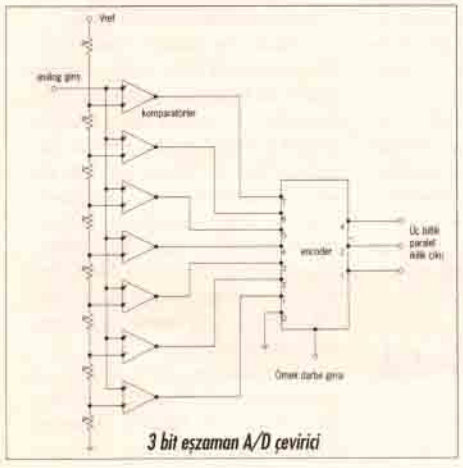
Temel D/A çevirici



İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

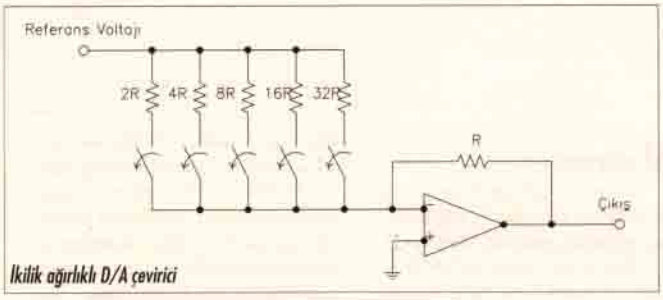
Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

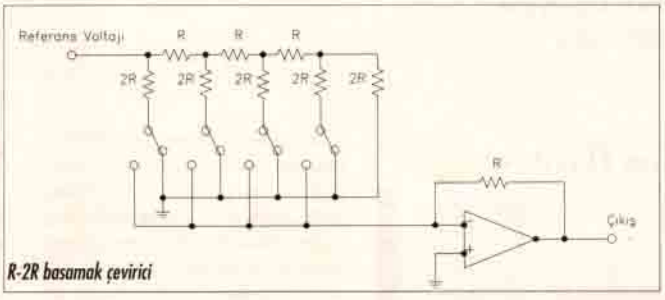
Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.

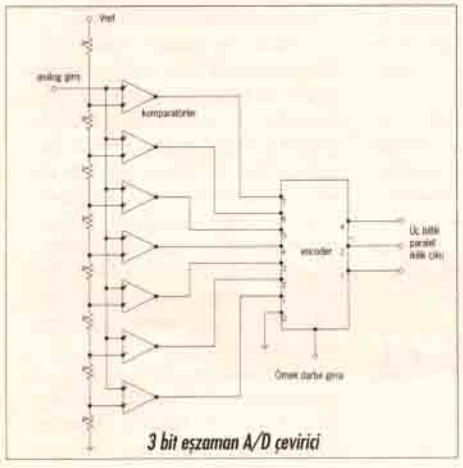




İkilik ağırlıklı D/A çevirici



R-2R basamak çevirici



3 bit eşzaman A/D çevirici

ki, sistemler için kullanılan teknolojinin ilerlemesiyle elde edilen analog çıktılar daha da hassaslaşmakta ve gerçeğe her geçen gün daha da yaklaştırılmakta ya da en azından gerçekle arasında önemsenmeyecek kadar fark kalması sağlanmaktadır.

Sistemin hassaslığı için gerekli bit sayısının ne kadar önemli olduğunu, basit bir formülasyona bağlı bir örnekle görebilmek olası: Diyelim ki elimizdeki D/A çevirici 8 bitlik girişe ve 0-12 volt arası voltaj değerleri için geçerli bir yapıya sahip olsun. Bu noktada analog sinyale ait çıkış voltajı için gerekli basamak aralığını (ki bu basamak aralığı ne kadar dar ise çıktı o kadar gerçek sinyale yakındır) 2^N ibaresini kullanarak hesaplamak olası. Burada N kullanılan bit sayısını göstermektedir. Basamak ise; (basamak aralığı= üst voltaj değeri/ 2^N volt) formülasyonu ile belirlenmektedir. Buna göre örneğimizdeki sistem 8 bitlik olduğuna göre 2^8= 256, üst voltaj değeri=12 olduğuna göre; basamak aralığı= 12/256= 0.046875 volt'tur. Bu değer ise endüstriyel olarak kullanılan standartlar açısından yeterli bir basamak aralığı voltaj değeridir. Ancak piyasada 10, 12 hatta 14 ve üstüne kadar olan değerlerde çeviriler geliştirilebilecek gerekli elemanlar var. Bu konumda, eğer örneğimizdeki 12 volt üst voltaj değeriyle birlikte bit sayısı 14 olsaydı; basamak aralığı= $12/2^{14}$= 0.000732422 volt olacaktı... Görüldüğü gibi bit sayısı arttıkça hassasiyet artmakta, hassasiyet artıkça gerçeğe daha çok yaklaşılmaktadır. Elbette ki elde edilecek analog sinyal için tek kriter, kullanılan bit sayısı değildir; ancak en önemlisidir.



"Analog/Dijital" çeviriciler de ise en önemli teknik olgu, analog bir voltaj ya da akım değerinin "binary" yani ikilik bir olguya dönüştürülmesidir. Genelde bu tür çevirici cilerde benzer özellikler ve elemanlar kullanılır. A/D çevirimi, analog bir sinyal bilgisayar benzeri ortamlara aktarılmasına, bilginin saklanmasına ya da gösterilmesine ihtiyaç duyulduğunda kullanılan bir çevirimdir. Birçok farklı yöntemler geliştirilmiş olmasına karşın, en basit olan ve sık kullanılan yöntem İngilizce'de "Simultaneous Method" adı verilen, eşzamanlı çevirim yöntemidir. Bu yöntemde, birden çok paralel bağlanmış "comparator" yani karşılaştırıcı kullanılarak sistem oluşturulur. Sistemi oluşturan karşılaştırıcılardan her biri belirli bir referans voltaj değerine göre çalışmaktadır. Eğer gelen sinyalin voltaj değeri herhangi bir karşılaştırıcı için belirlenmiş referans voltaj değerini aşarsa, karşılaştırıcının çıkışında yüksek çıkış, yani ikilik sistemdeki "1"e karşılık gelen voltaj değeri elde edilir.

Kulanılan paralel karşılaştırıcı sayısı ikilik sistemde elde edilecek bit sayısını etkilemektedir. Örneğin 7 adet karşılaştırıcının (comparator) kullanıdığı bir düzenekten 3 bitlik bir dijital veri elde edilir. Genel olarak 2^N-1 adet karşılaştırıcı N-dijitlik yani bitlik ikilik bir sayı elde etmeye yaramaktadır. Sonuç olarak, makul miktarda bit yani dijit elde edebilmek için, çok miktarda karşılaştırıcı kullanmak gerekmektedir. Fakat, kullanılan bu sistemle anında, eşzamanlı olarak dijital veri elde edilebilmektedir. Ne var ki, bu A/D çevirme yöntemi, kullanılan metodlardan sadece biri ve en basitidir.

Aslında bu tür çeviricilerin büyük bir çoğunluğunun işini yapabilen ve genellikle deneysel amaçlı araştırmalar için geliştirilmiş özel bilgisayar kartları, dünya ve ülkemiz piyasalarında bulunmaktadır. Bu kartlar, gerek bilgisayar içine monte edilebilecek, gerekse dışardan bağlanabilecek şekillerde tasarlanmaktadırlar. Tasarım ve bit sayısına göre fiyatları değişen bu kartlara genel olarak "Lab Cards" yani laboratuvar kartları adı verilmektedir. Bu kartlar, kullanıcının istediği işi yapabilmesi için gerekli yazılımların bir kısmı ya da yol gösterici kılavuzlarla birlikte pazarlanmaktadır. Çalışma prensibi olarak; kullanılan yazılıma göre ya A/D ya da D/A çevirici olarak çalışmaktadır. Hatta gerekli durumlarda ikisini de yapabilmektedir. Örneğin deneysel bir araştırmada tetikleme işini, bu tür bir kartı kullanarak bilgisayar ortamında kontrol edip, yine deneysel verileri aynı kartı kullanarak eşzamanlı olarak toplayabilmek olasıdır.

Özellikle bu tür kartların kullanıldığı deneylerin içinde uzay araştırmaları, nükleer araştırmaları, çekme, basma, eğme vb... mühendislik deneyleri, ısı kontrol ve ölçüm deneyleri gibi daha birçok bilimsel ve teknolojik deneyleri yapabilmek olasıdır. Bilimsel araştırmaları dışında birçok fabrikada kullanılan makinelerin otomatik kontrolleri yine benzer sistemlerle yapılmaktadır. Bunun dışında savunma sanayii gibi askeri amaçlar için de en çok ihtiyaç duyulan sistemlerin başında gelen çeviriciler, bir anlamda gerçek dünya ile matematik ve/veya mantık arasında bir köprü görevi görmektedir diyebiliriz. Ayrıca kullanılan sistemlerin yapılarının ve kullanılan elemaların basit olması da sonuçlar açısından en önemli kazançtır.

Kaynaklar
Diefenderfer, A. J., "Principles of Electronic Instrumentation"
Floyd, T. L., "Digital Fundamentals"
Floyd, T. L., "Electronic Devices"
Schuler, C. A., McNamee, W. L., "Industrial Electronics And Robotics"

Düzeltme
226. sayımızdaki "Elektronik Dünyası" köşesinde tanıtılan her iki devre de "Electronics World" dergisinden alınmıştır. Dergimiz Aralık 1991 sayısından alınan "Hat Dalı Göstergesi Devresi"ndeki bulunan BF547 ve BF422 transistörleri PNP değil NPN olacaktır.

Dijital elektronik, uygulama ve anlama açısından en kolay olan yapılardan biridir. Çünkü belirli bir mantık yapısı üzerine kurulmuştur. Çoğunlukla toplama ve sayma işi ile sonuç elde edilir. Örneğin bilgisayarlar dijital teknolojinin bir ürünüdür ve çalışma prensibi toplama üzerine kurulmuştur. Yani hemen tüm hesaplamalar ve benzeri işlemler bilgisayar tarafından, toplama yapılarak oluşturulur. Bunun dışında dijital olan sistemler, genelde belirli bir sayaca (counter) bağlı olarak çalışır. Bu sayaç bir anlamda dijital devrenin kalbidir. Sayaç kavramına en belirgin örnek ise dijital saatlerdir. Çalışma prensibi olarak da mantık üzerine kurulmuş olan dijital elektronik "VE, VEYA, DEĞİL" kavramlarının biri, hepsi ya da karışımını kullanarak elde edilir. Bu bakımdan kullanılması gereken elektronik elemanlar da entegre yapılardadır. Entegre yapılar kendi içinde çok büyük farklılıklar gösterseler de temelde hepsi aynıdır. Ancak işin ilginç olan yanı, dijital devreleri elde etmek için kullanılan entegre yapıları analog elemalardan, özellikle de transistörleri gerekli sayıda kullanarak elde etmek olasıdır. Aslında entegre yapıların büyük bir çoğunluğunda da, özel olarak tasarlanmış transistör konfigürasyonları bulunmaktadır.



zeyinde yer alıyor. Motor üretiminde ilk kez denenen bir teknikle, öteki sabit ve hareketli akşam "yek-vücut" halinde iç kısıma yerleştirilmiş. Hareketli parçalarda 15 çift kutup var. Kutupların fazları yarı zamanlı. Sabit parça üzerinde küçük dişler var ve aynı frekanstaki iki bobin arasında 90°'lik faz farkı yaratılmış. Bobinin biri hareketli parçalardan birini çalıştırınca, bu hareket merkez aksa aktarılıyor. Denge fazı yakalanınca, bu kez iç bölümdeki "yek-vücut" akşam dışarı çıkıyor ve çalışmaya başlıyor. Aynı frekanstaki iki akım arasındaki 90°'lik faz farkı motoru harekete geçiriyor. Motorun sabit parçaları, 0,05 milimetre kalınlığında demir-nikel alaşımından yapılmış. Sabit ve hareketli parçalar arasındaki boşluk 0,02 milimetre. Motor, verilen elektrik enerjisine göre, dakikada beş ile 6 000 devire ulaşabiliyor. Mikro-motorun, biyolojiden tıp bilimine kadar birçok alanda önemli katkı sağlaması bekleniyor, özellikle de hekimlerin kateter (sonda) uygulamalarında.

Başka Dünyalar



İlk kez, Güneş dışında başka bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen sistemi keşfedildi. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Molszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsardan yayılan radyo dalgalarındaki yanıltıcı varyasyonları gözlemek için Puerto Rico'daki Arecibo gözlemevinin teleskopunu kullandı. Yıldızın çevresinde dönen en az üç yıldız olduğu şeklindeki sonuç, büyük ölçüde kabul gördü.

Hubble'dan İlginç Görüntüler

Dört yıldır yörüngede bulunan Hubble teleskopu, Ekim ayında iki galaksinin çarpışmasını görüntüledi. Bu görüntülerin, yıldızların oluşumu hakkında bilim adamlarına yeni bilgiler armağan etmesi bekleniyor. Hubble'ın 16 Ekim 1994 günü tespit ettiği görüntülerde, Dünya'ya 500 milyon ışık yılı uzaklıktaki Heykeltraş takımyıldızında bulunan Chariot galaksisinin, daha küçük bir galaksi ile çarpışması yer alıyor. Çarpışma sırasında, Chariot galaksisinin ortasında dev kozmik dalgalar meydana geldi. Bilim adamlarının ilk gözlemlerine göre, bu dalgaların saatte 320 000 kilometre hızla uzaya dağılması sırasında milyarlarca yeni yıldız oluştu.

Yeni Galaksiler...



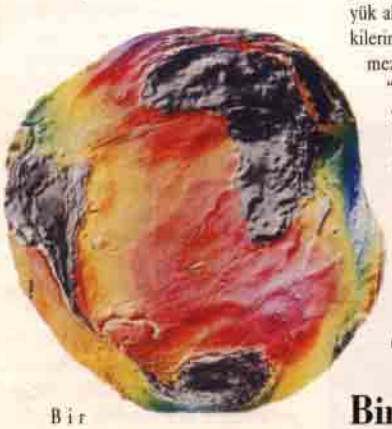
Amerikalı bilim adamları uzayda, çapı 7 bin ile 10 bin ışık yılı olan yeni "cüce galaksilerin" varlığını belirlediler.

NASA, diğerlerine oranla daha donuk olmaları yüzünden bugüne kadar ortaya çıkarılamayan cüce galaksilerin, teorideki bazı eksik bilgileri tamamlayacağını açıkladı.

Hollandalı bilim adamları da, Samanyolu Galaksisi'nin hemen arkasına gizlenmiş bir başka "Cüce"yi ortaya çıkardılar. Yeni galaksinin çapının 20 bin, Dünya'ya uzaklığının ise yaklaşık 10 milyar ışık yılı olduğu belirtiliyor.

Dünya'nın da içinde bulunduğu Samanyolu Galaksisi, 80 bin ışık yılı çapı ile orta büyüklükte bir galaksi olarak kabul ediliyor. Uzayın en büyük galaksisinin çapı ise yaklaşık 1 milyon ışık yılı...

"Patates Biçimli" Dünya!!



Bir uydu, yaklaşık bir yıldır, radarlı altimetre ile, yeryüzündeki suların (deniz-okyanus-göl) derinliklerini ölçüyor. Veriler, bilim adamlarının ilginç yorum ve nükteler yapmasına yol açıyor. ERS 1 uydusunun ölçümlerine göre, Hint Okyanusu'nun dip yüzeyinde bazen 105 metreye varan çukurlar bulunuyor. Pasifik Okyanusu ile Atlantik Okyanusu'nun güney bölgelerinde ise, deniz dibinde yükseklik 85 metreyi bulan tepecikler görülüyor. Bu olgu, deniz diplerinin, tıpkı kara parçaları gibi engebeli olmasından kaynaklanıyor. Ancak harita bilimcilerin, biraz da nüktedan ve abartılı yorumlamaya çalıştıkları biçim (alttaki temsili resim), zihinlerimizdeki o "Güzel Yuvarlak'a" haksızlık ediyor gibi...

Yine Sera Etkisi...

Geçen sayıda size, "Sera Etkisi" teorisi'nin bilim adamları arasında farklı tepkilere yol açtığını anlatmıştık. Atmosferdeki kirlenme sonucu ozon tabakasının delindiğini, sera etkisinin işlevinin değiştiğini ve bu yüzden iklimde genel bir ısınma meydana geldiğini savunanlara karşı, bir grup bilim adamı bunun doğru olmadığını kanıtlamışlardı.

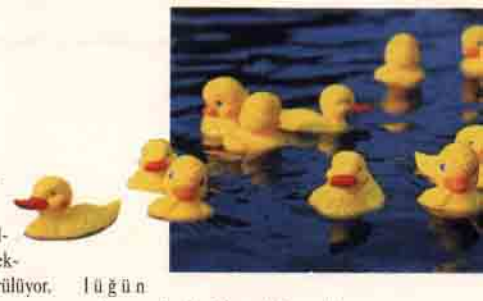
Fransa Bilimler Akademisi, bilim adamları arasındaki tartışmayı resmi bir açıklama ile noktaladı: "Sera etkisini savunanların, yaklaşık 25 yıldır ileri sürdükleri modeller gerçeği yansıtmıyor".



Uluslararası kamuoyunu çeyrek yüzyıldır meşgul eden bir teori, böylece çürütülmüş oluyor! Ancak insan, bir dizi soruyu da kendi kendine sormadan edemiyor. Bilim adamları, bu denli geniş ve ciddi bir konuda öngörülerde bulunmadan önce, karalar, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin parametrelerini özenle dikkate almak zorunda değiller mi? Zehirli gazların denizler ve göller tarafından ne ölçüde emildiğinin, okyanuslardaki büyük akıntıların genel iklim üzerindeki etkilerinin açıklıkla ortaya konulması gerekmez mi? 25 yıldır hiç kimsenin aklına, "genel bir ısınmanın bir süre sonra yeniden soğumaya yol açacağını" söylemek gelmedi mi? Çünkü ısınma, deniz, göl ve nehirlerde daha fazla buharlaşmaya yol açacak, bu yüzden artan bulut kütleleri, yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarını azaltacağı için genel iklim yeniden soğumaya başlayacak. Anlaşılan bu konu, bilim dünyasında, daha uzun süre tartışılacak.

Bir Ördek Öyküsü!

Bundan tam üç yıl önce, Hint Okyanusu'nda seyreden bir Japon şilebinden, Hong Kong açıklarında denize bir konteynır düşer. Bir Japon oyuncak firmasının kargo kutusu zamanla parçalanınca, plastikten yapılma küçük kaplumbağalar, ayı, kurbağa ve ördekler, özgürlüğün tadını engin denizlere doğru yelken açmakta bulurlar. Arada bir köpekbalıkları saldırısı, büyük okyanus akıntıları ya da kuvvetli sıcak rüzgârlar keyiflerini kaçırsa da ne gam! Özgürlük, Londra ya da Paris'teki bir oyuncakçı dükkanının tezgâhında müşteri beklemekten iyidir.



Tokyo'da ise oyuncak firmasının yetkilileri, "her ördeğe özgürlük verirsek, sonumuz ne olur?!" feryatlarıyla gemi acentasını dava ederler. Dava dilekçesinde, konteynırda, 7220'si ördek toplam 28880 plastik oyuncak bulunduğu belirtilir. Davanın nasıl sonuçlandığı bilinmiyor.

Biz, ördeklerin seyir defterine dönelim. Ördeklerin bir kısmı kuvvetli akıntı ve rüzgârların etkisiyle, Kuzey - Batı Amerika kıyılarını ziyaret ettikten sonra Alaska'ya, oradan da Bering Boğazı'na geçerler. Yolculuk yaklaşık iki yıl sürmüştür. Bering Boğazı'nda verilen mola ile iki yılın yorgunluğunu atan kafile, geçen yılın ortalarına doğu Kuzey Kutbu'na yönelir. Ördeklerin, tempoda bir değişiklik olmazsa, 2000 yılına doğru Kuzey Kutbu'na ulaşmaları bekleniyor.

Bu "Ördek Öyküsü", okyanus bilimcilere, inanılmaz ölçüde değerli bilgiler armağan etti. Okyanus bilimciler, uzun süredir üzerinde çalıştıkları "pasifik ötesi akıntılar ve sıcak rüzgârlar" ile ilgili yeni veriler elde ettiler. Kafilenin izlediği güzergâh, akıntı ve rüzgârların dinamiğini kolaylıkla yorumlamada etken oldu.

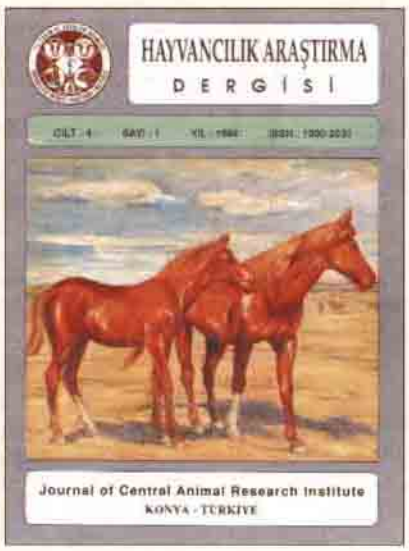
Değişik Bir Helikopter



Fransa'nın okyanus kıyısındaki Saint-Nazaire açıklarında, ekim ayında ilginç bir deneme gerçekleştirildi. Garip bir yelkenliye benzeyen Hidropter (su helikopteri), saatte15 mil hızla esen rüzgârda, dalgalardan 2 metre kadar yükselerek 45 kilometre uçmayı başardı. Boyu 18.6, kanat genişliği 23.8 metre. Suyun üzerinde, gövdenin iki yanındaki kanatlar aracılığıyla oturuyor. Ekim ayındaki deneme sırasında dört kişilik mürettebatı vardı. Ekip şimdi, "Su Helikopteri" ile Atlantik Okyanusu'nu geçmeyi planlıyor.

Kaynaklar
Science et Vie Ocak 1995.
CFI, Canal France Int. 29.12.1994.
L'express 8-15 Aralık 1994.
Reuter 19 Aralık 1994.
Popular Science Aralık 1994.
AFP, Agence France Presse 9.1.1995 - 9.11.1995

Hayvancılık Araştırma Dergisi



Hayvancılık Merkez
Araştırma Enstitüsü Konya
62 Sayfa

Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün yayım organı olan dergi altı ayda bir yayınlanıyor. Hayvancılıkla ilgili konularda araştırma yapan kişilerin çalışmalarının yer aldığı dergi, hayvancılıkla ilgilenen herkesin ilgisini çekebilecek nitelikte. Dergide, hayvancılıkla ilgili "temel bilimler, hayvan ıslahı ve genetik, hayvan yetiştirme ve yetiştirme hastalıkları, hayvan besleme ve beslenme hastalıkları, hayvansal ürünler ve ürün işleme teknolojisi, suni tohumlama ve biyoteknoloji, ekonomi-istatistik ve değerlendirme ile hayvancılıkta mekanizasyon" konularında orjinal araştırmalar, gözlemler, derlemeler, ön raporlar ve editöre mektuplar yayımlanıyor.

Dergi yayın kurulu, yayımlanmak üzere gönderilen makalelerin pratiğe ve hayvancılıkla ilgili mevcut problemlerin çözümüne yönelik olması gerektiğini özellikle belirtiyor.

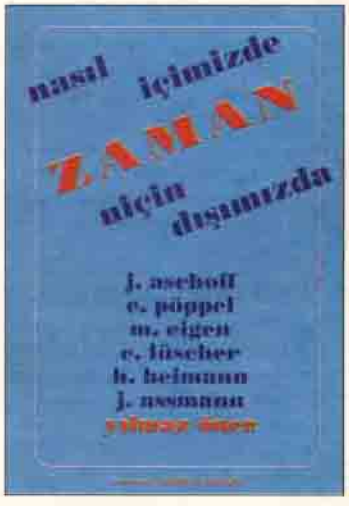
Yabancı dilde hazırlanan makalelere yayında öncelik hakkının tanınması, derginin özelliklerinden biri. Bunun yanı sıra, Türkçe olarak yayımlanan makalelerin başında İngilizce özete yer veriliyor.

Değişik konuların ele alındığı dergi, hayvancılıkla ilgilenenler için kaynak sayılabilecek nitelikte. Dergi aşağıdaki adresten edinilebilir.

Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
P.K. 24 42020
Konya/Türkiye

Zaman

Nasıl İçimizde
Niçin Dışımızda



J. Aschoff, E. Poppel
M. Eigen, E. Lüscher
H. Heimann, J. Assmann
Yılmaz Öner
Evrensel Kültür Kitaplığı
İstanbul, 1994
151 sayfa

"Saati fırlatıp attığımızda bizde kalan şey zamandır" ya da "Saati olmayan birinin vakti boldur" diyor başıboş gezen şair ruhlu kişiler. Kitabın yazarlarından biri olan Yılmaz Öner giriş bölümünde bu iki cümleyle özetliyor zamanın önemini ve yaşantımızdaki yerini.

"Zamanın akışını yıldızların hareketinden bağımsız olarak ölçebilen en eski aletler su saati ile kum saatidir; ama bunların bir sakıncası vardı, o da tükendikten sonra her seferinde yeniden harekete geçirilmeleri gerekiyordu.

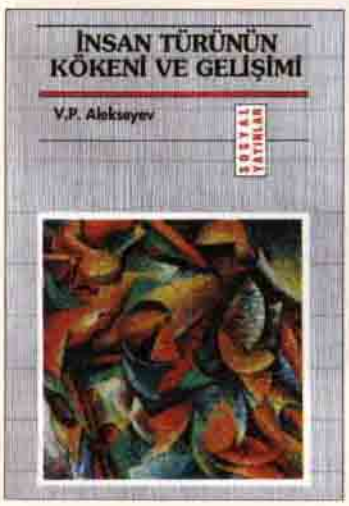
Fizikçilerin bize gösterdikleri üzere, asıl saat, dışardan her seferinde yeniden harekete geçirilmeye ihtiyaç göstermeyen saattir. Canlı organizmada sayısız birtakım işlevler ritmik olarak cereyan eder; öyle ki bu işlevlerin bir kısmının frekansı birbirinden çok değişiktir, bir kısmının frekansı da uzun dönemdeki ortalama değerlerinden pek az farklılık gösterir." Jürgen Aschoff, "İnsanın İçindeki Saat" başlıklı yazısında fizyolojik saat (sirkadian) kavramını ele alıyor. İnsanların bütün organlarındaki ve fonksiyonlarındaki çalışma biçimlerinin 24 saatlik bir ritm izlediklerini belirten yazar, sirkadian, organizmanın ne işine yarıyor sorusuna da açıklık getiriyor.

"Sevdiğimiz bir insanı bekliyorsak ve onun günün belli bir saatinde geleceğini biliyorsak, onun varış saatine kadar geçecek dünya zamanının süresi uzundur. Ama o ayrılmadan önce yaşanan aynı uzunluktaki şimdiki zamanı, dünya zamanı boyutunda ölçüldüğünde, daha kısa yaşıyoruz" diyen Hans Heiman, zamanı "Öznel - Zaman" ve "Ben - Zamanı" olarak ayırıyor.

Zaman nedir? Nasıl Ölçülür? Sirkadian Nedir? Bu ve benzeri soruların ele alındığı kitapta zaman, değişik boyutlarıyla inceleniyor.

Kitap, Giriş ve Sonsözün dışında sekiz ayrı yazıdan oluşuyor. Her biri değişik bir yazara ait olan bu yazılar sırasıyla; İnsanın İçindeki Saat; Yaşanan Zaman ve Genelde Zaman; Evrim ve Zamansallık; Zamanın Fiziksel Tanımına İlişkin Notlar; Zamanın Yapısallaştırılmasına İlişkin Felsefi Temeller ve Saat - Zamanın İvmelenmesi; Psikopatolojide Zaman Yapılanmaları; Eski Mısır Düşüncesinde Zamanın İkiyüzlülüğü'dür. Kitapta ayrıca, Yılmaz Öner'in makalesinin Almanca özetine de yer verilmiş.

İnsan Türünün Kökeni ve Gelişimi



V.P. Alekseyev
Çeviri: Alâeddin Şenel
Sosyal Yayınlar
İstanbul, 1993
383 sayfa

Kitap, her biri kendi içinde bölümlere ayrılan yedi bölümden oluşuyor. Giriş ve sonuç bölümlerini de katarsak bu bölümler: Giriş; İnsan Türünün Evrendeki Yeri; Biyosferin Evrimi; Hominid Familyasının Kökeni ve Tarihi; Araç Kullanmanın Kökeni ve Erken Tarihi; Dilin Kökeni ve Gelişmesinin İlk Evresi; İnsanın Paleopsikolojisi; Toplumsal İlişkilerin Biçimlenişi; Antropojeokoenosisin Oluşumu; Sonuç Yerine: İlkel İnsanlığın Tarihinin Bazı Sorunları olarak sıralanıyor. Kitapta ayrıca, bu konuyla ilgili kaynaklara ayrıntılı olarak yer veriliyor.

"Bu kitap, en son bulguları ve verileri, olabildiğince eksiksiz inceleyerek, insanla ilgili genel kavramlarda, bunların gerektireceği değişiklikleri yapma, ama bunu yaparken, metni önemsiz ayrıntılara boğmaktan kaçınarak, "insanlığın tarihinin başlangıcının" görünümünü bir bütün olarak ve parçaları arasındaki bütünlüğü vererek, düzgün bir biçimde çizme girişimidir". V.P. Alekseyev, önsöz kısmında bu sözlerle dile getiriyor amacını.

Günümüz insanının, bilim ve teknoloji ile ilişkisi içersinde yeryüzündeki yeri ve rolünün ele alındığı kitapta, insanın sosyal mahiyeti ve biyolojik varlığı hakkındaki bilimsel anlayışı, bilimin insani bir nitelik kazanma süreci ve hümanist ideallere dayalı yeni bir tip bilimin oluşması anlatılıyor.

"Yeryüzü yaşam gezegenidir. Yaşamın ne olduğu hakkında bugün sahip olduğumuz bilgiler, sahip olmak istediğimiz noktaya ulaşmış bulunmamakla birlikte, hem kişisel deneyimimizden, hem de tüm insanlığın tarihsel deneyiminden giderek böyle bir sonucu ulaşabiliyoruz... Yaşam, yeryüzü dışında herhangi bir yerde, herhangi bir zamanda görünmüş ise, bu yüzden onun hem bugün sahip olduğu biçimleri (canlı türleri), hem de işleyiş biçimleri (yeryüzününkünden) çok farklı olabilir. Ne var ki, tüm bu söylenenler, somutta onaylanmayan birer varsayım olarak durmaktadır". Evren'de yaşamın "coğrafyası" hakkında pek çok kurgusal varsayımın ve oldukça ilginç düşüncelerin bulunduğunu belirten Alekseyev, bildiğimiz yaşamın yalnızca gezegenimizin sınırlarını kapsayan alanda çoğalıp yayıldığını kabul ederek, bu noktadan hareket edilmesi gerektiğini düşünüyor.

Alekseyev'e göre, insanlık tarihi bir bütün olarak incelenirken, ilkel toplumun tarihi ve uygar sınıf toplumunun tarihi olarak ikiye bölünebilir; ilkel toplumun tarihi, insan toplumunun biçimlenişini ve onu oluşturan kurumların erken tarihini içerir. Yazarın kitabın sonunda söylediği şu sözler, eşsiz bir olgu olarak düşünülen yaşamın önemli bir niteliği olarak görülebilir: "Yaşamın, hele akıllı yaşam biçimlerinin evrenin ender bir olgusunu oluşturması durumu, son derece patlayıcı bir nitelik gösteren çağımızda, insan türünün sırtına, başka hiçbir seçenek bırakmaksızın, gezegenimize ve evrene karşı ağır bir sorumluluk yüklemektedir."

Kişisel Bilgisayarlar

Mustafa Arslantunalı
İskender Savaşır
İletişim Yayınları
İstanbul, 1992
138 sayfa



Basitçe, bilgi işleyen bir araç olarak tanımlayabileceğimiz bilgisayar, "önceden tanımlanmış işlemleri, belirli bir sıraya göre, iki-üç temel işleme indirgeyerek yapan, işlem denetimini elinde tutarak dış ortamdan aldığı verileri işleyen bir elektronik araç"tır.

Bilgisayarların 1970'lerin ortalarına dek kişisel kullanıma kapalı olduğunu söyleyen Arslantunalı ve Savaşır, 1975 yılında piyasaya sürülen ilk kişisel bilgisayar olan Altair 8800'ün bir dönüm noktası sayılabileceğini belirtiyor.

Kitapta bilgisayarların gelişiminin yanı sıra, IBM PC ve IBM'e uyarlı kişisel bilgisayarlar da ağırlıklı olarak inceleniyor."Bilgisayarlardan beklediğimiz işi genel olarak bilgi işlem diye adlandırıyoruz. Demek ki, bir yerde birtakım bilgilerin toplanması ve bu bilgilerin bir şekilde işlenmesi gerekiyor. O halde, kişisel bilgisayarımızda, yapacakları işlere göre uzmanlaşmış, farklılaşmış asgari iki birim olmalı: İşlenecek bilgileri depolayacak bir bellekle, depolanmış bilgileri işleyecek bir işlemci" diyen Arslantunalı ve Savaşır bilgisayarların birbirine bağlı olarak çalışması için bilgisayar ağları (network) adı verilen bir sistemin kurulmasıyla kişisel bilgisayarların birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunabileceklerine de değiniyor.

Kitabın ilk iki bölümünde daha çok donanım yani "şu elle tutulur gözle görünür alet edevatın, ne kadar küçük olurlarsa olsunlar, yine de eninde sonunda kendileri de elle tutulur gözle görünür olan bileşenleri" hakkında bilgi veriliyor. Üçüncü bölüm, bilgisayarlarla iletişim kurmayı sağlayacak herhangi bir ortam olarak tanımlayabileceğimiz yazılım kavramını kapsıyor. Son bölümde ise, spekülasyonlar ve yapay zekâ konuları çok kısaca ele alınıyor.

Yazılımlar işlevlerine göre sistem ve uygulama yazılımı olarak iki kategoride incelenebilir. Bütün yazılım türleri ise, Makine Dili ve Düşük Düzeyli Diller; İşletim Sistemi; Üst Düzey Programlama Dilleri ve Hazır Paket Programlar olarak dört sınıfa ayrılabilir. MS-DOS işletim sisteminin anlatıldığı kısımda, DOS'un Bileşenleri adı altında verilen bazı temel komutlar, özellikle bilgisayar kullanmayı yeni öğrenenler için yararlı bir el kitabı niteliğinde. "Sistem yazılımı sınıfına giren tüm bu yazılımlar; donanımdan bağımsız ve belli bir işe /soruna yönelik yazılımların çalışabilmesi için bir ortam oluşturmaktan başka bir iş yapmazlar... Soruna yönelik yazılımlar dediğimiz ise, gerçek hayattaki uygulamaların bilgisayar ortamında çözümünü sağlayan her tür programı kapsar. Bu yazılım türüne uygulama yazılımı dendiğini daha önceden öğrenmiştik. İşte programlama dilleri, uygulama yazılımlarının yazılmasını mümkün kılan ortamlardır." Günümüzde farklı özelliklerden ortalama 200 civarında programlama dili olduğunu belirten Arslantunalı ve Savaşır, bu dillerin niçin bu kadar çeşitli olduklarına ve aralarındaki farklara değiniyor.

Kitap, her biri kendi içinde kısımlara ayrılan dört bölümden oluşuyor. Bu bölümler Doğum; Gövde; Zihin ve Gelecek olarak adlandırılıyor.

Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme

Hüsnü Erkan
Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları
1994
251 sayfa



"İnsanlığın kaderini ve geleceğini kökünden değiştiren bilgi teknolojilerinin ve bilgi toplumunun yarattığı olguları, toplumun bakış açıları ve analiz teknikleri ile yeterli düzeyde açıklamak mümkün değildir. Bilişim teknolojilerinin baş döndürücü gelişimi ve bunlarla gelen yeniliklerin; toplumun, ekonomik, sosyal, politik ve kültürel alanlarında yol açabileceği sonuçların gelişme süreci içinde ele alınması araştırmamızın konusunu oluşturmaktadır". Önsözünde Hüsnü Erkan'ın bu cümlelerle özetlediği kitap, insanlığın ulaştığı yeni bir uygarlık ve çağ olan bilgi toplumunu anlamaya yönelik çalışmaların aktarılması niteliğinde.

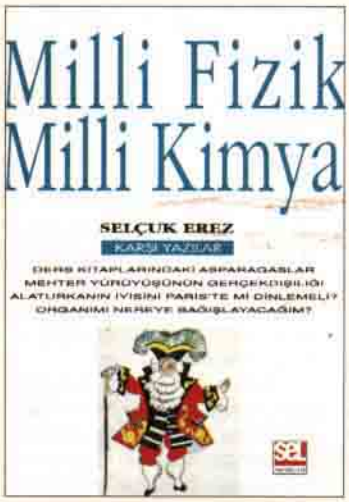
Türkiye İş Bankası'nın 1992 yılı Toplum ve İnsan Bilimleri Büyük Ödülü'ne layık görülen bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Her biri kendi içinde çeşitli alt başlıklara ayrılan bölümlerin birincisi Sanayi Toplumu ve Sanayi Toplumunda Ekonomik Gelişme olarak adlandırılmış. Bu bölümde sanayi toplumunun evrimleşmesi ve sanayi toplumundaki sosyo-ekonomik gelişme olgusu açıklanıyor. İkinci bölüm Bilgi Teknolojisi ve Bilgi Toplumu. Bu bölüm, bilgi teknolojilerini tanıtmaya bu teknolojilerin sosyo-ekonomik gelişme sürecine yansımaları ve bu alandaki yenilenmelere ayrılmış. Bilgi Toplumu ve Türkiye olarak adlandırılan son bölüm Sanayi Toplumu Olma Sürecinde Türkiye ve Bilgi Toplumu Olma Sürecinde Türkiye şeklinde iki kısıma ayrılıyor. Bu bölümde Türkiye'nin sanayi toplumu açısından olduğu gibi, bilgi toplumuna geçiş açısından da durumu değerlendiriliyor.

Bilginin toplanması, işlenmesi, aktarımı, kullanımı ve üretilmesine yönelik olarak ortaya çıkan teknolojilerin bilgi veya bilişim-iletişim teknolojileri olarak; oluşmaya başlayan yeni toplum düzeninin ise bilgi toplumu olarak adlandırıldığını belirten Erkan, gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye'nin de bu teknolojik düzeyi yakalaması gereğinin üzerinde duruyor.

Bilişim teknolojisindeki gelişmelerin toplumsal ve ekonomik gelişmeler için de fırsatlar doğuracağını ve bu gelişme ile birlikte, bilgi toplumları ile az gelişmiş ülkeler arasındaki farkın açılacağını göz önüne alırsak, bilişim teknolojilerinden yararlanarak bilgi toplumuna geçilmesinin ve bunun uygulanma sürecinin önemi daha iyi belirmektedir.

Milli Fizik Milli Kimya

Selçuk Erez
Sel Yayıncılık
İstanbul,
192 sayfa



"Bu eserde bütün bilgi dallarımızın, zaman yitirmeden evrensel ölçütlerin - zaten adamakıllı gevşemiş olan - zincirlerinden kurtarılıp acilen millileştirilmesinin yararlarını yansıtan çok sayıda belge açıklanacak, ayrıca bu konuların daha iyi kavranmasını sağlamak amacıyla birçok konuda çekincesiz ifşaatlarda bulunulacaktır." Selçuk Erez, herşeyin ancak "milli"sinin makbul olduğunu savunan ve bu konuda çeşitli değişiklikler önerenlerle ilgili düşüncelerini ve "karşı yazılar"ı topladığı kitabın amacını bu sözleriyle dile getirmiş.

Ele aldığı konulara değişik açılardan yaklaşan Erez'in yazıları eleştirel olmayanın eleştirisi niteliğinde. Kitabı canlı kılan özelliklerden bir diğeri ise, Erez'in esprili yaklaşımı ve akıcı anlatımı. Milli Fizik, Milli Kimya; 900'lü Telefonlar; Ders Kitaplarındaki Asparagaslar; Organımı Nereye Bağışlayacağım; Hastalıkların Olumsuz Yönleri; Lenin'in Yıkanması; Batı Taklitçiliği Nereden Geliyor?; Mehter Yürüyüşünün Gerçekdışılığı; Hayvan Aşkı İnsana Neler Yaptırır? yazı başlıklarından sadece birkaçı.

Coğrafya ve tarih gibi derslerin bir anlamda "milli şuur, örf ve adetlerimizle çelişen unsurlardan temizlenerek" okutulduğunu söyleyen Erez'e göre böyle bir düşünce tarzı hakim olacaksa, fizik, kimya, biyoloji gibi bilimlerin de bu düşünceden payını alması gerekir.

Erez, yazılarında, her türlü bilgide ve bilimde evrensel katkıların ve etkilerin olduğu görüşüne karşı çıkanları eleştiriyor. Milli Fizik - Milli Kimya başlıklı yazısında tarih ve coğrafya kitaplarında tamamen toplumun örf ve adetleri baz alınarak yapılan değişiklikleri fizik, kimya, biyoloji gibi bilimlere uyarlıyor.

Yazılarında çok çeşitli konuları; çok çeşitli açılardan ele alan ve birçok yönden eleştiren Erez'in Milli Fizik - Milli Kimya başlıklı yazısından vereceğimiz iki soru örneği, yazarın üzerinde durduğu noktaları da betimliyor: Fuel-oil ve su birbirleri ile karışmaz. Bir fuel bayii, fuel-oil'e %20 su karıştırmak ve yakalanmamak isterse litre başına kaç gram yüzey aktif madde (deterjan) eklemelidir? Bir diğer örnek ise: Bir kişi günde ortalama 250 gr dışkı atmakta. 1 gr dışkı Haliç'te 10 cm^3 hidrojen sülfür üretmektedir. İstanbul'un nüfusu 6.000.000 olduğuna göre; a) Haliç'te günde kaç cm^3 sülfür üretilmektedir? b) Bir ağaç günde 300 cm^3 hidrojen sülfüre dayandığına ve 1 m^2'lik yer işgal ettiğine göre Haliç kıyısında kaç m^2'lik istimlak yapılmalıdır?

Bilgiler Bütünü Kullanma Klavuzu

21. yüzyılı doğru teknoloji üretiminde, savaşların teknolojiyi geliştirmede önemli etkenlerden biri olduğu yolundaki ifadeler geçerliliğini yavaş yavaş kaybederken, dünya, bir barış gereçleri olarak küresel küreselleşme özelliğini ortaya çıkarmaktadır. Kuralları ve gelişmiş bilgi ve haberleşme ağları, dünyayı bağlı olduğu evren içinde, bir iletişim, bilgi üretim ve aktarım yumağı, teknoloji topu haline getirmektedir. Üretilen bilgiyle, dünyadaki bütün bilgileri bilen bir Özoğlan da yetişmesi, artık mümkün görünmemekte, çünkü üretilen bilgi her on yılda bir zamanı katlarken, eskiyen bilgiyi kullanılmamak üzere evrene hediye etmektedir.

Çağ bilgi çağı, toplum bilgi toplumları. Bilginin edinimi artık bir amaç değil, sadece yöntem sorunudur. Yani herkese her şeyi öğretmek zorunda olmadığımız gibi, öğrencilerimizin verimli kullanılmasını, öğretiğimiz evrelerin, görev ve sorumluluklarını yapılmasını değil, öğrencilerimize verilerin eklenmesini, yeni bir şeyler üretilmesini beklemek zorundayız. Şimdi, yaratıcılığını kullanan birey, bilgisini yenilenek, bilgisiyle yeni bilgiler üretmek konumundadır. Bireyler beyaz, bilgiyle doldurulması, eğitimde yapılan anlamsız hatalardan en büyüğü olduğu anlaşıldığı gibi, bilgi doldurma işlevini gerçekleştirebilecek bilgisayarlar, zaten bu hatanın tekrarına set çekecek güçte geçerli sebepler. Bilgiyi edinmek, ona sahip olmak hammaddedir. Bilginin öğrenilmesi bir sonuç olarak algılanmaktan vazgeçilmeli, bilgiyi nasıl öğrenebileceğimizin yollarını araştırmalı, öğrencilere nasıl öğrenecekleri öğretilmelidir. Bu, dün, Türk Eğitim Sistemi içinde bir yöntem sorunu olarak iyi tahlil edilmektedir. Çünkü, çağın az gelişmiş ülkeleri okur yazarlık oranlarını yükseltme çabası içindeyken, gelişmiş ülkelerin sorunu bilgisayar okur yazarlığını yükseltme üzerinedir.

Bilgi çağında, bilimsel araştırma, teknoloji üretiminin nasıl yaygınlaştırılacağı sorunlarına, teknolojinin kendisi cevaplar mahiyet ve güçtedir. Çünkü artık, teknoloji, anlamı içinde, teknik malzeme gibi bir kelime grubunu, bir donanımı anlatmaktadır. Örgütlenme, yönetim, organizasyon, kanun, bilgiyi yayma, kullandırma, yazılandırma gibi faktörler, teknolojinin ağırlığı verdiği yeni değişkenlerdir. Öğrenme - öğretme kaynakları, araştırma merkezleri, teknoparklar, multimedia sistemleri teknolojinin ürünü değil ve yaygın olmamızda, Teknoloji, bilimsel gelişimin uygulamaya dönüşümünde, finansmanında, eğitsel faktörlerde, yani sorunlarına özünde nitelikseel güçlüklerle karşı karşıyadır.

Bilimsel araştırmalar, kalkınma etkinliklerinin ürünü, nedeni ve sonucudur. Oysa, Türkiye'de hâlâ, bilimsel araştırmaların toplumsal ve ekonomik kalkınmadaki önemli rollerini bilmeme, kabullenme gibi bilinçsizlik sorunları yaşanmaktadır. Doğal olan budur, çünkü bilinçlenmeme, az gelişmişliğin göstergelerini en iyi tanımlayan değişkenlerin başındadır.

Nobeller Paketi

Okullarda verilen eğitimin kazandığı davranış değişiklikleri, bilim ve teknolojide meydana gelen hızlı değişim ve gelişime uyum sağlayabilecek nitelikte olmalıdır. Bu, eğitimin birincil bilgi üretim sürecine katılımında sağlayacağı katkıyı en tanımlayabilmesine bağlıdır. İyi eğitim-öğretim görmek, ama konu seçiminden akıl almaz örneklerine, az gelişmiş ülkelerde rastlanmaktadır. İyi eğitim-öğretim görmek, ama hiçbir şey üretememek, kötü seçimin kanıtı sayılmaktadır.

Bilimsel araştırma ve teknoloji üretimi faaliyetlerinin yaygınlaştırılmasında, nasıl sorularından önce, neden sorularının yanıtları aranmalıdır. Ancak, bu sorular iyi analiz edildiğinde, nedenlere çözüm önerileri getirilebilir. Çözüm önerileri, nasıl sorularının yanıtlarını içerir.

Ya Bilimsel Politika Ya da Bilim Politikası

Bilim politikası ve felsefesi oluşturmak ve sonra, bilimi şekillendirmeye dönüştürmek kötüdür. Türkiye'nin bilim geçmişi incelendiğinde, uygulandığı politikaların birbiriyle tutarsız olduğu gözlenir. Değişen politikalarla, yapılan işler yarım bırakılır. Bu ülkenin politikalarının kendine özgü, kendiyle ilgili sorunlardan doğmuş, kendi insanlarının ihtiyaçlarının cevabına yönelik olması beklenir. Buna dayalı olarak, bir bilimsel yönünge belirlenir ve izlenir. Batıdan gelen teknolojilerin, sadece kullanımlarıyla ilgili davranışlara daha fazla ilgi gösterilen ülkemizde, kendi bilincimizi üretme ve geliştirme girişimlerinin ve felsefesinin oluşturulması bir zorunluluktur. Bu politikalar ve felsefe oluşturulmadığı gibi, gösterilen çabalar da bilinçsizlikten uzak görünmektedir.

Nitelik Çekmezleri ve Nicelik Öğrenci Nitelikten Ödün

Okullaşma yazılan oranlarının %10'lardan %85'lere tırmandığı ülkemizde, bu oranlardaki artış kalkınmakta olan bir ülke için önemli bir sonuçtur. Kalkınmayı gerçekleşen ölçütler sayılarla ifade edilmektedir. Türkiye'de kalkınmada kullanılan sayısal ölçütlerin olduğundan fazla gösterme eğilimi olduğu gibi, bu ölçütlere ulaşmada yaşanmak istenen kederlere, nicelik göz ardı edilerek ulaşılmaya çalışılmaktadır. Okullaşma oranlarına rağmen, öğretilen yetersiz kalite ve nitelikte olmadığından şikayet edilmektedir. Devletin sorunları çözüm bulması görevidir fakat, sorunların hepsini bir anda da çözmesi mümkün değildir. Bu yüzden öncelikle insanların eğitimi yerinde kullanılması ve kendini yetiştirme faaliyetlerine yönelmesi, yönlendirilmesi bir zorunluluktur. Sayısı artmış, içeriğe yetişememek, nicelik uğruna nitelik yitirmek anlamına gelmektedir.

Hata Kimde Değil, Hata Nerede?

Sorunları çözüm beklenemez, üretilir. İnsanlık sorunların çözümü için durmadan laf kalabalığı, münazara yapmış, sözlük sanallığı yapmakta, bir yerlerde hata arayanlarına rağmen, hatanın cihetini bulmaya çalışmaktadırlar. Tartışıp laf kalabalığı meydana getirmek yerine, çözüm üretmek, uygulamaya dökmek, önerileri geliştirmek önemlidir. Hatanın, suçun, sorunun kimde değil de, nerede olduğuna bakmak yerindedir.

Çözüm bekleyen problemlerin çözümüne bakış açınız, sorunların çözümlerinin nasıl olması gerektiğinden öte, nasıl olmaması gerektiği yönündedir ki bu da sonuç umutsuzluktur.

Eleştiriye dayanıklılık, eleştirel düşünmeyi gerektiren bir faaliyetir. Eleştirmek ise, her zaman değişimi sağlar. Kişiler arası değişimde şiddet değil yapıcılık, karşımızdakinin yerine koyup öyle düşünmek ve onu göz önünde tutmak, yani empatik olmaya dayanır, oysa ki, insanlar eleştiriyi, hem de yıkıcı olanını duşkunlük haline getirme eğilimini taşırlar ki, en tehlikelisi de budur. Önemli olan tepkiyi oluşturmak, gösterici, üretken, kendini geliştiren olmaktır. Bilmez ancak bu tür davranışların kazandırılmasıyla yaklaşılabilir.

Zamanın Verimli Kullanımı

Bilimdeki hızlı gelişmeler, bir saniyelik zaman dilimini bile verimli kullanmayı, boşa geçirmemeyi zorunlu kılmaktadır. Sosyoloji bilimi, bir alt dalı olarak artık "Boş Zamanlar Sosyolojisi" üzerinde çalışmaktadır. Kazanılan paradigmalar, işler arası ve örgüt içi ilişkilerde bir kurallar bütünü olarak uygulanmakta, örgütün daha etkili çalışmasını mümkün kılmaktadır. Bu paradigmaya göre, zaman dilimi içinde hem iletişimsel yönden, hem de süre yönünden kayıplar yok edilmekte, kazan-kazan, kayıp-kayıp, kayıp-kazan, kazan-kayıp gibi, zamanın diğer üç dilimindeki paradigmalardan uzaklaşılmaktadır.

İhtiyaçların İyi Tespiti

Mevcut durum ile olması istenen, beklenen durum arasındaki farklar, ihtiyaçları doğurmaktadır. İhtiyaçların iyi tespiti, beraberinde araştırıp ortaya çıkarılması ve ortaya çıkan sonuç'un yine bireylerin ihtiyaçlarına karşılık verilerek kullanılması, verimlilik ve kalite artışındaki yüzdesel olumlu yönde etkilenmektedir.

Çalışma hayatı içinde işin, fizyolojik ihtiyaçların hâkim önüne geçtiği günümüzde, iş doyumunu sağlama, örgüt içindeki stresi yok etme sorunları her geçen gün daha da büyümektedir. Sorunların büyümesindeki en önemli etken, görevlerin ihtiyaç analizi tespitlerinin yapılmamışı, yapılsa bile bu tespitlerden yararlanılmaması ortaya koymaktadır.

Eğitim programlarının geliştirilmesinde, geliştirilen programların başarılı olmasını sağlayan etkenlerden en önemlisi ise, okulların, öğrencilerin ihtiyaçlarını yansıtan programlardan yoksun olmalarıdır. Masa başında hazırlanan programlardan öğrenci başarısı ve öğretmen verimliliği beklemek yanlıştır. Beş farklı sınıflı eğitim sisteminde, A-B-C-D ve F yani test ve sınıf öğrencilerin davranışa dönüşebilecek etkinlik ve özellikleri ölçülebilir.

İhtiyaç analizleriyle tespit edilip çözümlerine ışık tutulmayan sorunlar, görünüşte çözülmüş halleri, aslında tanımsız sorunlar, bedeni uygunsuz elbiseler giydirmekle eş değerdir.

Yönetimde Nitelik

Örgüt içi ilişkilerde, iletişimdeki etkinlik, örgüt daha nitelikli işler üretmeye getirmektedir. Yönetimde etkinliğin sağlanması, yönetsel ilişkilerde üst-ast hiyerarşisinin dengeli kurulmasına bağlıdır. Ne yazık ki, ülkemizde yönetim etkinlikleri, nicelik etkinliklerinin önüne geçmiş durumdadır. Uzmanların güvencesinin, yöneticinin o konudaki bilgisizliğiyle bağlantılı olması, yöneticiyi verimsiz kılarken, uzmanı üretime faaliyetlerinden alıkoymaktadır. Konu alanı uzmanı ve konu alanındaki yönetici, işi üretenlerin yüzde farklılıklarıyla uğraşmaktadırlar. Yönetimde nitelik ve etkinlik uzmanlık ve yönetim kademeleri arasındaki denge ve uyumla ortaşıme bağlıdır. Bunu sağlamanın yolu, yöneticileri uzmanlaşmak ve da uzman yöneticiler

yeştirmektir. Yeni medeniyet yöneticisi olan uzman kişileri idare binalarında, konu alanı uzmanlarını üniversite kadrolarında artırılan ücretlerle çıkar yolları. Tecrübeli kişilerin yönetici olmaları yanlış bir uygulamadır.

Araştırma Sürecinden Geçme

Bilginin ortaya çıkacak yeni kullanımlarının ve bu kullanımları geliştirmenin en iyi aracının bir araştırma sürecinden geçme olduğu kanısındayız. Bu araştırma amaç, bilimsel bilgilerle yeni ve daha önce hiç işlenmemiş bilgilere ulaşmak, onu nihayi yaklaşımlarımız. Bilginin üretiminden çok, mal üretiminin önemli sayıldığı az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, bilimsel araştırmaların çok düşük düzeyde kalması, bilimsel araştırma ve teknoloji üretimine ket vurmaktadır. Teknolojinin getirilmesi sağlansa bile, teknoloji kullanımındaki bilgi kıtlığı teknolojiden yararlanmayı engellemekte, yeni diye alınan teknoloji kısa bir zaman içinde eskimekte, kullanılamaz hale gelmektedir. Araştırma kurumlarının oluşturulması, kamu ve özel sektör kuruluşlarının araştırma birimleri oluşturması ve sanayi sektörünün de bu araştırma kurumlarından yararlanması gerekmektedir. Yapılan araştırmaların sonuçlarının tatmin kaydedilmesi, bilginin hapsedilmesi anlamına gelmektedir.

Bilim Dili ve Anadili

Bilim dilinin anadili yani Türkçe olması, bilimsel araştırma etkinliklerinin yaygınlaştırılması açısından önemlidir. Bilim adamları yaptıkları bilimsel araştırmalarda kullandıkları dili teknolojik ürünlerle de ilişkilendirip, bilimsel dil standartlaşmasına çabasına girişmişlerdir. "Teknik Dil" kimliği ve standartlaştırılması, aynı bilim dalında çalışanlar için ortaklığı getireceğinden yararlı gibi görünse de, genelde bir başkası açısından anlaşılmaz şekilde yorumlanabilmekte, böylece bazı bilimlerle yakın bilim dalları arasındaki bilgi alış-verişi de en aza indirgemektedir. Bilimde ortak dil oluşturma, bilimsel dilin anadili olmaması gerektiği düşüncesine güç vermemelidir. Bilim dilini yabancı kelimeleri sözlüğe almamaya çalışmak ne kadar yanlışsa anadilinden kelimeler türetmekte o kadar yanlıştır. Çok gerekiyorsa ve anadilinde karşılığının bulunmaması durumunda yabancı bir dildeki kelimeleri bilim diline sokmak doğru kabul edilir.

Bilim Ekibi

İnsanların duygularını harekete geçiren basın ve yayın organları ile bilim çevreleri içindedir. Kafaları harekete geçiren medya, ayrı bir sorunlaştırır. Ancak böyle bir medya ile bilimsel araştırma ve üretim teknolojileri hayat kazanabilir ve bilimsel yayıncılıkta işlevsellik sağlanabilir. Bilim adamı, yaptığı araştırmasında gösterdiği referansların sorgulanabilir ve yaptığı alıntıların en doğru biçimiyle aktarması çok önemlidir. Yapılan doları aktarmalarını ve göndermelerin isabetli olması ve yerini bulmasının önemi yadsınamaz. Bilim adamlığının ölçüsü evrenselliği yakalamaktır. Yapılan araştırmaların uluslararası düzeye ulaşması için çaba göstermek, ama bununla birlikte yapılan çevirilerin çokluğu ile bilim adamlığını birbirine karıştırmamak, bilim çoğunu uygun düşmemektedir.

Bilimin Duygusal Boyutu

Eğitimde öğrenciye yaklaşmak ve onu kazanmanın yolu sevgiden geçer. Sevgi bilgiye zaman bilimsel kabul edilmeyen bir terim olmakla birlikte, duygusallık ifadesini en iyi tanımlayan değişken kelimelerden birisidir. Bilimde sevgi yer almak zorundadır. Bilimsel çalışmalarda nesne çıplak ilişkinin en aza indirgendiği görünümde, sevgi saygı yaptırımı yok denecek kadar azalmıştır. Bilimde verimlilik ve üretkenlik istenmesi, bu ölçüler araştırmada, bu işi gerçekten gönül verenlerin yapması gerekmektedir. Dolayısıyla bilime sevgisi olan insanların, bilimde üretkenliğe ulaşmaları daha kolay görünmektedir. Ülkemizde yıllarca ezberden soğutulan çocukların sistemin içinde eritilmesi, ilerideki bilimsel çalışmaların gelecek profili hakkında şüphelere yol açmaktadır.

Beyin Göçü

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin en büyük sorunlarından biri, ülke kalkınmasına destek olmaları için seçilmiş ve gelişmiş ülkelere gönderilmiş insanları geri getirememeleridir. Üstün beyin göçünün kaçınılmaz olduğu durumlarda, zaten güç durumundaki bilim adamı ülkesine dönmüş olsa bile yanlış algılanmaktadır. Bunun sebebi gelişmiş ve az gelişmiş ülkelerin formatlarının birbiriyle tutmaması ile ilgilidir. Az gelişmiş ülkeler üstün beyinlerini özümsemeye yoltarken, onların hizmet için ülkelerine dönüşeye kadarki geçen zamanda, gerekli teknoloji transferini ve veri tabanlarını oluşturmak, dolayısıyla formatlarını denkleştirmeyi sağlamak zorundadırlar.

Nedensellik Çözümleri, Nasıllar Paketi

Bilimsel araştırma ve teknoloji üretim faaliyetlerinin yaygınlaştırılmasında nedeni sorularının yanıtları verildiğinde sonuçlara gelinebilecektir. Zorunlu öncelik, nedenlere yönelik araştırmanın verilmesi, ortaya çıkabilecek engellerin neler olabileceğini belirleyecek ve sorunlara çözüm önerileri getirme ve yeni bir şeyler üretmeye olanak sağlayacaktır. Çözüm önerileri, nasıl sorularının yanıtları olduğunda bilimsel araştırma ve teknoloji üretimini yaygınlaştırma faaliyetlerinin nasıl olması gerektiği problemlerini de çözümü ortaya çıkaracak ve böylece bir strateji belirlenmiş olmaktadır.

Bilginin Üretimi, Geliştirilmesi, Yaygınlaştırılması Süreci

Bilginin üretimi, geliştirilmesi, yaygınlaştırılması süreci sistemleştirildiğinde dört basamaktan oluşmaktadır. Bunlar; Bilimsel Düşünme Süreci, Bilgi Üretme, Geliştirme, Ürün Alma, Ürünü Yayma, Kullandırma, Yaygınlaştırma yani eğitim sürecidir. Araştırmacıların bilimsel araştırma yapma yeteneklerini güçlendirilmesine ketki getirecek etken değişkenler araştırılmalı, araştırmacılar bu doğrultuda eğitilmeli, bu eğitim sistemleştirilmelidir. Bilginin üretimi, geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması süreci bir sistem olarak algılanmalı, bilimsel davranışlar ve üretim faaliyetleri bu konuda sistem içinde gerçekleştirilmelidir.

Ergin Ergüzel
Abant İzzet Baysal Üniv. Öğr.

TÜRKİYE EKONOMİK VE TOPLUMSAL TARİH VAKFI

TOPLUMSAL TARİH

mart 1995

sayı: 15

AVRUPA'DA MÜSLÜMANLAR

•

DEPREMLER ve TARİH

•

TOROSLAR'DA BOĞULAN ALMAN İMPARATORU

•

TÜRK KİMLİĞİ'NİN ELEŞTİRİSİ

•

LİSE TARİH ÖĞRETMENLERİNE ÇAĞRI

•

A. CEVDET PAŞA'NIN RAHİBE OLAN TORUNU

•

BELEDÎ DOKU

•

KUVA-YI MİLLİYE'YE İSTANBUL HÜKÜMETİ'NİN DESTEĞİ

•

İZMİR ve CHF

İlk ve Son Çözümlemede

Ne Tür Bir Bilim Felsefesi?

Bilimi öylesine eleştiren geleneksel felsefeciler arasında kendi etkinliklerine bütünsel bir yorum getiren yok gibidir.

Bilimin felsefesiz olamayacağı, önceleri birlikte yürütülen bu iki etkinliğin çatışmasında da ötesi gerektiği gibi savların, belki günlüğe sıkışmış bir yığınlaktan ileri gidildiğini görüyoruz, yalnız felsefe çevrelerinde değil gerçekle çatışmanın sürdüğü yaşamda da. Bu savları ileri sürenler felsefecilerle kuşkusuz aydın ve düşünürlerdir. Bu bölümüne göre, çağımızda bilim etkinliği insan yaşamını ve tüm yaşamı "tehdit eden bir olgu"ya dönüşmüş durumda. Toplumun denetlenemeyen bilim, kuşkusuz en başta soru duyarsız teknoloji yoluyla bir yandan doğal çevrenin insan eliyle sürekli kötüleştirilmesine yol açarken öte yandan da onu yönlendirme yeteneğimizi, onların toplum içinde toplum dışılaşmasına bir kanıtı gelmesini sağlamıştır.

Toplum adına bilim etkinliğini denetlemeye yönelen yüklenmiş görünen bu kişilerin topluma (ve doğal çevreye) karşı duydukları sorumluluk konusunda burada bir yana bırakabiliriz. Son çözümlemede bu sorumluluğu kuşkusuz toplumun tüm aydın ve düşünen kesiminden bekleyecek durumdayız. Ancak kişilerin savlarını tek tek ele almaktan çok bunları onların sarıldıkları çok daha geniş bütünlerinin içinde değerlendirmek ve yorumlamak daha yerinde olacaktır.

Başlıktaki soruya bu bağlamda az çok doyurucu bir yanıt verebilmek için, önce onun temel terimini oluşturan "bilim felsefesi" anlatımındaki "bilim" ve "felsefe" terimlerini ele almak değişir olur. Bilim ne çok bir etkinlik olduğu konusu en başta felsefecilerce tek olarak varsayılmıyor artık değişik düşünülerek bu soru ne gibi bir terim, nasıl bir kavramsal çerçeveye dayandırılmalı? Önemle ilgili olarak, onun içeriğinin, amaçları, yöntemleri ne olduğu sorularına yanıt aranacak mı? Başkalarını belirleyip her insan etkinliği için sıralanan gerekten bu üç temel yönünü (metodoloji) sorunsuz, bilim için bunların kimi çelişkiyi bile barındırmaktan felsefecilere göre yeniz, anlamsız, yanlışsız. Bilim, sınıflamalar ya da sanat gibi yeryüzüne ürünüyle doğaçlama türünden bir etkinlikler ve etkinlikler gerçekten böyle midir, bu da bir yanıt. Özellikle, bilimin tüm dallarına özgü genel, tek bir yöntemden söz etmek olanak ve değildir. Onun ruhbilimsel, toplumsal, tarihsel, siyasal, iktisadi öylesine değişik belirleyicileri vardır ki burada az ya da çok matematiksel, sosyal, biçimle uygulanan bir yöntemin bulunduğuna ilen sürmek artık çağ geçmiş, duyarsız bir olgusu (pozitivist) tanım olmaktan öteye gidemez.

Bilimin yürütülüşü sırasında ortaya çıkan ilkelere önde gelenin ne olduğu sorunu da Feyerabend gibi felsefecilerin yanında özellikle Thomas Kuhn'un kavramsal devrimler gibi bilim alanları da vardır. Bir bir an için ayrıntılı olarak durmak zorundayız. Bütün kapsamlı kavramsal yapılar olan bütünler gelişirse, ister fiziğin ışığında gerçekleşsin yorumlarla olgusal dünyayı açıklama düzeyinde olsun, bilim adamlarının/kadınlarının önceden bir çoğunluğu bu tür felsefecilerin bilimle ilgili görüşlerini sanıda okumuşlar. Arkasından da düşünmüşler! Demek benzer bir zamandan beri çok temel bir anlamda boşuna çalışıyormuşum/çalışıyormuşuz. Tek başına ya da arkadaşlarımla birlikte üzerinde çalıştığım olguları açıklamak amacıyla sınıflandığım deney verilerini, gözlemlerimi düzenlediğim deneyleri, uygulandığım yöntemleri, yaptığım esnek çıkarımları bütün bu verilere göstermeyiz. Ben bir araştırmacı, toplumsal-iktisadi konumum, sosyal çıkarlarımın, yaşadığım çağın bilimimle sergilenmiş kavramsal yaklaşımları ve benimsediğim etkinlikler üzerine etkisi olmadığımı, ya da bilimsel bilgi adı verilen önermeler bütününün bir dış düşünülmüş gibi görünmezsiniz. Öğrencilerimizi de böyle yetiştirmeye doğrudan ya da görünürde bir müfredat yolu çizerek geliştiriyoruz. Oysa sanırım ilke olarak tersini yapabiliyoruz.

Peki, bizimkine yakın ya da uzak bir temel alanlardan insan arkadaşlarımızla yaşıyoruz, fizikçilerle, biyofizik, moleküler psikobiyoloji, tıbbi antropoloji gibi "disiplinlerarası" çalışmalara ne demeli? Öte yandan, temel bilimlere dayandıkları değişik metodolojiler ve klinik tıp gibi uygulamalı alanlar, genel olarak teknoloji için ne diyeceğiz? Ondaki arkadaşlarımız türü çabalarına karşılık ilgilendikleri düzeylerde dünyayı değiştiremediklerini ya da ortaya doğada bulunmayan birtakım ürünler koyamadıklarının bilincinde değiller. Yazık... Biz de, onlara da...

Gerçekte kimlerin düşle gerçeği birbirine karşıtlığı, karşıtlaşmayı konusu da kuşkusuz en başta bir bilimin, ruhbilimin ilgi alanı içindedir ama bir bu nokta bazında bir yana bırakmak durumundayız, ne ölçüde geçerli olduğu sonra.

Felsefecinin ne tür bir çaba, uğraş, çalışma ya da etkinlik olduğu üzerinde kısa durmamız dersiniz? Kimler durabilir? Yine felsefecilere değil mi? Kuşkusuz bundan daha "doğal" bir durum olamaz. Insan yaşamının türü sürdürüp, sonuna değil başlı başına etkinliklerle, onun geçmişi, şimdiki durumu ve geleceğiyle ilgilenen tüm insanlar ilgilenen tüm konu alanlarında bağlantılı, nasıl, neden, ne gerekçeyle başladıklar! Oysa alanların evrimi boyunca felsefecilerin çalışmalarına bir bakmak, onların bu konuda ilke olarak açık seçik ürünler vermemiş olduklarını göstereceksin. "Her felsefecinin (özellikle "büyük filozofların") yapılarını okumak onların bu alanda ne düşündüklerini ortaya koymaktadır" diyenler vardır. Böyle dolaylı denebilecek bir açıdan bakıldığında, bir matematiğin, resmin, yontucunun, mimarın, mühendisin, bilim adamının, tarihçinin vb., kendi ortaya koyduklarını göstererip, "işte benim verdiğim bu ürünlerden alanımla ilgili olarak ne düşündüğümü çıkarabilirsiniz" demesi de, bir felsefecinin benzer sonuca varmasında ilkece bir ayrım yoktur kanısındayım. Felsefe gibi nedeyse salt düşünsel-kavramsal düzeyde eleştirel bir yorum getirmeğe etkinliğinde belki daha az da olsa, bir alanda verilen örnek o ürün üzerinde düşünme, onun ortaya konuş amacı ve yöntemleri konusunda yorum yapma arasında temel bir ayrılık vardır. Birincisinde alanın içindesiniz, ikincisinde ise ona dışarıdan bakıyor, onu dışından inceliyorsunuz. Kuşkusuz kendi çalışma alanlarında bu işi yapan eleştirmen-sanatçılar, felsefi düzeyde düşünen bilim adamları, alanlarının yöntembilgisi üzerinde düşünce üretenler vb. bir kenardadır.

Felsefe de günümüzde insan etkinliklerine ve yaşamına böyle dışarıdan bakabilirken kavramsal sınırlılığıyla ("sentetik") bir etkinlik olmuştur. O zaman e, örneğin bilim gibi olgular dünyası ile, evrenle ilgili açıklayıcı bilgilerin üretildiği bir uğraş değil, her türlü anlamlı, özerkli insan çabasına dönük bir biçimde, ve eleştirel, kavramsal katkıda bulunabilen bir üst-etkinlik konumundadır. Felsefeciler yapıbozum ancak bu çağdaş konumunda gerçekleşme etkinliklerini de yönlendirebilmesel açıdan daha açık, bütünsel ve sistemli biçimde değerlendirme olanağını bulabileceklerdir kanısındayım. Yoksa kendi çalışmaları ile ilgili düşünceleri, kendi "özel" felsefelerini ve bağlı bulundukları felsefe akımı ya da okulunu savunmanın, karşısında olanları yıkmaz belli bir açıdan eleştirmenin ötesine geçemeyecektir. Felsefe evreninin bu yönden incelenmesi de, felsefecilerin ilkece böyle bir benimsemeye karşı çıkma tutumunun doğru çok az çıkabildiklerini sanırım ortaya koyacaktır.

Yine felsefe evreninde onun yöntembilgisel yönü ile ilgili çok temel bir yaklaşım değişikliğinin çağımızda ortaya çıktığını görüyoruz. "Son yüzyıllarda felsefelerin başarısız karşısında felsefeye yapacak iş olarak ne kalmıştır?" sorusuna yanıt arayan az sayıdaki felsefeci ve bilim adamı, 20'li yılların sonunda ve 30'ların başında Viyana'da toplanıyorlardı. Viyana Çevresi olarak bilinen bu topluluğa (Auguste Comte'a uzanan bir doğrultuda) Yeni Olguculuk da ("Neo-Pozitivizm" ikci denmektedir. Gözlemlerin felsefe çevrelerindeki genel sanının tersine, bizce onlar geçmişlerini büyük ölçüde sürdüren toplumlara, görüşleri ve geçirdikleri yenilikçi felsefe evreninde oluşturulmuş bir devrim gerçekleştirmişlerdir. Onlara göre felsefe artık bir metafizik sistem değildir. En önemlisi o, bilimden ayrılmayacak onun gibi kendi kendini düzeltebilen bir etkinlik olmalıydı.

Bilim felsefesinin gelişmesine ve günümüzdeki ürünlerine eleştirel bir bakış açısıyla bakmak, Viyana Çevresi felsefecilerinin temel savlarında ne ölçüde doğru saptamaların bulunduğunu gösterecektir sanırım. Çevre'nin başlıca üyelerinden Hans Reichenbach'ın "geleneksel" olarak nitelendirdiği ve bilginin kaynağının dış dünya değil insan usu olduğuna savunan usçular ("rasyonalist"; insan merkezli) felsefenin Platon, Descartes, Kant gibi önde gelen adları vardır. Onlar ve izleyicileri, genel olarak sevaklı felsefecilerdi, kendi alanlarında nedeyse hep birer dirençdi ("sistem") kurma eğilimde olmuşlardır. Felsefe evrenine ötekı temel akımı olan empirizmi ise, ilke olarak sınırlığın ve dirençi kurmanın hep karşısında olmuştur. Bir akımın içinde yer alanlar, açıkça belirtmemiş olsalar da bilginin dış dünyadan kaynaklandığını, daha açık olarak insan usunun onunla ilişkisi sonucunda ortaya çıktığını savunmuşlardır. Çağımızın ünlü gelen felsefecilerinden Bertrand Russell, sınırlığı tepesi üstünde duran, empirizmi ise tabanına dayanan birer üçgen benzetimiyle anlatmaya çalışmıştır. İşte bu ikincisinin bir alt kümesini oluşturan yeni olgucularla, böyle genel bir temele dayanmıyor. Buna göre felsefenin mantıksal çıkarımları da dış dünya ile ilişkilerimizin geliştirdiğini söylediğimiz ve "empirik-rasyonel" olarak nitelendirebileceğimiz düşünce biçimine dayanmaktadır.

Bu temel noktalardan yola çıkan yeni olgucular ya da mantıksal empirstler, felsefede gözlemle ve de sınırlı değişmeyecek ölçütlerin ortaya konmasını değil bilimdeki gibi sürekli bir duyarlılığı, araştırma çabası içinde olunmasını savunmuşlardır. Yine bilimdeki evrimlerden, o etkinliğin sorunsuzluğun uygulanması nedeni yanlışlanması gibi felsefenin de artık geçerli kalmış kullanımın gerektiğini belirtmemişlerdir. Gerçekte de bugün doğrudan bilim felsefesi ile ilgilenen, uğraşan felsefecilerin bu yaklaşım ve yöntem çizgilerine bağlı kalarak, bilimin mantık ve nesnellik özellikleri doğrultusunda çalıştıklarını görüyoruz. Bir başka anlatımla bu, bilimin iç evrimi, devinimselliği ile, onun ürünü olan bilimsel bilgi de kavramsal düzeyde ilgilenmek demektir. Bilim etkinliğinin ruhbilimsel, toplumsal, siyasal, iktisadi vb. dış belirleyicileri ya da etkileyicilerinin incelenmesi ise ilişkili ancak ayrı bir konudur. Toplumsal-tarihsel açıdan etkinliğin nitesi de kuşkusuz bu her iki kümenin birlikte ele alınması ile açıkça anlaşılabilir.

Bilimin başlangıcında ve evriminde yeni olguculara ilke olarak dikkate alındıkları dış etkenlere ağırlık verip onun mantıksal-sosyal özünü belirlemeyen felsefeciler ve bilim tarihçilerinin genel eğilimleri metafizik doğrultusundadır. Bunların belki de büyük çoğunluğu, Reichenbach'ın adlandırışı ile ya da ya da bu ölçüde, açık ya da kapalı) birer bilim düşmanıdırlar. Kimileri bunun ötesinde bir büyük ölçüde, bilimin başarıları karşısında kendi alanlarında yapılacak pek bir şeyin kalmadığına inanmaktan yanadırlar, kuşkusuz çoğu kez bilinçdışı dürtülerin etkisi altında.

Evrimsel ve eleştirel bir bakış açısıyla bilimin tarihi içindeki akışına bakarak, günümüzde bu etkinlikle ilgili birtakım "tutarsız" karşıtlıkların geçerli olmadığını kısa gösterebileceğiz. Örneğin geleneksel felsefe çevrelerinde bilimin felsefeye dayanıklığı ya da gelişmesinin başlangıcında ondan çıktığı biçiminde sürdürülegelmiş bir sav vardır. Bu açıdan bilim-felsefe ilişkisinde olsa olsa, bilimin deneysel yönünün değil onun kuramsallığının, başlangıçta birlikte oldukları felsefeden etkilendiği söylenebilir. İkinci olarak son onyılında, bilimin yeni olgucuların düşündüğü gibi birikişi değil, zaman içinde ortaya çıkan ve bütünsel devrimler olarak nitelendirilen kavramsal-kuramsal yapılarla gelişen bir etkinlik olduğu savunulmuştur. Bir kuram

ni devrim için önemli kuşkusuz yadsınamaz. Ancak burada dikkate alınması gerekecek başka noktalar var. Bir yandan bu denemelerin zamanın akışı içinde karışık bir biçimde değil bulucu karşılık içinde ve az çok belli bir çizgide ilerlemesi düşünülmüştür.

Öte yandan bilim etkinliğinde Yeniçeri Doğuş'la birlikte gelişen deneyseli yaklaşım ve gözlemsel yöntemler, bunun yanında matematiğin olgular dünyasına uygulanabilir duruma gelişi, bilimde önceki çağlara karşılaştırılamayacak çok büyük bir sıçramanın yolunu açmıştır. Ayrıca, ister kavramlar ve olgusal genellemeler, ister ve yöntemler düzeyinde olsun, bilimde artık tanımlanan ve elenen öğelerle onların yerini alanlar evrimsel bir bütün oluşturmaktadırlar, bilimsel bilgi de buna bağlı olarak gelişmekte, büyümekte, daha karmaşık bir niteliğe kavuşmaktadır. Bütün bunlar bir anda değinildiğinde ne, bilen öge bakımından olmasa da bir bakımdan biçimdeki bir gelişmenin söz konusu olduğu görülebilecektir.

Bilim etkinliğinin zaman içinde gösterdiği çok farklı gelişme ve değişme, bir dönüşüm ya da özdeğişim ("metamorfoz") örneği gösterilebilir. Kimya ile simya, gökbilimle yıldız falcılığı, çağdaş tıpla büyücülük arasındaki uçurum, bilimin ve onu doğuran uygulamalı alanların eski çağlardan beri olan "tarihsel" gelişmesinde bilimsel devrimleri de aşan devrimlerin bulunduğunu bize göstermiştir. Bu ise, bilimin evrimsel gelişmesinde büyük oranların bulunduğunun benimsendiği Auguste Comte'un görüşünü yıkmamızı destekler.

Burada ve elerle ise, bilimi mantığa ve usçuluğa indirgeyiciliğe karşı sürülen yeni olgusalcılığın karşısındaki tutumun belki daha da ileri bir indirgeyicilik olabileceğini düşünmeliyiz. Hiçbir insan etkinliğinde rastlantısal, toplumsal vb. dış belirleyicilerin onun kendi iç devinimliliği, iç yapısı ve işleyişi ile bir ilişkisinden, onun önünde yer alabilir mi?

Bilim etkinliğinin yanıtlaşık, gelişmesi konusundaki bu kısa(lan) felsefe ve tarih etkinliklerinin sınırlarına yönelirsek, böyle koşulun dile getirilmesi felsefeciyle tarihçiler ve diyebilirler! O zaman onlar kendi önemlerini ne ölçüde geçerli olabilecekler? Kuşkusuz her etkinlik gibi bilim de, bir ile çözümlenmeyle değişik açılardan incelenmeli ve bunların sonuçlarından yararlanmalıdır. Ancak bilim felsefesi açısından son çözümlemede o, Reichenbach'ın saptadığı gibi kendi konularının efendisi konumunda değil midir?

Yaman Örs
Ankara Üniv. Deontoloji Bölümü

Ek Okuma İçin:
Reichenbach H., The Rise of Scientific Philosophy, University of California Press, 1951) 1966; Türkçesi: Bilimsel Felsefenin Doğuşu, Çev. Cemal Yıldırım, Sosyal Kitabevi, 1993.
Örs Y., Felsefe Tartışmaları, Kitap II, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, Panorama Yay., Haziran 1990 - Ocak 1994.
Close D., The Plato Cult, and Other Philosophical Follies, Basil Blackwell, 1991.
Russell B., Wisdom of The West, A Historical Survey of Western Philosophy in its Social and Political Setting, Macdonald, 1959.

Farklı Engramlar Kuramına Giriş

İnsanın evren hakkında bildikleri bilgi çok az... Zeki, günümüz olan araçlarla kendi algı fonksiyonlarının gelişmesine... Bu nedenle, evrenin bütünü gördüğümüzden ibaret olmadığını anlamaya başladık... Gerçekten de, insanın algı sınırları kısıtlıdır ve algı yorumu çok özelleşmiştir.

Şimdi bu algıların genel özelliklerinin bir kısmını gözden geçirelim: Beş duyu dediğimiz görme, işitme, koku alma, tat alma, dokunma özellikleri insana çevresinden veri temin etmek görevini yürütürler. Bu duyular sinir sistemine bilgi sağlar. Bu bilgiler bütünlü ve bütünsüz olarak işlenir ve organizmada tepkiler doğurular. Tek başına dünya imgelerimiz ve onlara tepki, onun yönetimine olan ihtiyaç mekanizmayı harekete geçirmektir. Yorumun merkezlerine ulaştırdığı ikincil impulslar, kendi içinde o duyu için özelleşmiş olan merkezlere aktarır. Bu merkezler de birtakım modülasyonlar yapar veya daha da öteye gidip değişik bir impuls dizisi yaratabilirler.

Gelen duyu impulslarının başlangıç bütün bu işlemlerden sonra, bu impulsla ilgili bir kısım uyarı bilinç alanına ulaşır. Elbette burada da bazı tepkilere yol açar. Bir "n"inci dereceden uyarı bilinç alanına ulaştığı sıralarda n-m'inci diye tanımlayabileceğimiz uyarılarla bir sonraki bilinç düzeyine taşınır. Bir kısım uyarılar ise çeşitli kademelerde süzülerek, soğutularak bu üst yola da girmezler. Bu durumda bir duyu impulsunun akıbeti 3 şekildedir: 1- Bu impulsun oluşturduğu kendi sinir devresiyle sönümlenen veya bastırılan "n"inci dereceden impulslar bilinç alanına çıkarlar. 2- Aynı şekilde "n-m"inci dereceden impulslar bilinç altını dışındaki merkezlere giderler. 3- n'inci dereceden küçük bir kısım impuls ise çeşitli kademelerde engellenir, süzülür.

Görme Duyusu

Gerçekte cisimleri görmekten bahsederiz. Acaba, gördüğümüz gerçekten cisimler midir? Bizim beynimizde şekillendirdiğimiz bir cisim, gerçekte nasıldır? Cisimlerin hangi özellikleri, onları ne şekilde görürüz yapar? Önümüzde olup da görmediğimiz cisimlerin varlığını inkar edebilir miyiz? Cisimlerin varolup, olmadığını, bu var olmayı özelliklerini hangi parametrelerle denetleriz?

Bütün bu, ilk bakışta kafa karıştırıcı gibi görülen sorular görme duyusu kapsamında evrensel bir yönü düşündürmeyi amaçlar. Bu türden sorular diğer duyulara da yöneltilebilir.

Şimdi, görme duyusu üzerine konumuzla ilgili olarak biraz inceleyelim.

Görmenin gerçekleşmesi için bazı elemanlar gereklidir. Hepsiyle birer ortamda iyi donanımlıdır. Algılayıcı organ olarak göz ve bu algının yorumlayıcısı olarak da beyin değil, normal yaşantı içinde çalışır olmalıdır (sadece algılamak, görmek demek değildir).



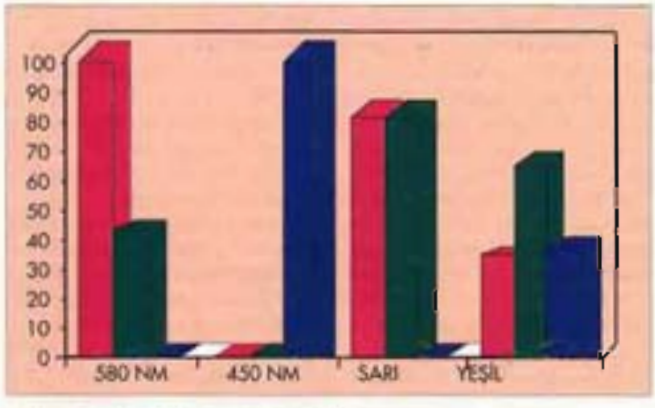
Bir cismin görülebilmesi için ışık kaynaklarının gerekliliği. Aydınlatma sonucunda ışık fotonları ve cisimle etkileşik parçacıkları arasında ve bu ara, ayrı atomik parçacık bölgesinde fotonların kendi aralarında etkileşimler olışır. Bu etkileşimlerin sonucu olarak hem fotonlarda, hem de söz konusu cisimde değişmeler olur. Bu değişmelerden fotonlardaki değişmelerde, aydınlatma ile ilgisiz fotonlar varolur. Bunlar yukarıda anlatılan karışıklığa etkileşim sonucu, etkileşimin olduğu bölgenin kendi özelliklerinin ve birbirleriyle olan ilişkilerinin sonucunda etkileşen fotonlar hallerine göre bazı dalgasal özelliklerinde değişim gösterirler. Bu değişim kesinlikle o cisme özeldir ve başlıca fiz, şiddet, dalga boyu parametrelerini kapsar. Bu parametreler, bir anlamda cisim ile bilgeyi yaklaştırırlar, şöyle ki:

Yansıyan fotonların yönelimleri değişiktir. Bu değişik fotonlardan bir gözbebeği yönelmiş olacaktır. Gözbebeğinden yansıyan toplam enerjinin son derece küçük bir oranıdır. Fakat, fotonların göz küresine engelsiz ulaşabildiği her noktadan bu yansımalar. Her anda için binden çok sayıda foton vardır.

Normal sınırlar içindeki bir gözde kornea (gözün en dış tabakası) üzerine düşen ışınlar kırılarak göz merceği daha çok kırılmanın derecesini ayarlar) odaklanırlar. Odaklanan ışınlar birbirleriyle girişim yaparlar (birbirlerini etkilerler). Bu sırada, aynı noktadan yansımış en az iki foton girişim yaparlarsa, o noktaya ait görüntüyü retina çıkarırlar. Yani yüklenmiş olduklarından bilgiyi deşifre ederler. Bu görüntüler kümesi normal bir günde, retinanın önünde, içinde veya arkasında, retinanın ortasından geçtiğini varsaydığımız bir düzleme normal sınırlar içindeki bir cisim ise, bu düzleme normal sınırlar içinde gerçekte yalnız, tam odağın olmasına bir düzlemde cismin görüntüsünü oluştururlar. Bu cisim tüm noktalarıyla konumlarını "görüntüler kümesi" içine yerleştiren algılanır. Daha değişik bir görüntünün kuvvetleşiyle, mercekten arasındaki girişimler ışık spektrumu yönünden değişir. Böylece kornea ve mercekten geçtikten sonra bilgi oluşamaz. Bu durumda sadece mercekten veya sadece kornea'dan geçen bir cisim görülemez. Fakat, bu görülemezlik, de sıçrar arasında az miktarda farklılık gösterebilir. Özellikle, görünür ışık spektrumunun her iki ucunda normal kişiler arasındaki küçük farklar önem kazanır. Yani bu bölgelerde bir kişinin görüşüne, örneğin bir mavi ton, diğer taraftan görülemeyebilir.

Beli bir mor yanı ile beyaz kağıda yansıtılmış bir yazıyor, farklı iki normal kimseden birisi tarafından okunabildiği halde, diğeri tarafından hiçbir anlamsız görülemeyen cümle. Bu iki normal(!) insandan birisi "bu kağıt boş!" diyebilecektir.

Bir organdan sonra için ışığa normal sınırlardaki sinir sistemini gözü. Retina tarafından belirli özelliklerine göre algılanan, yani uğranılar, alınırlar, uğranılan uyarılar, yeni uyarılar tabiole göre sinir sistemi yoluyla beyine iletilirler. Beyin de bu gelen yeni uyarılar "birçok işleme süreci ile birçok yeni uyarıya dönüştürüp, sonuçta en yüksek işlem olarak yorumlayarak bilinç alanına çıkarır. Yorumlamada karşılaştırma, ilişkilendirme, sıralamalara gibi işlemler vardır. Örneğin mavi bir kâğıt gören kişi, gördüğü renkle beyninde bebek iken öğrenmiş olduğu diğer renk engrammlarını karşılaştırır. Burada da uyarıyı görülen rengi adlandırabilir. (Bu renge isim verebileceğiniz hiç olmadı mı? Özellikle erkekler arasında çok yaygındır). Retina ve sinir sistemine ait benzer olaylarda ikiz bireylerde olduğu gibi, tek yumurta ikizlerinde bile renk algıları düzeyde uyum, uyumsuzluk yoktur. "Normal" denen, fonksiyonları aşağı sınırlar arasında işleyen kişilerde, sadece uyarıdan olmaktan kaynaklanan bir benzeşme vardır (normallik, belli bir konuda, çoğunluğun özelliği olarak tanımlanır, tamamen göreceli bir kavramdır). İşte bu renkler düzeydeki uyumsuzluk sebebiyle, aynı konumdan bir cismi işleyen iki ayrı kişinin beyninde aynı engrammlara (beyinde oluşan kayıt izi) oluşması olanaksızdır.



Farklı dalga boylarında konilerin uyarılma yüzdeleri.

Yani bu iki kişi aynı cisme bakarlar, fakat kesinlikle farklı şeyler görürler! (Burada aynı konudan bahis, olayın analizini kolaylaştırmak için varsayılmıştır).

Bu da şöyle bir soru doğurabilir: Örneğin, mavi bir küpe bakan iki farklı kişi de gördükleri cismin mavi bir küp olduğunu söyleyebilirler, bu nasıl olur? Bu soruya düşünüp yorum yapmadan cevap verebilecek için biraz da görme duyusunu incelemek gerekir.

Renkli Görme

Renkli görme konusunda birçok teori olmasına rağmen, kabul gören, diğer teorilerde de olduğu gibi üç rengin (kırmızı, yeşil, mavi) algılanmın çeşitli oranlarda karışmasıyla, renk ayrımının yapıldığı Young-Helmholtz teorisinin geliştirilmiş şeklidir. Bu teorinin özeti şu şekildedir: Retina üzerinde renkli görmeyi sağlayan üç tip koni mevcuttur (koniler, ışığın dalga boyuna seçici duyarlılık gösteren algı cisimcikleridir). Bunlardan herbiri kendilerine ait bir dalga boyunu maksimum derecede absorbe edip, buna karşılık maksimum bir yanıt verirler (kırmızı, yeşil, mavi). Örneğin 580 milimikron dalgaboyundaki monokromatik (tek renkli, saf) turuncu ışık kırmızı koniler maksimumun %99'u, yeşil koniler %42, mavi koniler ise %0, oranlarında uyarır. 450 milimikronluk monokromatik mavi ışık, kırmızı koniler %0, yeşil koniler %0, mavi koniler %97 oranlarında uyarır.

Yukarıdaki durumlarda sinir sistemine ulaşan uyarılar kırmızı, yeşil, mavi olarak sırasıyla 99:42:0 ve 0:0:97 şeklinde olur. Benzer şekilde 83:83:0 kümesi (sarıda sarı renge uyan dalga boyu olmadığı halde, sinir sisteminin bir yorumu olarak) sarı, 31:67:36 kümesi yeşil olarak yorumlanır.

Görüldüğü gibi teorinin açıklanmasında kullanılan sayılar anlaşılabilirliği artırmak amacıyla oldukça sadeleştirilmiş, dolayısıyla duyarlılığını ve olaya özgünlüğünü yitirmiştir. Maksimum uyarı hali 100 yerine 5000000 veya daha büyük bir sayı ile de gösterilebilir. Tabii ki, böyle bir uyarlama kişisel farkların ortaya çıkarılması açısından çok daha etkili olur. Ayrıca, bu sayılar bütün büyüklük oranlarda olduğu gibi ortalama değerlerdir. Yani, birçok farklı denekten elde edilen sonuçların ortalamalarıdır. Kişiler arasında moleküller düzeyde özdeşlik, senkronizasyon beklenemez.

Şimdi, insanlar için çevreyi öğrenmenin başlangıç dönemi olan bebeklik çağımıza bir göz atıp, bazı şeyleri öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini, konuyla ilgili yönleriyle inceleyelim: Belki bir kısmınız, büyük bir olasılıkla annemizin, renkleri öğrettiği dönemi hatırlayabilirsiniz. Örneğin, çocuğuna yeşil rengini öğretmeye çalışan bir anne çocuğuna yeşil bir cisim göstərip, "yeşil" kelimesini seslendirir. Bu durumda anne ve çocuğun retinalarında kırmızı, yeşil ve mavi için belirli miktarlarda uyarı oluşur. Bunları anne ve çocuk için K_a, Y_a, M_a ve $K_ç$, $Y_ç$, $M_ç$ şeklinde gösterebiliriz. Çocuk kendi konilerinin $K_ç$, $Y_ç$, $M_ç$ miktarlarında uyarılmasını "yeşil" kelimesiyle eşleştirir. Annesinin retinasında farklı bir kombinasyon oluşur (bu fark küçük veya büyük olabilir). Birçok pekiştirmeyle çocuk diğer yeşil nesnelere de öğrenir. Bu durumda, aynı dalga boyundaki ışığın farklı retinalarda farklı kombinasyonları yol açmış, sonuçta ortak adlandırma kolaylığıyla karmaşa yaratmamaktadır. Yani anne çocuğa sadece retinasında oluşan kombinasyonun karşılığında bir isim öğretmektedir, bu kombinasyonun kendisinki ile aynı olup, olmadığını denetlememektedir (fakat, her iki kombinasyonu oluşturan da aynı kaynaktır). Aynı şekilde, şekillerin algılanmasında da kişisel farklar görülür.

Hepiniz özdeş olmayan kırmızı ortamlar ve özdeş olmayan nörun mekanizmaları kullanarak görme işlevini yerine getirirsiniz. Bu yönden aynı cisimden kaynaklanan şekil bilgileri kişilerde farklı engramlar yaratır. Fakat, renk öğrenmesinde olduğu gibi, bu ortak adlandırmaya engel teşkil etmez. Çünkü, aynı cisim herzaman, herkese, o kişiye özel engramın (engramlarının) oluşmasına yol açar. Böylece karışıklık olmaz.

Cisimlerin Boyutlarının Algılanması

Cisimleri, görüntülerinin görme alanımız içinde kapladıkları alanın büyüklüğü sırasında, büyük ve küçük görürüz. Bu durumda, uzaktaki cisimleri daha küçük, yakındaki cisimleri daha büyük boyutlarda algılarız. Yani cisimlerin algıladığımız boyutları, cismin gerçek boyutlarıyla eş değildir. Nitekim, uzaklaşan cisimler küçülmez, yaklaşanlar da büyümezler. Bu durum, son derece açık olarak algılanı gerçekçi olmayı ve yorumlanmasıdır. Örneğin, görme alanı bizimkinden küçük olan bir arkadaşımız aynı objeyi daha büyük olarak algılar. Günlük kullanımlarda da görüntünün boyutları farklı olabilir.

Bildiğiniz gibi retinada oluşan görüntü dikey ve yatay eksenlerde 180 derece dönmüş, (tepetaklak ve sağdan sola) cisme göre tersine. Bu terslik beyin tarafından düzeltilir. Yani, doğru olacak şekilde yorumlanır. Örneğin, eğer uzun süre başınızı dik tutarsanız, bir süre sonra beyin bu durumu uyarı sağlar ve kişi kendini düzeyde ters bakıyormuş gibi hissetmez. Yeni otomobil kullanmaya başlayanlar, aynadan arkadan gelen araçlara bakarken, başlangıçta tersine dönmüş görüntü yüzünden zorlanırlar. Fakat beyin buna uyum sağlayınca sorun kalmaz, öyle ki birçok kişi aynadaki görüntünün ters olduğunu bile anımsamaz.

Üç Boyutlu Görme

Normal görüş derinliği algılamasında üç yöntem kullanılır:

1- Boyutları bilinen cisimlerin görme alanında kapladığı yere göre o cisimlerin ve çevrelerindeki başka cisimlerin uzaklık ve boyutlarının hesaplanması.

2- Hareket eden paralaksla boyutların hesaplanması (paralaks, bir cisme farklı konumlardan bakıldığında cismin görüntüsünde değişiklik olabilmesi demektir. Örneğin, bir fotoğrafa nereden bakarsak bakalım aynı görüntüyü algılarız. Bu durumda fotoğrafın paralaks özelliği yoktur). Baş iki yanа hareket ettirilirse göz küresine yakın cisimlerin görüntüleri, uzaktaki cisimlerin görüntülerine göre retina üzerinde daha fazla hareket ederler. Bu yolla cisimlerin birbirine göre konumları hesaplanır.

3- Stereopsi ile paralaks algılanması. Binoküler (çift gözle) görmede, göz küreleri arasındaki yaklaşık 5 cm dolayındaki uzaklıktan faydalanır. Bu konum farkı, cisimlerin görüntülerinin her iki gözde farklı olmasını sağlar. Bu farklı görüntülerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan veriler üçüncü boyutun algılanmasında kullanılır. Yani üçüncü boyutu algılayabilmek için beyin oldukça farklı hesaplama yapar. Üçüncü boyut algımız da bütün diğerleri gibi, ama bellek ile daha çarpıcı olarak beyinimizin bir yorumudur.



Gözlerimizin konumlarındaki küresel farklılıklardan ötürü her bir nesnenin görüntüsü birbirinden farklı olacaktır. Şekilde bu durum gösterilmiştir.

Görme duyusu gibi, bütün diğer duyularımız için de benzer açıklamalar yapılabilir. Dokunma duyusu, çevremizdeki ortamı algılamada genellikle çok güvendiğimiz bir duyudur. "Gözümle görmediğim, elimle tutmadığım şeye inanmam", sözü buna güzel bir örnek oluşturur.

Dokunma duyusuna ait engramların oluşmasını inceleyelim: Kişiler elleriyle dokunduğu cisimlerin yüzey özelliklerini, sıcaklık durumunu, cismi tutmak için el eklemlerinin aldığı şekillerle cismin boyutlarını, dokunma duyusunun normal(!) sınırları içinde algılarlar. Bu işlemler en gelişmiş olarak ellerle yapılır. Bütün duyular gibi bu duyu da gözcüdür çalışır. Örneğin üç uçlu küçük bir çatal, gözlerimiz kapalıyken parmak uçlarımıza değdirilirse bunu üç tane sivri cisim olarak algılarız. Aynı çatal ağzımızda bir bölgeye değdirildiğinde ise tek bir cisim gibi hissedilir. Dokunma duyusu, görme ile yakın ilişki içindedir. Dokunma duyusundan kaynaklanan tepkiler de aynı uyarıcı için kişiden kişiye farklı olabilir. Bu uyarıcılar da yine özdeş olmayan nöron mekanizmalarınca yorumlanır. Böylece aynı cisimler farklı engramlar oluşturabilir.

Bütün bunlardan, bazı çok önemli sorular ortaya çıkar: Herkesin bilinç alanında oluşan engramlar farklı olduğuna göre, herkesin evreni kendine has özellikler mi taşır?.. Bu yüzden mi, herkes aynı şeylerden boşlanmaz?.. Bu durumun, farklı kişilerin aynı uyarıcılara karşı farklı duygusal ve organik tepkiler oluşturmasında rolü var mıdır?.. Yoksa, bu yüzden mi herkes aynı kişiye aşık olmaz?..

Türler Arası Farklar

Bildiğiniz gibi, yarasalar yaydıkları ultrasonik dalgaların yansımalarıyla etrafları hakkında bilgi sahibi olurlar, hareketlerini de bu bilgilere göre düzenlerler. Yarasalar, duydukları ses dalgalarıyla görürler. Böylece, uçarken karşılarına aniden çıkan engellerden (örneğin bir çiçekten) kolayca kaçınabilirler.

Bir kural arı türü, çevresinde gördüğü nektarlı dişi arı sanarak dillenmeye çalışır. Aynı olay kağıt üzerine çizilmiş, çok yalın, uygun bir şekille de gerçekleştirilebilir. Onun için bu yalın şekle benzeyen herşey dişi arıdır, yani kağıda çizilmiş uygun bir şekil, erkekle ve dişi arı, anının sinir sistemine göre eşdeğerdir, aynı engramı oluşturur. Bu engramın, bir yaşamın veya bir insanın aynı cisimden kaynaklanan engramlarıyla benzemesi beklenmemelidir. Çimenlikte dolaşan bir koyun aynı nektarlı dişi belki de iştahla yutar, gözlerin önünde uçuşan arıdan da kaçınır.

Aynı objeden kaynaklanan engramlar, bir arı, bir yarasa, bir koyun ve bir insanda özdeş olamayacağı açıktır. Buna rağmen bütün canlılar varlıklarını uyum içinde sürdürebilirler.

Holografi

Hologram değişik bir tanımlamayla cisim olmadan görsel özelliklerinin tümünün mevcut olmasıdır. Öyle ki bu görüntüde paralaks özelliği bile mevcuttur.

Bir hologramın oluşabilmesi için, ilgili cismin uygun teknikle holografik kaydının yapılması gerekir. Bu kayıt uygun bir film üzerine bir girişim deseni olarak tespit edilir. Bu girişim deseni cisme ait görsel bilgilerin tümünü kapsar. Daha ileri, film plakasının kırılmasıyla oluşabilecek daha küçük parçalar da cismin tamamının holografik görüntüsünü oluşturabilir (Bu durumda parça küçüldükçe netlik, aynıntı azalır). Yani kaydın her noktası cismin görsel özelliklerinin tamamını içerir. İdeal bir hologramda, gerçek cisim görsel olarak ayırt edilemez.

Günümüzde holografik seslendirme de mümkündür. Örneğin şarkılarıyla seyirci çeken bir kuş, bir hologram olabilir. Bunu anlamanın tek yolu elinizi uzatıp dokunmaya çalışmaktır. Fakat, ama teknoloji daha gelişip dokunmaya ait hologramlar da yapılabilirse ne olacak?

Acaba cisimler birer hologram kümesi mi? Veya evrenin içerdiği bir hologram mı?

Gerçeği ve kesin duyularımızla algıladığımız dünya gerçekte nasıl bir yer. Cisimlerin gerçek özellikleri neler?

Bütün bunlara rağmen, maddeye bu derece önem vermek, doğru bir davranış mı? Günlük hayat arasında temel aldığımız doğrular, ne kadar önem taşır?

Algıladıklarımız sadece sinir sistemimizin yorumlarından ibaretse, evren her canlıya başka bir yüzünü mü göstermektedir. O halde evrenin gerçek niteliği nedir!

Cem Bağdatlı
K.Maltepe/İstanbul

Ek Okuma için
Guyton Textbook of Medical Physiology
Tıbbi Fizyoloji Ders Kitapları, İstanbul Üniv. Tıp Fak.
Nörofizyoloji Ders Notları, İstanbul Üniv. Tıp Fak.
Holografi, Bilim ve Teknik Dergisi, 1990 Ocak.

İş Doyumu ve Yöneticiler

İnsan, yaşamının yaklaşık üçte birini, emeğinin geri kalan kısmını daha rahat geçirebilmek için bir iş ya da meslek sahibi olma yolunda harcar. Bunda, kendi bilgi ve becerilerini kullanarak ve geliştirerek, geleceğe yönelik ümitler, sevgi ve saygı görerek, toplumda iyi bir yer edinmek, kendini ve ailesini daha rahat günlere götürebilmek, kimseye muhtaç olmamak, sosyal bir güvenceye kavuşmak, yaşlılıkta rahat etmek gibi çeşitli motivasyonlar etkin bir çalışmaya yöneltir.

"İş", insan yaşamının çok büyük ve önemli bir kısmını kapsar. İnsanların büyük bir çoğunluğu, çeşitli nedenlerle kendi öğrenim, emek ve yeteneklerini gösterebilecek, iş ya da meslek seçiminde, belki de en kişisel yaşamda yaşanmak zorunda kalabilirler. Bir kısmı da kendi ilgi, istek ve yeteneklerini değerlendirmede bu seçimi yapabilir.

Durum ne olursa olsun, bireyler bir örgütsel sistem içerisinde bulunmaktadır. Argyris, Likert ve Schein'in de belirttiği gibi, kendilerini gerçekleştirmek, bir takım ortamı kurmak, anlamlı bir işte çalışmak, kendilerinde var olan yeteneklerini kullanmak ve geliştirmek isterler. Bunun bunlar yapılara gösterdikleri davranışlar kadar örgütlerden de dikkate alınması gerekir. Bireyler, örgütün bir parçası olduğu için, örgütün amaçlarına ulaşabilmesi için, insan ve madde kaynaklarını iyi tanımak, anlamak ve geliştirmeleri gerekir. Bu da örgütlerde etkililik ve yeterliğin bir arada sürdürülebilmesini amaçlamak gerekir.

Barnard'a göre etkililik, örgütün amaçlarının gerçekleştirilmesi ile ilgilidir. Amacın gerçekleşme derecesi etkililiğin ölçütüdür. Verimlilik ise, bireysel gereksinimlerin karşılanmasıyla ilgilidir. Örgütün amaçlarını gerçekleştirmek doğrultusunda işlerini yapmaya istekli, yeter sayıda bireyin sağlanması da yeterliliğin ölçütüdür.

Bir örgütte etkililik sağlanmadan, örgütün amaçları üretim ölçüde gerçekleşmeyeceğinden, örgütün varlığı tehlikeye girer. Bireylerin örgütün amaçlarına katkıda bulunmaya istekli olmaları, örgütlülük ve güdüleyici çalışma ortamı sağlanmadan elde edilen davranış sonucunda elde edilir. Eğer gösterilen çabanın sonucunda elde edilen doyum, kendinden doyumu aşınca, bireylerde artık amaca katkıda bulunmaya istekli davranış ve örgütsel etkililik gerçekleşir.

Buna göre örgütsel etkililik ve yeterliliğin bireylerin artık amacın gerçekleştirilmesine katkıda bulunmaya istekli olmalarına, yeterlilik de gösterilen çabanın sonucunda elde edilen doyuma bağlıdır.

Yöneticiler ve İş Doyumsuzluğu

Böylece, gösterilen iş doyumsuzluğunu hem örgütsel beklentilere, hem de bireysel gereksinimlerin ve güdülerin doyumuna bağlı olduğunu, örgütte İşçi doyum sonucu. Buna göre örgütsel doyumsuzluğun, bireylerin beklentilerinde bireysel gereksinimlerin tatminde olmasına bağlı bir kavram olduğu söylenebilir. Bu durumda yöneticilerin, örgütü amaçlarına ulaştırabilme çabalarında, örgütsel beklentiler ile bireysel gereksinimler arasında denge sağlayabilmeleri büyük önem kazanmaktadır.

Sonuç olarak, bireylerin işlerinden doyumsuz olmaları, fiziksel ve ruhsal sağlıklarını, örgütün varlığını ve etkililiğini önemli ölçüde etkileyecek, işe devamsızlık ve işten ayrılmalara, performans düzeylerine, aile yaşantılarına yansıyabileceğini vurgulayabiliriz. Bunu yöneticilerin, örgütsel yaşamın kalitesini artırmaya yönelik görevleri, bu da bireylerde örgütsel doyumu gerçekleştirebilmeleri ile olanaklı görülebileceği söylenebilir.

İşlerinde doyumsuz olan bireylerin hem örgütü, hem de örgüt için yaşamlarını olumsuz etkilemeleri olasılığı yüksektir. Bu nedenle toplumsal, örgütsel ve bireysel açıdan büyük önem taşıyacak iş doyumunun sağlanmasına çalışılmalıdır. İnsanların yaşamlarının üretken kılınmasında örgütsel başarı, başarı sayılmamalıdır.

Yönetimin asıl başarısı örgütlerini amaçlarına ulaştırırken, bireylerin de iş doyumunu sağlamasıdır. Aksi halde, toplumumuzda çağdaş anlamda söz konusu olamayacağını ileri sürmek olasıdır.

A. Cüneyt Paksoy
Ahmet İzzet Sayıcı Dev. Eğitim Fak. /Bolu

Kaynaklar
Aydın, M. Eğitim Yönetimi, Ankara 1994.
Baltaş, A. Eğitim Yöneticilerine İş Doyumu, Ankara, 1985.
Davidoff, L. Introduction to Psychology, New York 1987.
Hoy, W. and Cecil M. Educational Administration, New York, 1978, 1982
Johns, G. Organizational Behavior, Dallas 1983.
Locke, E.A. The Nature And Causes Of Job Satisfaction Handbook of Industrial and Organizational Psychology, Chicago, 1976.
Oralan, O. Çalışma Yaşamında Güdüleme Kuramları, Ankara, 1983.

Ezbere Hayır!

Geleneksel eğitim anlayışımızın temel özelliklerinden biri ve belki de başlıcası ezbere dayalı olmasıdır.

Zorunlu bir nedenle ezbere farklı davranılmadığında, ezbere hayır demek gerekir. Daha doğrusu sanırım ilk bakışta sanırım. Son sınıftan geldikçe tarih, coğrafya, yurttaşlık bilgisi gibi dersler yedinci ilk sınıflardaki ezber ekseği temsil kapsadır.

Bu "zorunlu" nedeni, "ezber ezberin zararından" şeklinde vecizeleştirilebilecek olan "ezber kamçısı"dır. Bu da bir başlangıç ve nihai varsayımlarla dolu bir çıkmaza başlar gibi

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Babür Eryalçın

Bize gelen sorular çoğalmaya başladığı için bu sayıda soru adedini artırdık. "Bilim ve Teknik"in Yanıtı adı altında uzman görüşü yayınlamaya devam edeceğiz. Hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Denizin Sesini Saklayan Kabuk

Ağır işiten insanlar duymak için ses dalgalarını toplayan konik bir boruyu kulaklarına yaklaştırırlar. Bazı deniz hayvanları kavkıları da, duyamayacağımız kadar hafif sesleri toplarlar. Bu kavkıları kulağımıza yaklaştırdığımız zaman, denizin uzaktan akseden uğultusunu duyarız.

Ali Bilgiç

Yuvarlak Gök Cisimleri

Evren, insan hücresindeki organellerden tüm galaksilere kadar kusursuz yaratılmış bir ortamdır. Sorunun yanıtını bulmadan önce yanıtın bu doğrultuda düşünülerek her zaman tümden geleceğini hatırlatırım.

Yuvarlak şekil, her türlü ortama karşı bir avantajdır. Basınç, sıkışma, sürtünme vb... Gökcisimleri oluşurken büyük basınç altında kalırlar. Bu basınç onları en uygun yüzeyi oluşturmaları için uyarır. Bu maksimum düzensizlik, minimum enerji gibi uygun ortamı arama olarak da düşünülebilir. Yuvarlaklık, kütleyi sıkıştırmak için de idealdir. Bu bağlamda Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısında yayınlanan "Plutonyum Ne Kadar Tehlikeli?" adlı yazının okunması konuya daha da açıklık getirecektir.

Tamer Emre

Balık Susayınca

Balıkların su içmesi yaşadıkları ortamdaki suyun tuz yoğunluğuna bağlıdır. Yani, tatlı suda yaşayan balıkların kanlarındaki tuz yoğunluğu, tatlı suya oranla daha yüksektir. Bu yüzden solungaçlardaki ozmotik kurallar gereği, tatlı su sürekli olarak kana geçer. Bu nedenle tatlı su balıkları, su içmezler.

Tuzlu sularda yaşayan balıklarda olay ters işlemektedir. Bunlarda kan, deniz suyundan daha az yoğun olduğu için, deniz suyu solungaçlardan geçip kana karışamaz. Bu nedenle deniz balıkları ihtiyacı olan suyu ağız yoluyla alırlar, yani içerler. Aldıkları suda bulunan tuzu da kan yoluyla solungaçlarına göndererek buradan deniz suyuna, özel sistemler yardımıyla verirler.

Kısaca tatlı su balıkları vücutları için gerekli suyu içmeyip solungaçlarıyla alırken, tuzlu su balıkları su kaybını önlemek için sürekli su içerler.

Doğan Ulu

Renkli Gökyüzü

Güneş ve ay ışığı, atmosferdeki su damlacıkları üzerinde kırılma ve yansımaya uğrayıp renkli bir çizgi demeti oluşturur. Adına gökkuşağı denen bu renkli ve kavis şeklindeki demet, gündüzleri daha canlı ve parlak görülür. Aslında tam bir çember şeklindedir. Ancak biz yerden bu çemberin yarısını görebiliriz.

Dağdan veya uzaktan bakıldığında, gökkuşağı çemberinin tamamını görmek mümkündür. Gökkuşağını oluşturan renklerin sayısı, su damlacıklarının büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Genelde mor renk çemberin içinde, kırmızı renk ise dış taraftadır. Bu iki renk arasında ise lacivert, mavi, yeşil, sarı, ve portakal renkleri değişen sayılarda ve birbirlerine karışmış şeritler şeklindedir.

Haluk Oral

Kaynak: Bilim ve Teknik Dergisi, sayı 296

İçiçe Gökkuşağı

Güneş ışınları, yağmur damlalarına belirli bir açı ile vurduğunda kırılır ve beyaz ışığı, her biri ayrı bir ışın halinde, tümü de gökkuşağının renkleri olan 7 renge ayrılır. Güneş ışığı, gözlemcinin arkasından yağmur damlalarına doğru ışır, yağmur damlalarına girer, kırılır ve gözlemciye doğru geri yansır. Eğer yansıma açısı uygun ise, gözlemci bir gökkuşağı görür. Gözlemcinin görmekte olduğu şey, güneş ile gözlemcinin arasındaki eksene 40-42 derecelik açı yapan bir alandaki tüm yağmur damlalarından gelen ışık yansımalarından oluşur. Bazen de, birincil gökkuşağı üstünde ikincil bir gökkuşağı daha oluşur. İkincil kuşakta ışık, yağmur damlaları içinde, gözlemciye yönelmeden önce iki kez yansır. Bu iki kez yansımış ışınlar ile özgün ışık arasındaki açı 51-54 derece arasındadır.

Seçkin-Anıl Yılmaz

Kıskanç mı, Aç mı?

Bütün memelilerde olduğu gibi anne kediler de yavrularına en iyi şekilde bakarlar. Annenin yavrularını yemesi ise özellikle sokak kedilerinde görülen bir durumdur. Sokak kedileri genellikle iki nedenden yavrularını öldürürler; birincisi, anne kedinin yeterli besin alamayışı, ikincisi ise genç olmasıdır.

Birinci durumda anne kedi kendini doyuramazken, yavrularını asla besleyemeyeceğini anlar. Sonuçta onları öldürür ve aç olduğu içinde yavrularını yer. İkinci durumsa kedinin genç olmasından kaynaklanır. Bir kedi ortalama 7-12 aylık olduğunda olgunlaşır ve yılda üç kez gebe kalır. Sokak kedilerinde bu sayı daha da artabilir. Henüz olgunlaşmamış bir kedi yavrularsa, yavrularını öldürebilir. Nedeniyse annelik içgüdüsünün yeterince gelişmemesi ve onlara bakamayacağını sanmasıdır. Annenin yavrularını yemesi de söz konusu olabilir. Bazı kedilerse yavrularının hepsini öldürmez. Bakabileceği sayıda bir veya iki yavrusunu besler.

Ev kedilerinin yavrularını yemesi ise sık görülen bir durum değildir. Anne kedi, evde yavrularına rahatça bakabilir. Ne var ki bütün olumlu şartlara rağmen yavrularını yerse, söz konusu kedinin iyi soydan gelmediği anlaşılır. Bir başka ihtimalse, ev halkının yavru kedileri çok sevmesi ve

"Bilim ve Teknik" in Yanıtı

Bu sayımızda "gökcisimlerinin neden yuvarlak olduğuna" dair açtığımız tartışmaya son vermek istiyoruz.

Tüm gökcisimlerinin oluşumları sırasında rol oynayan, onları biçimlendiren temel kuvvet, evrensel çekim kuvvetidir. İki parçacık arasındaki kütle çekim kuvveti, bu iki parçacığın kütlelerinin büyüklüğü ile doğru orantılı, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Tüm gökcisimlerinin de parçacıklardan oluştuğunu düşünülecek olursa, her madde parçacığı çiftinin birbirleri üzerinde karşılıklı olarak bir kuvvet uyguladığı ortaya çıkar. Şimdi çok genel hatları ile bir yıldızın oluşum sürecini düşünelim. Yıldızın içinde doğduğu yıldızlararası bulutun belli bir şekli yoktur. Böyle bir bulutun herhangi bir noktasında, yakındaki bir süpernova patlaması, yakındaki bir galaksinin sarmal kollarının yarattığı sıkıştırma etkisi (şok dalgaları) gibi nedenlerle birim hacimdeki parçacık sayısında dalgalanmalar olur. Eğer bir bölgede birim hacimdeki parçacık sayısı komşu bölgelere oranla artacak olursa, bu bölge kütle çekim merkezi gibi davranmaya başlar ve çevresinden çok sayıda parçacığı kendine çeker. Bölgedeki parçacık sayısındaki artış, doğal olarak merkezin çevresindeki parçacıklar arasındaki kütle çekim kuvvetinin artması demektir. Merkez bölgedeki parçacık sayısı artıkça kütle çekim kuvveti artar ve artan kuvvet nedeniyle merkeze doğru çekilen parçacık sayısı zincirleme olarak artar. İşte yıldızı oluşturacak maddenin merkeze doğru çökmesini sağlayan kütle çekim kuvveti küresel olarak simetrik olduğundan, ortaya çıkan cisim de küresel olur.

Yıldızın kütlesi belirli bir sınır değerini aştığında merkezdeki basınç ve sıcaklık o kadar yükselir ki birtakım termonükleer tepkimelerle hidrojen çekirdekleri helyuma dönüşmeye başlar ve çok miktarda enerji açığa çıkar. Bu enerji, konveksiyon, radyasyon ve nötrino parçacıkları ile yıldızın dış katmanlarına doğru iletilir. Bu iletişim mekanizmaları da yönden bağımsızdır yani küresel olarak simetriktir. Dolayısıyla enerji her yöne eşit olarak dağılır. İçten dışa doğru etki eden basınç kütle çekim kuvvetini dengelediğinde kararlı ve küresel yapıda bir yıldız oluşur. Tüm gökcisimleri parçacıklarının çekimsel enerjileri minimum olacak şekli alırlar. Minimum enerji konfigürasyonu da küreseldir.

Küresel yapıyı bozmaya çalışan etkiler de vardır. Bunların en önemlisi dönme etkisidir. Kendi ekseni çevresinde hızla dönen yıldızlar kutuplarda basık, ekvator bölgesinde şişkin olurlar. Dönme nedeniyle oluşan basıklık tüm yıldızlar ve Güneş Sistemi'nin tüm gezegenlerinde az veya çok gözlenir. Galaksi gibi milyarlarca yıldız içeren çok büyük gökcisimleri de küresel olarak simetrik değildir. Özellikle sarmal galaksilerin biçimlenmesinde rol oynayan diferansiyel dönme, bunların disk biçimini almalarına neden olur. Gezegen uydusu, asteroid ve meteorid gibi karşılaştırmalı olarak küçük gökcisimlerinde de küresel asimetri gözlenir. Örneğin Mars'ın uydusu olan Phobos şekil olarak küreden çok elipsoide yakındır. Birçok asteroidin de şekli düzgün değildir. Bunun nedeni de bu tür gökcisimlerinin oluşmasında çarpışma, kopma gibi fiziksel etkilerin rol oynamasıdır. Son olarak bazı kuasar ve galaksilerde gözlenen ve jet adı verilen madde püskürmeleri de küresel biçimi bozan etkilerdir.

Dr. Murat Alev
Bilim ve Teknik Dergisi
Bilimsel Danışma Kurulu Üyesi

Sorular

Dahi Olmak ya da Olmamak

Zeka nedir? Düzeyini belirlemede kullanılan IQ testleri güvenilir midir? Ayrıca dehaların beyinlerinin normal insanların beyinlerinden farkı nedir?

Haydar Ünsal

Evren ve Yaşam

Stephan Hawking'in "Zamanın Kısa Tarihi" adlı kitabında ve bütün bilim kitaplarında evrenin sürekli büyüdüğü söyleniyor. Dünyadaki canlıların oluşmasına bir etken de budur belki; yani Dünya ve Güneş arasında bu mesafe olmasaydı canlılar yaşamayacaklardı. Canlılar şimdi (7 milyar yıldan beri), Güneş bu koordinatlarında bulunduğu için var. Sorum şu: eğer evren genişlemeye devam edip Dünya uzaklaşırsa (7 milyar yıl sonra) Dünya'daki yaşam biter mi? Ve Venüs bu koordinatlara gelirse, Venüs'te canlı yaşayabilir mi? Ya da daha önce Mars bu koordinatlardayken yaşam var mıydı?

Şenol Demir

Ya Dünya da Büyürse

Biliyoruz ki dünyada her saniye, organik, kimyasal birçok olay oluyor. Kimyasal olayların esasıyla benim sorumun ilgisi yok. Çünkü kütlenin korunumu yasasına göre, hiçbir madde yoktan var olamaz ve varken yok olamaz. Esas olan organik ve fiziksel olaylar. 10 gr'lık bir çekirdekten 5-10 kg'lık karpuz çıkıyor veya küçük tohumlardan yüzlerce kilogram ağırlığında ağaçlar meydana geliyor. Hatta insan da bu ve benzeri olaylar sonucu oluşmuş madde ya da varlıkları beslenmek için gıda olarak kullanıyor. Fakat daha sonra bu alınan maddeler insan tarafından sindiriliyor ve bir kısmı dışarı atılırken bir kısmı da enerji olarak kullanılıyor. Benim kafamı karıştıran bu ve benzeri olaylar sonucunda dünyanın kütlesi her geçen saniye artmakta mı yoksa azalmakta mı veya sabit mi kalmaktadır?

Şükrü Bakır

Işık ve Madde

Bilim ve Teknik Dergisi'nin 323. sayısının 84. sayfasında yazılan "uzun bir süre radyasyon (ışık, radyo dalgaları, x-ışınları) gibi enerji türleri, genellikle madde olarak algılanmamasına karşın madde ile yakından ilişkili olduğu daha sonraları fark edildi..." cümlesinden de anlaşılabileceği gibi ışık da bir madde sayılır diyebiliriz. Maddenin tanımından faydalanarak; her maddenin de kütlesi vardır. Işık da madde sayıldığından, ışığın çok küçük de olsa bir kütlesi olmalı. Einstein'ın özel rölativite teorisine göre, $(m=m_0/\sqrt{(1-(v^2/c^2))})$ bir madde ışık hızına ulaşırsa , $m=m_0/\sqrt{(1-(c^2/c^2))}=m_0/0=\infty$ olduğu görülmektedir. Öyleyse kütlesi varsa ve ışıkta ışık hızıyla hareket ettiğine göre, neden ışığın kütlesi sonsuz olamıyor?

Remzi Erten

Güzele Güzel Demem

İnsanların güzel ya da çirkin olduğuna neye göre karar veririz? Güzel ve çirkin (insanlarda) nedir? İnsanlar buna niçin bu kadar önem verirler?

Burcu Sevinçli

Dokunma Çarparım

Eminim ki herkese en azından birkaç kere olmuş olan birbirimize ya da bir eşyaya dokununca ortaya çıkan elektrik çarpması olayı vardır. Bu olay genelde insan vücudu çok ısınınca mı oluyor? Eğer değilse bu ufak çarpma neden kaynaklanıyor?

Mustafa Şahingöz

Sıcak Dünyamız

Dünya'nın Güneş'ten koptuğu söyleniyor ve içinde sıcak bir çekirdek varmış. Bu çekirdek hâlâ niye soğumadı?

Mert Esemenli

Sıcağa Soğuk Gerek

Dünya'daki birçok yerde olduğu gibi, ülkemizde de yazları çok sıcak geçmekte ve bu sıcak yerlerde yaşayan halkımız bu durumdan çok şikayetçi olmaktadır. Çare olarak da birçok kişi klima kullanmaktadır. Acaba bu klimaların çalışma prensibi nedir? Buzdolabı, derin dondurucu gibi sistemler de benzer şekilde mi çalışmaktadır?

Emre Resuloğlu

Bir Üçgen Daha

Benim sorum dünyadaki Bermuda Şeytan Üçgeni, Japon Ejder Üçgeni gibi yerler hakkında. Ben bu konuda birkaç kitap okudum, ancak tatmin olduğum söylenemez. Buralar da birçok uçağın ve geminin kaybolduğu biliniyor. Bazılarınınsa telsizleri bozuluyor, pusulaları saat gibi dönüyor. Eğer bunlar gerçekte büyük manyetik alanlarsa, bunun gücü yaklaşık 5000 metredeki bir uçağa etki edebilir mi? Hem ayrıca buradaki manyetik etki neden gelip geçici? Örneğin yılda binlerce uçak ve gemi başlarına birşey gelmeden buralardan geçiyor. Bu konuda bilim adamlarının görüşleri nelerdir?

Sedat Güneş

Bay Kuşlar

Baykuşlar boyunlarını nasıl oluyorda 360 derece döndürebiliyorlar?

Ayşen Akyol

Hayvan Doldurması

Doldurulmuş kuşlar veya hayvanları doldurma sırasında ne gibi işlemler yapılıyor? Ne gibi kimyasal maddeler kulanılıyor? Doldurulduktan sonra herhangi bir işlem yapılıyor mu? Ve saklama şekli nasıl oluyor? Ayrıca su ve kara hayvanlarının kavanoz veya akvaryum gibi cam kaplar içinde saklanması için ne gibi kimyasal maddeler kullanılıyor ve oranları nelerdir ve bu koşullarda bozulmadan ne kadar saklanabilirler? (Manyas Kuş Cenneti Müzesi'nde gördüğüm yılan ve balık çeşitleri aynı orjinalliğinde duruyordu).

Fuat Özigdeci

Kıtalar ve Adları

Bilindiği gibi dünya üzerinde 7 kıta vardır. Bu kıtalar; Asya, Avrupa, kuzey ve güney olmak üzere Amerika, Afrika, Avustralya, Antarktika kıtalarıdır. Bunların hepsinin de isimlerinin "A" harfi ile başlayıp bitmesi bir tesadüf müdür?

Adem Karadeniz

Geçmişi Görmek

Günümüzün bilim adamları yaptıkları astronomik araştırmalar sonucu, bizlere evrenin yaşının 15 milyar yıl olduğunu ileri sürüyorlar. Bu bence zaman kavramını tam olarak ele alırsak, başka bir sonuca vardığımızı gösterecektir. Evrenin "Big Bang" yani büyük patlama ile oluştuğunu teorik olarak bilmekteyiz. Ama zaman denilen kavramın, Albert Einstein'ın, rölativite teorisiyle, esnek bir yapıya sahip olduğunu kanıtladığını da biliyoruz. Zaman denilen kavram esneyebilen bir yapıya sahip olduğuna göre, evrenin oluşmasını sağlayacak o büyük patlamanın tesiriyle zaman belki de hayâl edemeyeceğimiz bir hızla akmıştır. Belki de yüzyıllar aylara, belki de günlere sığmıştır. Evren belki de daha gençtir. Bu noktaya bir açıklık getirebilmek mümkün müdür?

Hikmet Tanrıkulu

onları doğuran anneyi unutmasıdır. Böylece anne kedi yavrularını kıskandığı için öldürür. Ancak bu çok küçük bir ihtimaldir.

Tülay Börklü

1 2 3 Işınla...

Bazen bir atom uyarıldığı zaman enerji fazlasını aynı anda iki foton salarak açığa çıkarır. Bu fotonlar birlikte yaratılmış olduklarından, özellikleri birbirlerinden bağımsız değildir, birbirleriyle ilişkilidir. Dolayısıyla, ikiz parçacıklardan birinin başına gelen, milyonlarca kilometre uzakta olsa bile öteki ikizi aynı anda (ışık hızından daha hızlı !!!) etkileyecektir. Bu tür ikizlere EPR (Einstein-Podolsky-Rosen) çifti denir.

Bu tür çiftlerin özelliklerini okumaya başladığımız zaman kuvantik bilgisayarlar üretebileceğiz. Bunlar sayesinde şifrelenmiş her türlü bilgiyi herhangi bir yere teleiletebileceğiz (ışınlıyabileceğiz).

Bu çiftler madde iletişiminde nasıl kullanılacak? Bu fotonlardan birini teleileteceğimiz maddeyle etkileşime sokmalıyız. Bu etkileşim aynen kendini öbür ikizde gösterecektir. Bu da bize maddenin aynısını oluşturmamız için gerekli bilgiyi verecektir. Ama şu anki bilgilerimizle asla maddenin kendisini başka yere gönderemeyiz, sadece kopyasını yapabiliriz.

Peki, günün birinde insanların teleiletişimini sağlayabilir miyiz? İnsanın yaklaşık 10^{28} kadar parçacığı ihtiva eden yapısını çözmek gibi "miniminnacık!" bir problemi çözmeyi başardığımız gün, sıra kendimizi teleiletmeye gelecek. Bunu yapabilmek için bir kere insanın kuvantik değil, moleküler yapısını yeniden oluşturmayı bilmesi gerekecektir. Ancak bütün bu sevindirici teorik bilgilere rağmen bir maddeyi ya da bir canlıyı teleiletmekten oldukça uzağız. Fakat müthiş kuvantik bilgisayarlar yolda.

Serkan Cabi

Sesimi Yitirdim Hükümsüzdür

Sesin havada yayılması sonsuza kadar olamaz çünkü hava molekülleri çarpışa çarpışa sonunda enerjilerini yitirirler ve hareket etmezler. Eğer bunun aksi olsaydı, biz şu anda yanlız karşı evin değil Kongo'daki aslanların kükremelerini duymamız gerekirdi. Ayrıca şunu da unutmamalıyız ki; sesin yayılması için ortam gerekir. Ses boşlukta yayılamaz, onun için uzayda oluşan çarpışmaların seslerini biz duyamayız. Fakat ışık için pek aynı şey söylenemez; çünkü ışık boşlukta da yayılabilir. Fakat bu da ışığın sonsuza kadar gider olgusunu doğurmaz; çünkü ışık uzayda bilmediğimiz karadelikler veya başka yüksek çekim kuvvetine sahip şeyler tarafından soğurulabilir. Eğer hiçbir şeyin olmadığı sonsuz bir boşluk olabilseydi, belki o zaman sonsuza kadar yayılmadan söz edebilirdik.

Emre Ünlü

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Satranç Olimpiyatları (XI)

XXVI. Selanik 1984

Karpov ve Kasparov'un katılmadığı bu olimpiyatda Sovyetler Birliği (Beliavsky, Poligaevsky, Vaganian, Tukmakov, Yusupov ve Sokolov) birincilik geleneğini devam ettirdi. İkinciliği İngiltere (Miles, Nunn, Speelman, Chandler, Mestel ve Short) ve üçüncülüğü ABD (Dzindzichashvili, Kavalek, Christiansen, Browne, Alburt ve de Firmian) kazandı. Katılan 88 ülke arasında Türkiye 34. oldu. Bayanlarda Sovyetler Birliği birinci, Bulgaristan ikinci ve Romanya üçüncü olurken 51 ülke arasında Türk takımı 42.liği elde etti.

Nunn, J - Sosonko, G
Selanik ol 1984

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 d6 6.Fc4 e6 7.Fe3 a6 8.Ve2 Vc7 9.0-0-0 Aa5 10.Fd3 b5 11.a3 Fb7 12.g4 d5 13.ed5 Ad5 14.Adb5 ab5 15.Fb5 Şd8 16.Ad5 ed5 17.Kd3 Ac4 18.Kc3 Fb4 19.Ke4 dc4 20.Kd1 Şc8 21.Kd4 Fd5 22.Kd5 Fd6 23.Kd4 (1-0)

Yılmaz, T - Kouatly, B
Selanik ol 1984

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.b4 cb4 4.d4 e6 5.d5 Vf6 6.c3 bc3 7.dc6 c2 8.Vc2 Va1 9.e5 Ae7 10.a3 Ac6 11.Fb2 Ab4 12.Vc1 Aa2 (1/2)

Speelman, J - Ghinda, M
Selanik ol 1984

1.Af3 g6 2.e4 d6 3.d4 Fg7 4.Fe2 Af6 5.Ac3 0-0 6.0-0 c6 7.Ke1 Aa6 8.e5 de5 9.de5 Ad5 10.Ad5 cd5 11.Fa6 ba6 12.Ad4 Vb6 13.Kb1 Şh8 14.Ff4 h6 15.Vd2 g5 16.Fe3 Vg6 17.f4 Kg8 18.fg5 Fe5 19.Af3 Fg7 20.Fd4 Fe6 21.Fg7 Vg7 22.Ad4 Vg5 23.Vg5 hg5 24.Ae6 fe6 25.Ke6 Kac8 26.c3 Kc7 27.Kd1 Kb8 28.Kd2 Kb5 29.Ke5 d4 30.Kb5 ab5 31.Kd4 Kc5 32.Kd7 Ke5 33.Ka7 Ke2 34.h3 Şg7 35.Şf1 Ke3 36.Şf2 Kc3 37.Ke7 Şf6 38.Kb7 Kc2 39.Şf3 Ka2 40.Kb5 Kd2 41.Kb6 Şf5 42.g4 Şe5 43.Kb5 Şf6 44.Kf5 Şg6 45.Şg3 Kd3 46.Kf3 Kd2 47.h3 Kc2 48.Ke3 Şf6 49.Şf3 Kh2 50.Şe4 Şe6 51.Şd4 Şd6 52.Şc4 (1-0)

Polugaevsky, L - Haik, A
Selanik ol 1984

1.d4 g6 2.e4 Fg7 3.c4 d6 4.Ac3 Ad7 5.Af3 e5 6.Fe2 Ae7 7.d5 0-0 8.h4 Af6 9.Ag5 c6 10.Fe3 h6 11.Ah3 b5 12.dc6 b4 13.c7 Vd7 14.Ab5 a6 15.Ad6 Vc7 16.c5 Fe6 17.Vc1 Ac8 18.Fh6 Ad6 19.cd6 Vc1 20.Fc1 Ae4 21.Ff3 Ad6 22.Fa8 Ka8 23.Ag5 Fc4 24.Fd2 e4 25.Fb4 Fb2 26.Kd1 Ab5 27.Kd2 Fg7 28.h5 gh5 29.Kh5 Fd3 30.f3 Ad4 31.Fc5 Ac2 32.Şf2 Kc8 33.Ac4 Fe4 34.fe4 (1-0)

Beliavsky, A - Olafsson, H
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 d5 4.Fg5 Fe7 5.Ac3 h6 6.Ff6 Ff6 7.Vd2 dc4 8.e4 c5 9.d5 ed5 10.e5 Fg5 11.Vd5 0-0 12.Fc4 Ac6 13.0-0 Vd5 14.Fd5 Ab4 15.Fe4 Kb8 16.a3 Aa6 17.Ag5 hg5 18.Ab5 Fd7 19.Ad6 b5 20.f4 gf4 21.Kf4 Fe6 22.Kaf1 Ac7 23.Kf3 b4 24.Kh4 g6 25.g4 Şg7 26.Af5 gf5 27.gf5 Kg8 28.fe6 Ae6 29.Şf1 Şf8 30.Fd5 ba3 31.Ka3 Kb4 32.Kb4 cb4 33.Ka7 Kg5 34.Fe6 fe6 35.Kb7 Kf5 36.Şg2 Ke5 37.Kb4 Ke2 38.Şg3 Şe7 39.h4 Şf6 40.Kf4 Şg6 41.b4 e5 42.Kf2 Ke4 43.Kb2 Şf5 44.b5 Kg4 45.Şh3 Kg7 46.b6 Kb7 47.Kb4 (1-0)

Smejkal, J - Torre, E
Selanik ol 1984

1.c4 c6 2.d4 d5 3.Af3 Af6 4.Ac3 dc4 5.a4 Ff5 6.Ae5 Aa6 7.e3 Ab4 8.Fc4 e6 9.0-0 Fe7 10.Ve2 h6 11.e4 Fh7 12.Kd1 0-0 13.Ff4 Va5 14.Fb3 Kad8 15.Ac4 Vh5 16.f3 Ad7 17.Fc7 Ka8 18.a5 Şh8 19.Fd6 Kae8 20.Fe7 Ke7 21.Ad6 Af6 22.Ka4 Aa6 23.Fc4 Ab8 24.e5 Ae8 25.Ace4 Fe4 26.fe4 Vg5 27.Ka3 Kd7 28.Kg3 Vh4 29.Kb3 Ad6 30.ed6 Kd6 31.Kb7 Kd7 32.Kd7 Ad7 33.d5 cd5 34.ed5 ed5 35.Fd5 Vh4 36.a6 f6 37.h3 Kh8 38.Ff3 Ac5 39.Ve7 Vh6 40.Şh1 f5 41.Ve5 Ae4 42.Fe4 fe4 43.Kd6 Ve3 44.Kd7 Kg8 45.Şh2 Vb6 46.Kd6 Ve3 47.b4 Kf8 48.h5 Vg5 49.Vg5 hg5 50.Kd7 e3 51.Ka7 Ke8 52.Kc7 (1-0)

Beliavsky, A - Portisch, L
Selanik ol 1984

1.d4 d5 2.c4 dc4 3.e4 Af6 4.e5 Ad5 5.Fc4 Ac6 6.Ac3 Ab6 7.Fb5 Fd7 8.Af3 e6 9.0-0 Ae7 10.Fd3 Fc6 11.Ag5 h6 12.Vh5 g6 13.Age4 Fg7 14.Vg4 Af5 15.Fe3 Ad5 16.Ad5 Vd5 17.Ae3 Vd7 18.Kfd1 Kd8 19.Kac1 0-0 20.Ff3 gf5 21.Vh4 f6 22.Fh6 Fh6 23.Vh6 Vg7 24.Vg7 Şg7 25.f3 Kf7 26.Ae2 fe5 27.de5 Kfd7 28.Kd7 Kd7 29.Kc2 Şf7 30.Şf2 Kd5 31.f4 Kd7 32.Ac3 a5 33.Şe3 b5 34.Aa4 Fd5 35.Ac5 Ke7 36.Ab3 a4 37.Ad4 b4 38.Ac6 b3 39.ab3 ab3 40.Kc3 Ke8 41.Ad4 c6 42.g3 Ka8 43.Ab3 Ka2 44.Ad4 Kb2 45.Kc2 Kb6 46.h3 Ka6 47.Kc3 Ka2 48.Af3 Kg2 49.Ag5 Şe7 50.Şd4 Kd2 51.Şc5 Ka2 52.h4 Ka5 53.Şb6 Ka1 54.Ah7 Kb1 55.Şc7 Kh5 56.Af6 c5 57.Ad5 ed5 58.Şc6 d4 59.Ka3 (1-0)

Veganian, R - Adorjan, A
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.g3 Fb4 4.Fd2 Fd2 5.Vd2 c5 6.Fg2 0-0 7.dc5 Vc7 8.Vd6 Va5 9.Ac3 Aa6 10.Ah3 Vb4 11.Vd2 Ac5 12.Kc1 Kb8 13.0-0 b6 14.e4 Fb7 15.e5 Ag4 16.Ve2 Fg2 17.Şg2 Ah6 18.Kfd1 Af5 19.Ag5 h6 20.Af3 Kfd8 21.a3 Vb5 22.g4 Ae7 23.Ad4 Ag6 24.Şg3 (1-0)

Alzate, D - Yusupov, A
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.e3 c5 5.Ae2 cd4 6.ed4 d5 7.a3 Fe7 8.cd5 Ad5 9.Af4 0-0 10.Fc4 Ac3 11.bc3 Vc7 12.Vd3 Ad7 13.Fa2 Af6 14.Ae2 b6 15.Ff4 Vc6 16.0-0 Fb7 17.Vh3 Fa6 18.Kfe1 Kac8 19.Fd2 Ae4 20.Fb1 h6 21.Fd3 Fd3 22.Vd3 Kfd8 23.Kec1 Ad2 24.Vd2 Vc4 25.Ve3 Kd5 26.Kc2 Ka5 27.Kea2 Fd6 28.f4 Ka4 29.Ve4 g6 30.Şf2 h5 31.Vb1 Ka5 32.g3 Vd5 33.h4 Kc4 34.a4 Vc6 35.Vb3 Şg7 36.Şe3 f6 37.Şd3 Vf3 38.Şd2 Kc6 39.Şe1 Kd5 40.Kc2 Vh1 (0-1)

Polugaevsky, L - Christiansen, L
Selanik ol 1984

1.d4 e6 2.e4 Af6 3.Af3 b6 4.Ac3 Fb7 5.a3 Ae4 6.Ae4 Fe4 7.Ad2 Fb7 8.e4 g6 9.Fd3 Fg7 10.Af3 d6 11.0-0 0-0 12.Fg5 Vd7 13.Vd2 Ac6 14.d5 Ae5 15.Ae5 dc5 16.Kfd1 cd5 17.cd5 c6 18.Fc4 cd5 19.Fd5 Kac8 20.Ve2 h6 21.Fb3 Ve8 22.Fd2 a5 23.h4 Şh7 24.Fc3 Ve7 25.h5 Kcd8 26.hg6 fg6 27.f3 Kd4 28.Fd5 Fd5 29.ed5 Kd1 30.Kd1 Vc5 31.Şf1 Kf5 32.d6 Kf8 33.d7 Kd8 34.Vd3 Vf8 35.Vd6 Vf7 36.Şg1 h5 37.b4 Vb3 38.Kd3 Va3 39.ba5 Vc1 40.Şh2 ba5 41.Ve7 Vf4 42.g3 Vf5 43.Kd2 Vf6 44.Vf6 Ff6 45.f4 Ka8 46.fe5 Fd8 47.e6 Şg8 48.Fe5 (1-0)

Portisch, L - Olafsson, H
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.a3 Fb7 5.Ac3 d5 6.cd5 Ad5 7.e3 Ad7 8.Fd3 A5f6 9.e4 c5 10.Ff4 Fe7 11.d5 ed5 12.Ad5 Fd5 13.ed5 Ad5 14.Fg3 0-0 15.Fa6 Ac7 16.Fb7 Kb8 17.Fc6 Af6 18.Ve2 Fd6 19.0-0-0 Ace8 20.Fd6 Ad6 21.Ve5 Ag4 22.Vd6 Af2 23.Vd8 Kbd8 24.Kd8 Kd8 25.Kf1 Ag4 26.Ke1 Şf8 27.Şc2 Af6 28.Ae5 Kd6 29.Ff3 g6 30.Kd1 Kd1 31.Şd1 Ae8 32.Ac6 a5 33.Ae5 (1-0)

Kavalek, L - Portisch, L
Selanik ol 1984

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.g3 Fa6 5.b3 Fb4 6.Fd2 Fe7 7.Ac3 c6 8.e4 d5 9.e5 Ae4 10.Fd3 Ac3 11.Fc3 Fb7 12.Ve2 e5 13.dc5 bc5 14.0-0 0-0 15.Kad1 d4 16.Fd2 Ad7 17.Fe4 Fe4 18.Ve4 Ve7 19.Kfe1 Kfb8 20.Fg5 Vd8 21.Fe7 Ve7 22.b4 cb4 23.Ad4 Ac5 24.Ac6 Ae4 25.Ae7 Şf8 26.Ac6 Ac3 27.Ab8 Ad1 28.Ad7 Şe7 29.Kd1 Kd8 30.Kb1 Şd7 31.Kb4 Şc6 32.Ka4 Kd7 33.Şg2 Şc5 34.f4 Şd4 35.Şf3 h5 36.h3 Kc7 37.g4 hg4 38.hg4 Kc4 39.Ka7 Kc3 40.Şg2 f6 41.ef6 gf6 42.Şf2 Şe4 43.Ka4 Şd5 44.Ka5 Şe4 45.f5 Ke2 46.Şg3 Kc3 47.Şh4 e5 48.Ka4 Şf3 49.Ka6 Kc4 50.Şh5 Şf4 51.Kf6 Ke2 52.Kh6 Kg2 53.f6 (1-0)

Ödül Kazanan Etüdler



I. G.Kasparyan SSCB 1970 1.Ödülü
Beyaz oynar kazanır.



II. H.Rink Berlin 1904 1.Ödülü
Beyaz oynar kazanır.

Ödül Kazanan Problemler



I. Jan Kotrc ABD 1888 1.Ödülü 3 hamlede mat



II. Ado Kraemer Berlin 1934 1.Ödülü 3 hamlede mat



III. Ado Kraemer Berlin 1951 1.Ödülü 3 hamlede mat



IV. Samuel Loyd Londra 1903 1.Ödülü 3 hamlede mat

Oyun Sonu



I. Beyaz oynar kazanır.



II. Siyah oynar kazanır.



III. Beyaz oynar kazanır.



IV. Beyaz oynar kazanır.

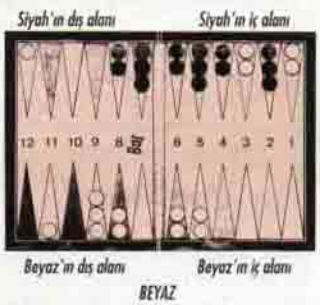
Geri Oyun

Tavla, tavla pullarından oluşmuş iki takım arasında bir yarıştır. Bu yarışı kazanan takım oyunu kazanmış olur. Takım kaptanı oyuncuların kendisidir. Bir takım yarışı kazanırken, diğeri kaybeder. Bu yarışta takım kaptanı uygun taktiği seçmelidir: 1) Yarışı kazanmak için mümkün olan hızla koşmak, 2) Kapılar alarak hasmın ilerlemesine set çekmek, 3) 1. ve 2. yöntemleri birlikte kullanmak. 4) Düşman birliklerinin gerisinde pullar bırakarak direniş odakları oluşturmak.

Geri oyun denen şey işte bu 4 No.lu taktikdir. Geri oyun ne zaman gerekir? Diyelim ki taraflardan biri bu yarışta çok geri kalmıştır (hasmın gittiği yolun %10-12'si kadar bir yol almıştır). Geri kalan tarafın yarışı kazanması olanaksızdır; şimdi onun tek umudu, hasmın gerisine direnişçiler göndererek hasmı vurabilmektir. Bu direnişçi geri pullar, kapılar öterek ve kırabilirlerse kırarak oyunu (savaşı) kazanmakta olan hasmın başına çorap örmeye hazırlanırlar. Kuşkusuz geri oyun taktiğine geçebilmek için düşmanla temas kesilmemiş olmalıdır.

Geri oyun, hasma tuzaklar kurmakla eş anlamlıdır. Geri oyunun kuralları şunlardır: 1) Düşmanla teması kesmeyin. 2) Taşlarınızı düşman alanından kaçmayın; aksine düşmanın iç alanına ve mümkünse dış alanına kapılar alarak yerleşin ve sabırla onun açık vermesini bekleyin. 3) Düşmanın yolu üzerinde açıklar bırakın; düşmanın bu taşları kırması sizin düşmanın cephe gerisine yığınak yapmanızı sağlayacaktır. Kırılmaktan korkmayın. Düşmanın cephe gerisinde direnişe geçmeniz tek umudunuzdur. 4) Taşlarınızın B3 hattını geçmeyip saldırı pozisyonunda kalmasını sağlayın (B3 hattını geçip B2 ve B1'e gelmiş taşlarınız oyun dışına çıkmış gibidir; saldırı güçleri yoktur). 5) Artık hasmınızı kırmaktan başka birşey düşünmemelisiniz. 6) Geri oyun taktiğinize rağmen hasmı kıramazsanız mars (çifte yenilgi) veya tripl (üçlü yenilgi) olmamak için hızla taşlarınızı içeri girin.

Bu kuralların ışığında şekil1'deki durumu inceleyelim: Siyahlar: Siyah, taş toplamaya çok yaklaşmıştır; fakat beyazın S1 ve S3'deki kapıları (direnişçileri), siyahın uykularını kaçırmaktadır.



Şekil 1: Geri oyun pozisyonu. Siyah 6-5 atıyor.

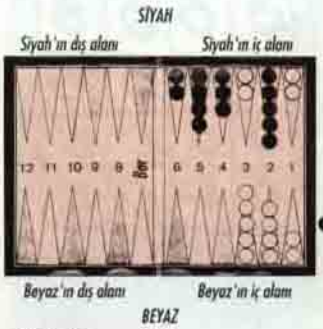
Beyazlar: N1 ve N3'de aslan direnişçiler fırsat kollamaktadır. Beyaz taşlar siyaha göre yarışın çok gerisindedir. Beyaz içeri hiç taş giremediği gibi bir taşını da dış alana kaybetmiştir (içeride 4 taşı var). Fakat beyaz N12 ile B5 arası alana hakimdir. B9 ile B5 arası B7 deliği olan kısmı bir duvar örmüştür. B10 ve B7 gözleri de B11 ve N12 taşlarınca "kontrol edilmektedir".

Sıra siyahdadır. Siyah 2-5, 4-5 veya 5-6 atarak açık verebilir (olasılık 6/36). Bu açık N1 ve N3 direnişçilerinin direkt ateşi altındadır. Beyaz fırsat kollamaktadır. Diyelim ki siyah 6-5 attı; bunu N8-N2 ve N7-N2 olarak oynayacaktır. N8'de bir açık oluşmuştur ve bütün 5'ler N8'i kırar (11/36 olasılıkla). Şimdi beyaz 5-2 atsın: N3-N8 oynayarak N8'i kırar; sonra N8-N10 oynar. Siyah'ın korktuğu başına gelmiştir. Ancak oyunu hâlâ kazanabilir; çünkü beyazın kapı yapmak için 11 taşı kalmıştır ve bunlar bir duvar örmek için yetersizdir. Yine de beyaz, siyah taşı hapsetmek için bütün çabaları gösterecek ve siyah çıkmayı beklerken olanca hızıyla taşlarını kapı alacak pozisyonlara getirecektir.

Uzun Süren Geri Oyun: Hiç Oyunu

Şekil 2'de beyaz, siyahın iç alanında iki kapı almıştır: N1 ve N3. Siyah hiç açık vermediği için beyaz içeri girmek zorunda kalmıştır. Şimdi beyaz mars olma durumundadır; çünkü siyah en geç 7-8 zar sonra oyunu bitirecektir. Beyazın N1'deki iki taşının içeri girmesi için 2 x 18 = 36 ve N3'deki iki taşının içeri girmesi için 2 x 16 = 32 puan, toplam 68 puan gereklidir; bu ise ortalama 9 zar atışı demektir. Siyah kırılsa bile taşını kolayca yere koyabilir ve kaçabilir.

Artık beyazın çabaları marsı veya tripl yenilgiyi önlemek yolunda olmalıdır.

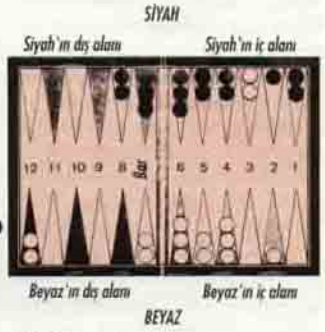


Şekil 2: Hiç oyununda durum.

Yarı Geri Oyun

Şekil 3'de siyahın iç alanında iki taşınız yalnız 6 kapısı açık bir duvarın arkasındadır. Bu taşlarınız siyahı fazla rahatsız etmiyor; o sakin, sakin içeri girecektir. N3'deki iki taşınızdan birini dışarı çıktığınız an siyah sizi kırıp üstünüze kapı alabilir ve sizi marsa zorlayabilir ya da sizi kırmayıp içeri girmeye devam edebilir. Siyahın açık verme olasılığı ortadan kalktıktan sonra artık geri taşlarınızı bekletmenin yararı kalmamıştır; mars olmamak için olanca hızınızla içeri girmeye çalışırsınız. Siyahın ördüğü duvar 5 kapıdan 3 kapıya indikten sonra artık içerde durmamalısınız; bu durumda 9/36 olasılıkla bir zar atışta her iki taşınızı da kaçabilirsiniz. Artık koşun koşabildiğinizce!

Şekil 3'e bakalım. Beyaz göz sayımında çok geridedir (77'ye karşı 124) ve taşlarını içeri sokmak için 46 puana ihtiyacı vardır (6 zar atışı). Beyaz bir siyah taşı kırabilirse 21 puan kazanacaktır. Siyahın duvarı 3 kapıya indiğinde beyaz 9/36 olasılıkla iki taşını da çıkabilir (4-4, 5-5, 6-6, 4-5, 4-6, 5-6), eğer bütün beyaz taşlar içeri girmişse N3'de bir açık bırakın.



Şekil 3: Yarı geri oyun

Ödül Kazanan Etüdlerin Çözümleri
Çözüm I: 1.e5 Şf7 2.e6 Fe6 3.de6 Şf6 4.Ae5! Vb8 5.Şh7 Ve5 6.Fa1! Vd5 7.Ac2 Şf5 8.Ae3 kazanır.
Çözüm II: 1.Aa6 Şe4 2.Ac7 Vb6 3.d3 Şd4 4.Ad8 Vf6 5.Ade6 Şc3 6.Ad3 kazanır.

Ödül Kazanan Problemlerin Çözümleri
Çözüm I: 1.Kg2 1...Fg2 2.Vg2 g3 3.Vc6 mat. 1...Şc7 2.e6 Şb6 3.Vb8 mat.
Çözüm II: 1.Şf8 1...f1V 2.Kf2! Vf2 3.Ff3 mat. 1...Şe2 2.Kf2 Şg3 3.Kb3 mat.
Çözüm III: 1.Kc3 1.Vg8 2.Ke6! Şg7 3.Ad7 mat
Çözüm IV: 1.Şe2 1...f1V 2.Şe3 Vg1 3.Kf2 mat 1...f1A 2.Kf1 Şe4 3.Fd3 mat.

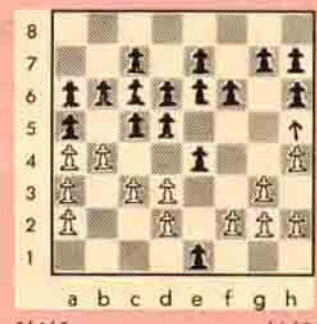
Oyun Sonu Çözümleri
Oyun Sonu I: 1.Fa5! Ag5 (1...c4 2.Fb6 Ac3 3.Fc3 Ab5 4.Şb5 ya da 1...Şg5 2.Fb6 Ac3 3.Fd8 veya 1...fe 2.Şb6! Ad6 Ad6 3.Fd2) 2.Fb6 c4 3.Fc3 Ac6 4.b6 kazanır (Rozentalis-Balogh, Balassagyarmat 1988)
Oyun Sonu II: 1.Fe7 2.Ac3 Fa3 3.Aa4 Şf4 4.Ac3 Şg3 5.Şe2 Şh3 6.Şf3 Şh2! 7.Ae2 Fb4 8.Af4 (8.Şf2 h3 9.Şf1 Fc5) 8...g5 9.Ae2 Fe1! 10.Af4 h3 11.Ae2 Fb4! 12.Af4 Şh1!! (12.Şg1! 13.Ae2 Şf1 14.Ag1) siyah kazanır çünkü 13.Ae2 h2 14.Af4 Şg1 15.Ae2 Şf1 16.Ag1 Fg1 17.Şg3 h1K!! (h1V PAT yapar!) var (Djodjuta-Geifand, Arnhem 1989).
Oyun Sonu III: 1.h Şe6 2.f7! Şf7 3.Şd5 Şg7 4.Şe6 Şe6 5.Fd8 Af2 6.Şe5 Ad3 7.Şd6 Af2 8.Şd5 Ad1 9.Fb6! Ac3 10.Şc5 Ae2 11.Fa5! Ag1 12.Şc5 Ae2 13.Fd2! Ag3 14.Fe3 Af3 15.Ff2 Ah2 16.Şc6 Ag4 17.Fd4 Ah2 18.e5! Af3 19.Ff2 Ad2 20.e6! Af3 21.Fg3! Ad2 22.e7 Ae4 23.Şe6 kazanır (Socin-Hanlova, Bela Orkva 1989).
Oyun Sonu IV: 1.Fe8! Ah7 2.Şf7 Ag5 3.Şe6 Af3 4.Fb7! Ad4 5.g5 Ae6 6.Fe8! Af4 7.Şf7 Şd4 8.g6 Ag6 9.Şg6 Şc5 10.Şf6 Şb2 11.Şe6 Şa2 12.Şd6 kazanır (Dolmjan-Lau, Wijk aan Zee 1989)

Türk Daması
Kahraman Olgaç

"Beşli Merdiven" Oyunu













Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Küp Küp

Öyle iki ardışık sayı bulunuz ki herbiri kendi basamaklarının küplerinin toplamına eşit olsun.

Eğlendirici Zekâ Soruları

a) Cin Ruhi pazardan pembe bir papağan satın aldı. Satıcı "bu papağan duyduğu her sözcüğü tekrar eder" demişti. Fakat haftalar geçti ve papağan bütün çabalara rağmen tek kelime konuşmadı. Herkes satıcının çok doğrucu bir adam olduğunu söylüyordu. Cin Ruhi durumu anladı. Ne olmuştu? b) Alice, Harikalar Diyarında dolaşırken bir yarış çizgisi üzerinde duran iki atlıya rastladı. Adamlar katiyen yarışa başlamıyorlardı. Alice nedenini sordu; "atı sonuncu gelenin yarışı kazanmasına karar verdik" dediler. Alice adamların kulağına bir şey fısıldadı ve adamlar birşey yaptıktan sonra atlarındaki atı son hızla koşturmaya başladılar. Alice ne demişti ve adamlar ne yapmıştı? c) Büyük bir kamyonun şoförüsünüz. Bir köprünün altından geçiyorsunuz. Köprünün yerden yüksekliği 500 cm, kamyonun yüksekliği 505 cm. Bu 5 cm fazlalık yüzünden köprüye takılıp kaldınız. Az ilerde bir benzin istasyonu var. Köprünün altından geçmek için bir çare bulabilir misiniz? d) Öz dedenizle öz babanızın aynı yaşta olması olası mı? Nasıl? e) Şehirlerarası telefon santralinde çalışan Devcan Garibangil hanım her gece yarısı saat 1'de işten eve döner, asansöre biner, 6. katta iner ve 10. katta bulunan dairesine merdivenleri tırmanarak çıkardı. Komşusu Ayşe Külyutmaz hanım bunun nedenini çok merak ediyor ve herkese sorup duruyordu. Yıllardır bu durum böyle devam ediyordu. Siz olsanız Ayşe hanıma nasıl yardımcı olurdunuz? Bu esrarengiz olayın sebebi ne olabilirdi? f) Çiftçi Higgs'in 10 siyah, 9 beyaz, 8 sarı, 7 benekli, 6 alacalı ve 4 turuncu renkli tavuğu vardı. Kaç tavuk "benim rengimde en az 4 tavuk daha var" diyebilir?

Sahte Para

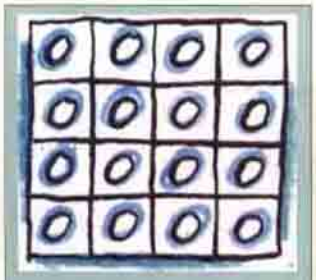
Bir banker yerde 5 dolar buldu. Numarasını not edip alıp cebine koydu. Kasap yolunu kesip 5 dolarlık alacağını istedi. Banker ona bulduğu 5 dolarlığı verdi. Kasap bu 5 dolarla çiftçiden bir dana aldı. Çiftçi tüccara 5 dolar borcunu ödedi. Tüccar çamaşırcı kadına 5 dolar borcunu verdi. Çamaşırcı kadın bankaya koşup 5 dolarlık borcunu kapattı. Banker bu 5 dolarlığın kendi bulduğu para olduğunu anladı. Parayı dikkatle incelediğinde sahte olduğunu gördü. Bu işlemlerde kim, ne kadar zarara girdi?

Boadicea

Boadicea Cleopatra doğduktan 129 yıl sonra öldü. İkisinin yaşlarının toplamı 100 idi. Cleopatra M.Ö. 30'da öldü. Boadicea ne zaman doğmuştu?

İki Matematikçinin Yaşı

1871'de ölen matematikçi Augustus De Morgan x^2 yılında x yaşında olduğunu söyleyerek övünürdü. Bir diğer matematikçi ondan aşağı kalmak istemeyerek şöyle dedi: "$(a^4 + b^4)$ yılında $(a^2 + b^2)$, $2m^2$ yılında 2 m ve $3n^3$ yılında 3n yaşındaydım". Morgan'ın ve arkadaşının yaşlarını bulunuz.



Onaltı Sıfır

Sekiz sıfırı kaldırıp yerine öyle sayılar koyunuz ki herbir karenin üstündeki, altındaki, sağındaki ve solundaki sayıların toplamı o karenin içindeki sayıyı versin.

Hacmin Yarısı

Ağzına kadar dolu bir bardak suyun tam yarısını dışarı dökün (Başka hiçbir şey kullanmadan bunu yapmalısınız).

Bavula Sığmayan Olta

Cin Ruhi tatilinde balık tutmak için Fransa'nın Atlantik kıyısındaki güzel balıkçı köyü Marienbad'a gitti. Ancak dönüşte başına bir problem çıktı: Fransa Demiryolları bagajı, 3 m den uzun hiçbir eşyayı kabul etmiyordu. Ruhi'nin oltası ise 4 m boyundaydı.



Bir Futbol Maçı

İngiltere'de bir futbol turnuvası sonucunda şu sonuçlar alındı:

	Oyun	Kazandığı	Kaybedilen	Berabere	Yediği Gol	Attığı Gol	Puan
İskoçya	3	2	0	1	7	2	5
İngiltere	3	1	1	1	3	2	3
Galler	3	1	1	1	3	3	3
İrlanda	3	0	3	0	6	1	0

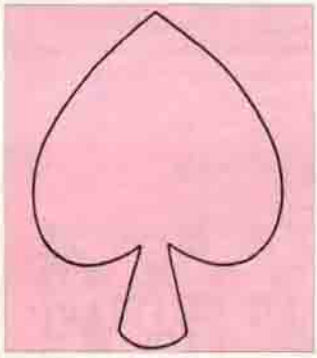
Tek bilinen sonuç şuydu: İskoçya İngiltere'yi 3-0 yenmişti. Yapılan maçların sonuçlarını bulunuz (Bu tip problemler çok iyi mantık çalıştırmaktadır).

Cin Ruhi aldırmadı; çarşıya gidip bir dükkanla biraz birşeyler konuştu. Sonra oltasını kırmadan ve bükmeden bagaja verip, kompartmana kuruldu. Bunu nasıl başarmıştı?

İlginç Bir Bahis

10 kişi bir kulenin yüksekliğini tahmin konusunda bahse giriyorlar. Bu 10 kişiden biri kulenin yüksekliğinin tam 9 m olduğunu biliyor, fakat bunu belli etmiyor ve "ben kazanacağım" diyerek kıs kıs gülüyor. Herkes tahminini gizlice bir kağıda yazıyor. Sonra kağıtlar açılıyor ve yazılan sayıların ortalaması alınıyor. Ortalamaya en yaklaşan kişi bahsi kazanıyor. Hile uygulayanın bahsi kazanma şansı diğerlerinden daha fazla mıdır?

Maçadan Kupaya



Maça şeklini öyle 3 parçaya bölünüz ki birleştirince kupa (kalp) olsun (Hiçbir parça kesilip atılmayacak).

Bilimin 20 Temeli

Boş yerlere uygun harfleri koyunuz. En çok 3 yanlış pekiyi, 4-6 yanlış iyi, 7-10 yanlış orta, 11'den fazla yanlış zayıf.

1- Exxxn düzenli ve gerekircidir. 2- Bütün hxxxxxtler Nxxxxn'un üç yasasıyla açıklanabilir. 3- Exxxxi daima daha xxx yararlı formlardan daha xx yararlı formlara dönüşür. (txxxxxxxxxğin 1. ve 2. yasaları). 4- Exxxxxxk ve mxxxxxxxm, aynı kuvvetin iki farklı görünüşüdür. 5- Exxxxi yok olmaz. 6- Herşey axxmlardan oluşur. 7- Her türlü mxxxe ve exxxxi, daha küçük parçalara bölünemeyen ve adına kxxxxxm denen birimlerden oluşur; biz bu birimlerin büyüklüğünü değiştirexxxxz. 8- Axxmlar exxxxxxn tutkalıyla birbirine yapıştırılmıştır. 9- Bütün mxxxelerin özellikleri bileşimlerine hangi axxmların girdiğine ve bunların nasıl dizildiğine bağlıdır. 10- Nükleer exxxxi, kxxxenin exxxxiye dönüşmesinden başka bir şey değildir. 11- Axxmlar kxxxklardan ve leptonlardan oluşmuştur. 12- Yxxxxzlar da evrendeki herşey gibi doğar, yaşar ve yokolur. 13- Exxxn geçmişte çok belirli bir zamanda oluşmuştur ve o zamandan beri gxxxxxxxktedir. 14- Doğa yasaları gözlemciye göre değxxxxz. (Bu Exxxxxxn'ın özel ve genel rxxxxxxxxe yasasının özetidir). 15- Dxxxanın yüzeyi sürekli değişmektedir; orada hiçbir şey exxxî değildir. 16- Dxxxadaki bütün süreçler dxxxrlerden doğar. 17- Bütün cxxxılar hxxxelerden oluşur. 18- Bütün canlıların kendine özgü bir gxxxxxk

Sekiz Harfli Alfabe

İlkel bir kabilenin alfabesinde sırasıyla yalnız G, İ, K, N, O, Ö, R ve T harfleri vardı. Kabile başkanının emriyle bir dil bilgini bu dilin sözlüğünü hazırlamaya başladı. Bu dilin 4 kuralı vardı: 1) Bütün sözcükler 8 harfli idi, 2) Her sözcükte 8 harfin hepsi bir kere kullanılıyordu, 3) İki sesli harf art arda gelemezdi. 4) En fazla 4 sessiz harf yan yana gelebilirdi. a) Bilgin ÖKNOTRGİ sözcüğüne kadar geldi. Bundan sonraki sözcük ne olmalı? b) İNGOKÖRT ve GİKONÖTR'dan sonra sözlükte hangi sözcük gelmeli. c) Sözcüğün ilk ve son sözcükleri nelerdir?



kodu vardır. 19- Bütün canlılar dxxxl ayıklanma (seçilme) ile kendilerinden daha ixxxl canlılardan oluşmuştur; bu, Dxxxxnin exxxm teorisidir (bugün kesin kanıtlanmıştır). 20- Bütün cxxxı'lar birbirine ve çxxxeye bağlıdır (bu cümle exxxxxi bilimini özetlemektedir).

Harika Çocuk



Cin Ruhi geçen gün bana şöyle dedi: "Dün 10 yaşındaydım; gelecek yıl 13 yaşıma basacağım". Bu olabilir mi?

Dikdörtgenin Karelere Bölünmesi

Ünlü matematikçilerden biri dikdörtgen biçimindeki toprağını 9 farklı matematik fakültesine bağışladı. Her fakülte kare biçimi bir toprak alacaktı. Fakat her fakülte yaşıyla orantılı olarak toprak alabilecekti; örneğin 20 yıl önce kurulmuş bir fakülte, 10 yıl önce kurulmuş bir fakültenin iki katı kadar toprak almalıydı. Her fakültenin aldığı toprak farklı büyüklükteyse, fakültelerin yaşını bulunuz.

Garip Bir Yaratık

Eski Yunan mitolojisine göre Thebes şehrini bir sfenks (kadın başlı ve kanatlı bir aslan) koruyor ve gelene geçene şu soruyu soruyordu: "Sabah 4, öğle 2 ve akşam 3 ayak üstünde dolaşan kimdir?" Soruyu bilemeyeni öldürüyordu Sfenks. Bu soruya yalnız Ödipus doğru yanıt verdi; bunun üzerine Sfenks hırsından çatladı ve öldü. Ödipus daha sonra Thebes kralı oldu (Freud'un Ödipus kompleksi teorisindeki Ödipus). Acaba Ödipus'un yanıtı neydi?

Balıkçı Gemileri



İkinci Dünya Savaşın'da 49 Japon balıkçı gemisi şekildeki gibi 7 x 7'lik bir kare oluşturarak açık denizde seyrediyorlardı. Düşman denizaltıları 12 doğru boyunca 12 torpil atarak gemilerin hepsini batırdılar. Sağ üst köşeden başlayarak öyle 12 düz çizgi çizin ki bütün balıkçı gemileri batmış olsun.

Noktalar ve Sayılar

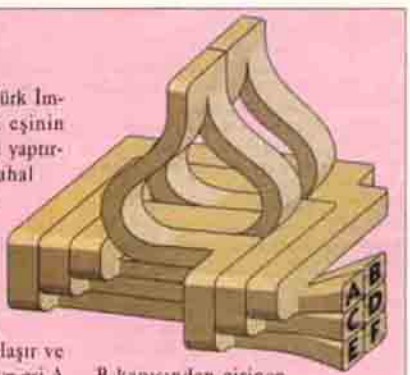


0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 sayılarını ve dört noktayı öyle düzenleyiniz ki toplam 100 olsun.

Saunada Cinayet

Lord Stevens saunada ölü bulunmuştu. Lordla birlikte saunaya giden arkadaşı John Hilbert, Sherlock Holmes'e şöyle ifade verdi: "Beraber saunadaydık. Lord Stevens yanında ilâç kutusunu getirmişti. Saat 19'du. O her akşam bu saatte digitalis denen kalp ilâcından 10 damla alırdı. O akşam saunada bu damladan 20 damla aldığını gördüm. Biraz sonra fenalaştı; aşırı ilâç almaktan kalbi durmuştu." Sherlock Holmes John'un yalan söylediğini anlamıştı, onu Scotland Yard'a teslim etti. Her konuda geniş bilgisi olan Holmes'un düşündüğü şey neydi?

Labirent Mahal



Efsaneye göre Hint-Türk İmparatoru Şah Cihan ölen eşinin anısına Taç Mahal sarayını yaptırmadan önce Labirent Mahal denilen yine masalsı, fakat daha az tanınan büyük labirenti yaptırmıştı. 40 milyon rupi harcanarak 20 yılda 20 000 işçi tarafından yapılan bu labirentde Şah Cihan ve eşi saatlerce dolaşır ve mutlu olurlardı. İmparator ve eşi A kapısından girince hangi kapıdan çıkıyorlardı? B kapısından girince hangi kapıdan, C kapısından girince hangi kapıdan çıkıyorlardı?



Çocukların Yaşları

3 çocuk 770 kestane topladı. Mari 4 kestane alırsa Nelli 3 kestane aldı; Mari'nin aldığı her 6 kestane için Suzi 7 kestane aldı.

Çocuklar iyi matematik biliyorlardı ve kestaneleri yaşları oranında alıyorlardı. En büyük kız kimdi ve kaç kestane almıştı?

Gizli Örgüt

Bazı gizli örgütlerde üyeler kendi adlarıyla değil, kod adlarıyla anılır. Entelijans Servis'in elinde şu bulgular vardı: 1. Ahmet "kaplan" değilse, Cezmi "porsuk" değildir. 2. Buket "porsuk" veya "leylâk" ise, Ahmet "kaplan"dır. 3. Cezmi "sırtlan" değilse, Buket "leylâk"dır. 4. Davut "porsuk" ise Buket "kaplan" değildir. 5. Davut "kaplan" değilse Buket kaplandır. Kim kimdir?

Karun'un Hazinesi



Dünyanın en zengin adamlarından Karun, bütün servetini ülkenin en akıllı ve kültürlü adamına bırakmaya karar verdi. Bunun için toprağın altına yüzlerce kutu gömdürdü. Kutular şekildeki gibi bir üçgen oluşturuyordu; 1. sırada 1, 2. sırada 2, 3. sırada 3, ..., n. sırada n kutu vardı. Kutuların üzerine şekildeki gibi 1'den başlayarak ardışık sayılar yazılmıştı. Vasiyette şöyle yazıyordu: "Ey akıllı ve kültürlü insan! Gömülen kutuların biri hariç hepsi boştur. Dolu kutuda hazinemin planını bulmak hoştur. Şimdi edebiyat bilgini yokla ve şu üç sorunun yanıtını bul: 1) Türk edebiyatında ".....Emine" adlı bir roman vardır. Noktalı yere gelecek sözcüğü bul. 2) 16. yüzyıl İngiliz yazarı Thomas More'un ünlü romanının adını yaz. 3) 40 çeşit yemek içeren bir sofraya verilen ismi hatırla; bu isimde bir Türk romanı yazılmıştır: ..... Sofrası.

Bu üç sorunun yanıtlarının başharflerini yanyana koyarak bir sayının yazılışını bul. Bu sayıya N diyelim. Bu bulduğun sayıya karşılık olan sıranın son kutusunun üzerinde yazan sayıyı hesapla (Örneğin 4. sıranın son kutusu 10, 5. sıranın son kutusu 15... dir; N. sıranın son kutusunun numarası nedir?) N. sıranın son kutusunun numarasına İ diyelim. Şimdi N. sırada tabii ki N kutu vardır. Bu N kutu üzerindeki numaraların toplamını hesapla (örneğin 4. sırada 4 kutu var ve toplam 7 + 8 + 9 + 10 = 34); bu toplama J diyelim. Şimdi İ x J çarpımını bul. Hesapları doğru yaptınsa ABABABABOO gibi bir sayı bulacaksın. Hazinenin planları AB sayılı kutudadır". (Bir örnek: Edebiyat sorularını çözerek BEŞ buldunuz diyelim. N = 5 dir. 5. sıraya bakalım: Bu durumda İ = 15 ve J = 11 + 12 + 13 + 14 + 15 = 65'dir ve İ x J = 15 x 65 = 975 olur).

Hazinenin planı kaçıncı kutudaydı?

Kuyruklu Bilmece



Kuyrukta sizin önünüzde duran adam, sizin önünüzde duran adamdan sonra gelen adamdan daha uzunsa, sizin önünüzde duran adam sizden daha uzun mudur?

Bir Mantık Uygulaması

Pencerenin önünde 4 kız var. 1. ve 4. kız kırmızı kurdele takmış ve 1. kız gözlüklü. "Yalnız gözlüklü kızların kırmızı kurdelesi var" ifadesini doğrulamak için kaç kızın geri dönmesi gerekli ve yeterlidir?



Briç
Okan Zabunoğlu

İstanbul İkili

Türkiye Briç Federasyonunun (TBF) düzenlediği İstanbul İkili Şampiyonası bu sezon 14-15 Ocak 1995 tarihlerinde İstanbul Dedeman otelinde toplam 52 masa olarak oynandı. Turnuvada ilk beşe giren çiftler şu şekilde sıralandı: 1. Özlem Kolata - Süleyman Kolata, 2. Hüseyin Cesur - Turan Yavuz, 3. Namık Kökten - Sam Gattenio, 4. Nafiz Zorlu - Salvador Assael, 5. Faik Falay - Orhan Ekinci.

Antre Sorunu

D/Herkes



Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	1♠	2♦
3♠	5♦	P	P
D	P.		

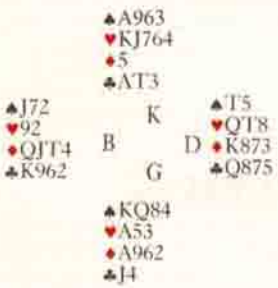
Güney konturlu 5♦ oynuyor, atak: ♦A, ♦ devam. Batı, ortağı oyun açtıktan sonra, rakibin yetersiz puan ile ulaştığı 5♦ kontratının ancak çakalarla yapılabileceğini düşündü ve en iyi atağı yaptı: ♦A, ♦ devam. Artık deklaran yere üç tane ♥ çakma şansına sahip değil. Kontratı yapmanın yegane yolu ♣'ler üstüne oynamak. Ancak eğer ♣'ler partaj (3-3) değil de, 4-2 dağılmışsa, sağ ♣'lere ulaşmak için antre yok.

Güney bu antre sorununu şu şekilde çözdü: üçüncü lövede ♣A'a gitti, ♣ çaktı (Doğudan ♣Q düştü) ve elden ♠Q'unu oynadı. Doğu ♠Q'unu alırsa, ♠K yere antre olacak ve 4-2 ♠'e de kontrat yapılabilecek. Doğu ♠Q'unu laçkaladı, ama nafile; deklaran ♥A ve ♥ çakarak yere geçti ve ♣J'yi oynayıp (Doğu ♠ defos ederken) kayıp♠'ini attı. Batı ♣K'yı kazandı, ama artık ♣'ler sağ ve yere de antre mevcut *[A.B.D.'li usta Lary Weiss tarafından oynanmış olan bu el Alan Truscott'un "Doubles and Redoubles" adlı kitabından alınmıştır].*

Gerekmeyen Empas



Güney 6♠ oynuyor, atak: ♦Q. Deklaran ilk löveyi kazanıp yere ♦ çaktı, ♠A ve ♠ oynayıp (herkes ♠'e uydu) ♠K ile ele geldi bir ♦ daha çaktı. Şimdi ♥A ile ele geçip dışarıdaki son kozu topladı ve ♥ oynayıp yerden ♥J koydu; Doğu ♥'ü Q ile kazanıp ♦ oynayınca da bir battı. Tüm dağılım:



Evet, eğer ♥Q empası geçse ya da Doğunun üç tane ♦'su olsa, deklaran kontratı yapacaktı; ama çok daha iyi bir oyun tarzı yok mu? Deklaran ilk ♦'yu yere çaktıktan sonra hemen elden ve yerden küçük ♥ oynarsa, her iki majör renk de 3-2 dağılmış iken kontratı yapmak hiç de *zor* değil. Diyelim ki defans ♥'ü alıp ♣ döndü; Deklaran ♣'i A ile kazanır, ♠A ve ♠ oynayıp ♠K ile ele gelir, ♦ çakar, ♥A ile ele döner ve son kozu toplayıp elindeki küçük ♥ ile yere geçer. Anlaşılan deklaran hiç gerekmeyen bir empası attığı için batmış *[Bu el Terence Reese and Martin Hoffman'ın "Play It Again Sam" adlı kitabından alınmıştır].*

Amatörler İçin

El-Yer Oyunu

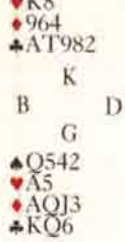


Güney 4♥ oynuyor, atak: ♠K, ♠ devam; Doğu ikinci ♠'i alır ve ♠Q döner, Güney bu ♠'e çakarken Batı bir ♣ defos eder. Nasıl oynamalı? Güney 2 veya 3 tur koz çekerek kozları temizler (kozların 4-0 dağılmadığını varsayıyoruz), ♣A, ♦K, ♦Q çeker ve ♦A ile ele gelip elden ♣ oynar; Batıdan ♣K görünmedikçe bu ♣'e yerden Q koyar. Doğu ♣Q'i K ile kazansa bile, başka ♣'i kalmadıysa, el-çaka yer-çaka ♠ veya ♦ dönmek zorunda kalır ve deklarana onuncu löveyi verir. Bu oyun tarzı ile, eğer ♣K Batıda ise veya Doğuda tek ya da iki parça ise deklaran 4♥'ü yapar. Tüm dağılım:



Diyelim ki iki tur ♥ çektik, herkes uydu; üç tur da ♦ çektik, Doğu üçüncü ♦'ya uymadı. Şimdi Doğunun elini tam olarak saymış durumdayız: 6♠ - 2♥ - 2♦ - 3♣. Yani Doğuda üç tane ♣ olduğu kesin. Eğer ♣K'nın Doğuda olduğu yolunda da bariz bir gösterge varsa (örneğin Doğu daha önce 1♠ diye oyun açmışsa), elden yere doğru ♣ oynar ve yerden küçük koyarak Doğuyu ♣'ten yatırmayı deneyebiliriz. Bu oyun tarzı ile eğer Doğunun ♣'leri KJT ise kontratı kesin yaparız; ya da yere doğru oynadığımız küçük ♣'e Batı tembelce elindeki küçük ♣'i verir ve Doğu mecburen bu ♣ lövesini kazanmak zorunda kalırsa (yani Doğunun elindeki en küçük ♣ Batının verdiği ♣'ten büyükse), kontratı yine yaparız.

El-Yer Oyunu



Güney 3NT oynuyor, atak: ♥Q. Nasıl oynamalı?

Problem Semineri 95/3

5 Nisan 1995, Çarşamba, Saat 15.00-17.00

1- 20 lirası olan bir kumarbazın 40 liraya ihtiyacı vardır. Rulette tek-çift oynamaya karar verir. Buna göre, her seferinde ya teklere ya da çiftlere para yatıracak, sonucun para yatırdığı seçenekle çakışması durumunda, yatırdığı paranın iki mislini geri alacak, aksi halde ise yatırdığı parayı yitirecektir. Ruletin her dönüşünde çift gelme olasılığı 18/37'dir. Kumarbaz, şu iki yoldan birini izlemeyi düşünmektedir: Birincisi, parasının tamamını tek seferde çiftlere yatırmak; ikincisi ise, her seferinde çiftlere bir lira yatırıp, bu şekilde ya toplam parası 40 liraya çıkana ya da tüm parasını kaybedene kadar devam etmek. Bu yollardan hangisini izlediği takdirde kumarbazın amacına ulaşma olasılığı daha yüksektir?

2- A ve B tarafından oynanan bir oyunda, $0 < p < 1/2$ olmak üzere, A'nın kazanma olasılığı p, B'ninki ise 1-p'dir. Bir parti, çift sayıda oyundan oluşmaktadır. Oyuncular, kazandıkları her oyun için bir puan almakta, toplam puanı daha yüksek olan partiyi kazanmaktadır. Parti kaç oyundan oluşursa, A'nın partiyi kazanma olasılığı en yüksek olur?

3- Hiç parası olmayan bir kumarbazın 200 liraya ihtiyacı vardır. Kendisine bir şans tanımak isteyen kumarhane sahibi aşağıdaki şekilde 100 oyun oynamasına izin verir. Kumarbaz, her seferinde bir $N \geq 1$ tam sayısı seçerek, 2/(N+1) olasılıkla N lira kazanıp, (N-1)/(N+1) olasılıkla bir lira kaybedecektir. Ancak birden büyük bir N seçebilmesi için en az bir liranın bulunması gerekmektedir. Bu kumarbaz nasıl bir yol izlerse, amacına ulaşma olasılığı en yüksek olur?

4- Olasılık hesabına meraklı bir sultan, vezirini ödüllendirmek ister. 100 adet keseye, farklı herhangi ikisine değişik sayıda olmak üzere altın koydurur. Vezir, keseleri açarak içlerinde kaç altın olduğuna bakar. Her açtığı kesede iki seçeneği vardır. Ya bu keseyi seçer ya da daha önce açmadığı keselerden birine geçer. Sonuçta seçtiği kese, 100 keseden içinde en çok altının bulunduğu kese ise, vezir bu altınların hepsini kazanır. Aksi takdirde, ödüle ilişkin tüm şansını kaybeder. Vezir nasıl bir yol izlerse ödülü kazanma olasılığı en yüksek olur?

Problem Semineri 95/4

19 Nisan 1995, Çarşamba, Saat 15.00-17.00

1- İki tam sayının kareleri toplamı olarak yazılabilen tüm asal sayıları bulunuz.

2- İki tam sayının kareleri toplamı olarak yazılabilen tüm tam sayıları bulunuz.

3- Üç tam sayının kareleri toplamı olarak yazılabilen tüm tam sayıları bulunuz.

4- Dört tam sayının kareleri toplamı olarak yazılabilen tüm tam sayıları bulunuz.

Problem seminerleri, TÜBİTAK, Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı, No:221, Kavaklıdere/Ankara adresinde yapılacaktır.

Başka Dünyalar!...

Bir Fransız araştırma grubu, Dünya'ya en yakın konumdaki yıldızlardan Beta Pictoris'in yörüngesinde oluşum halinde bir gezegen saptadığını açıkladı. Hubble teleskobundan alınan görüntüler ve Iras uydusundan gelen bilgilerle donatılan teorik model, bir "Başka Dünya'nın" olabilirliğini destekler nitelikte... Güneş Sistemi dışında yaşam var mı? Kimbilir?!. Belki de!..

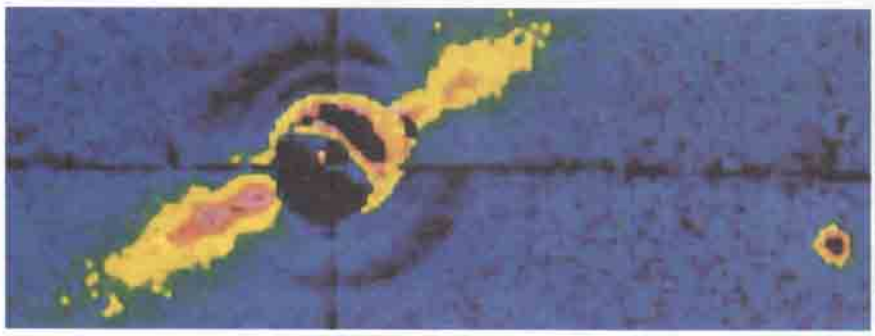
İNSANOĞLU teknolojinin sınırlarında gezmeye başladığından beri, yukarıdaki soruyu soruyor kendine. Uzun yıllar yanıt bulamamıştı. Şimdi artık, temkinli de olsa, bazı yanıtlar var. İlk yanıtı, geçen sayıdaki "Bilim Dünyası'nda" duyurmuştuk. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi astronomlarından Alexander Wolszczan, 1500 ışık yılı uzaklıktaki bir pulsarı incelerken, bir yıldız ve çevresinde dönen en az üç yıldızın varlığını ortaya çıkarmış ve bilim çevrelerinde genel kabul görmüştü. İkinci yanıt ise Fransa'dan geldi. Fransız bilim adamları, Güneş Sistemi dışındaki ilk gezegeni ortaya çıkardıklarını belirtiyor ve üstelik de bunu kanıtlayan çok ciddi bulgulardan söz ediyorlar.

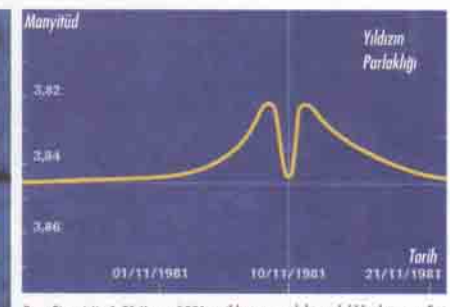
Aslında, bu konudaki iddialar yeni değil. Ünlü bilgin Gallilei, daha 17'inci yüzyılda, gökyüzündeki bütün hareketli yıldızların, Dünya'ya çok benzeyen gezegenler olduğunu söylüyordu. O'ndan birkaç yıl önce ise Copernicus, "Kâinatın merkezi biz değiliz, Dünya değil" diyordu. Yine aynı yıllarda Gallilei, özellikle Kilise'nin hiddetli muhalefetine rağmen, "Dünya ve insanoğlu olağandışı değildir" diye haykırıyordu. Bugünün bilim adamları da artık, "Dünya ve yaşam, kâinattaki tek örnek değil" demeye hazırlanıyorlar.

Bu bilim adamlarından bir bölümü, "başka dünyalar"ın varlığına inanıyorlar. Ancak bugüne değin bu konuda hiçbir zaman güçlü kanıtlar ortaya koyamadılar. "Başka dünyalar"ı hep kendi dünyalarında güçlü bir inanç, bir umut olarak sakladılar. Onların dünyasında kıskançlıklara, sırlara, gizliliğe, dedikoduya ve söylentilere de yer vardı. Ve bir gün, bir söylenti, astronomi dünyasının koridorlarında kulaktan kulağa dalgalanmaya başladı: Bir gezegen, Beta Pictoris yıldızının önünden geçmiş ve birkaç saat süreyle yıldızın ışığı gözlenememiş, bir tür "tutulma" olmuştu...

Öykü, biraz eskilere dayanıyor, 14 yıl kadar önceye, 10 Kasım 1981 gecesine. O gece, Şili'deki Avrupa Güney Yarımküre Gözlem İstasyonu'nun teleskobu başındaki astronomlar, uzun süre gözlerine inanamadılar. Beta Pictoris yıldızının önünden dev bir cisim geçmişti. Çoğunluğu Fransız olan astronomlar bunun bir gezegen olabileceğini düşündüler ve hemen o anda, bu konuyu gizli tutmaya karar verdiler. En azından, bu olayı bir kez daha gözlemleyinceye kadar... Ve tam 13 buçuk yıl sustular.

Suskunluğun sona ereceğinin ilk sinyalleri, geçen yıl Temmuz ayında Paris'teki Astrofizik Enstitüsü Kol-

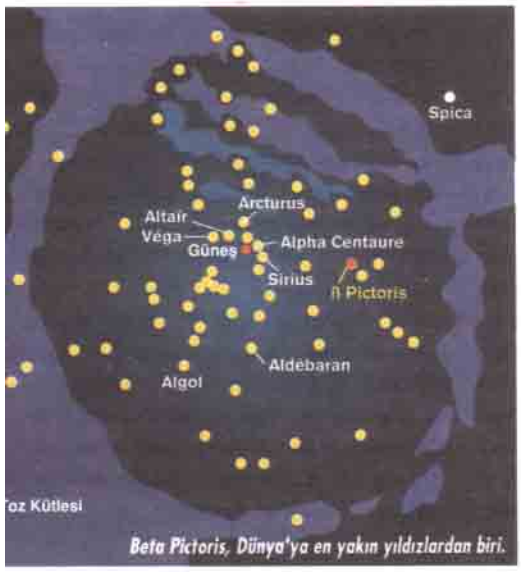




Beta Pictoris'in 1-21 Kasım 1981 tarihleri arasındaki parlaklık ölçüm grafiği

lokyumu'nda gelmişti. Dünyanın önde gelen 100 dolayında gök bilimcisinin katıldığı toplantıda bir anket yapıldı. Katılımcılara, Güneş Sistemi dışındaki ilk gezegenin ne zaman keşfedileceğine ilişkin tahminleri soruldu. Çoğu kendi görüşleri doğrultusunda cevap verdiler. Az sayıda da olsa, bir kısım astronomun cevabı çok ilginçti. Onlar, 10 Kasım 1981'i "tahmin" etmişlerdi!..

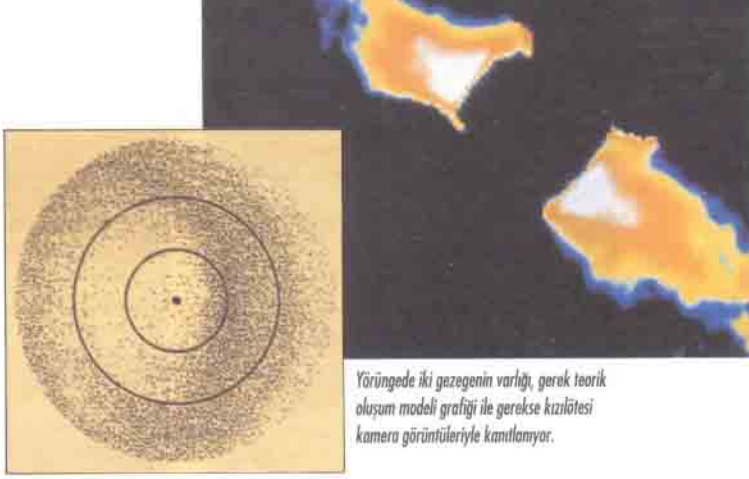
1981 diyen gök bilimciler, o gün Güneş Sistemi dışında bir gezegen gördüklerinden emindiler. Ancak, bunu teyid etmek, en az bir kez daha görmek istiyorlardı. Çünkü olay, astronomi dünyasında devrim niteliğinde bir gelişmeydi ve insanoğlunun, yüzyıllardır peşinden koştuğu gizemli soruya yanıt olabilirdi: Başka dünyalar, başka canlılar demekti.



Beta Pictoris, Dünya'ya en yakın yıldızlardan biri.

Sorunun cevabı bu kadar önemli olunca, bilim adamları arasında kıyasıya bir rekabet de kendiliğinden ortaya çıktı. Amerikalılar, Hubble Teleskobu'na bu konuda özel gözlem düzenekleri yerleştirdiler. Astronomi dünyası, NASA'nın, bir yıldan fazla süredir Hubble'dan Beta Pictoris görüntüleri aldığını biliyor. Ancak NASA, daha tek bir kare yayınlamadı. Uzay yarışında geride kalmayı pek sevmeyen Amerika Birleşik Devletleri'nin, artık daha fazla suskun kalmayacağı tahmin ediliyor. Gök bilimciler, NASA'nın en geç altı ay içinde, dünyayı Hubble imzalı Beta Pictoris görüntülerine boğacağını düşünüyorlar. Biz de, o günlere hazırlıklı olmak amacıyla,Beta Pictoris'i biraz daha yakından tanıyalım.

Herşey, İRAS adlı gözlem uydusunun, 1983 yılındaki fırlatılışından hemen sonra, Beta Pictoris'ten yayılan aşırı ölçüde kızılötesi ışınları kaydetmesiyle başladı. Dünyadan 52 ışık yılı uzaklıktaki Beta Pictoris, o güne kadar Ressam (Peintre) Takımyıldızı'nın en parlak ikinci yıldızı olarak sıradan bir gök cismiydi. Büyüklüğü ve parlaklığı yüzünden, çıplak gözle bile farkedilebilecek bir yıldızdı. Aşırı ölçüde kızılötesi ışın yaymaya başlaması, yıldızın çevresinde büyük bir toz kütlesinin varlığı olarak yorumlandı. 1984 yılında Amerikalı gök bilimciler Brodford A. Smith ve Richard J. Terrile, bu toz kütlesini incelemeye başladılar. Kurdukları optik düzenek, yıldızın parlaklığını yapay olarak azaltırken, çevresindeki toz kütlesine hafif bir aydınlanma sağlıyordu. Bu yolla elde ettikleri veriler, gök bilimcileri ilginç bir saptamaya götürdü. Beta Pictoris'in çevresinde, Dünya ile Güneş arasındaki uzaklığın 2000 katı çapında ve halka biçiminde bir toz kütlesi vardı. Metrekübü 3.108 gren yoğunluğundaki bu toz kütlesi, oluşum halinde bir gezegen sisteminden başka bir şey olamazdı. İnsanoğlu, gizemli soruya yanıt bulmada ciddi bir adım atmıştı. Adım, gerçekten cesaret vericiydi.


Yörüngede iki gezegenin varlığı, gerek teorik oluşum modeli grafiği ile gerekse kızılötesi kamera görüntüleriyle kanıtlanıyor.

Bir grup Fransız bilim adamı, bu cesaretle, Beta Pictoris'i sürekli gözlem altına aldılar. Hedef, yıldızın ışık yayma sürecini izlemekti. Halkamsı toz kütlesi, teorik olarak, yıldızın etrafında dönerken ışık yayma biçiminde bazı küçük değişikliklere yol açmalıydı. Toz kütlesinin homojen bir yapıda olamayacağını bilen bilim adamlarına göre, kütlenin yoğun bölgeleri az, yoğun olmayan kısımları ise daha çok ışık dalgasının geçişine izin vermeliydi. Bu süreci izlemek, haftalar hatta belki aylar alabilirdi.

Tam bu sırada Fransız ekibin imdadına, İsviçreli bilim adamları yetişti. Cenevre Gözlemevi'nde bir grup gök bilimci, 1970 yılından beri ışık yayma güçleri pek değişmeyen bazı yıldızları sürekli gözlem altında tutuyordu. Ekip, atmosferin ışık geçirme özelliklerini araştırıyordu. Fransız-İsviçreli gök bilimcilerin1989 yılında kısa süren bilgi alışverişi, çok çarpıcı bir gerçeği ortaya çıkardı. 18 Kasım 1975 tarihinde İsviçreli ekibin sürekli gözlem listesine alınan Beta Pictoris yıldızı, 1982 yılında listeden çıkarılmıştı. Çünkü Beta Pictoris'in ışık yayma gücünde, bu tarihten sonra sürekli değişiklikler gözlenmeye başlanmıştı. Fransız gök bilimciler, İsviçreli ekibin 20 yıllık dokümanlarını incelemeye aldılar. Belgeler, onları hiç duraksamadan 10 Kasım 1981 gününe götürdü. Cenevre Gözlemevi'nin kayıtlarına göre, o gece, Beta Pictoris'in ışık yayma gücü, birkaç saatliğine %3 oranında azalmıştı. Gök bilimci Alain Lecavelier des Etang, 1993-1994 kış ayları boyunca, bu birkaç saat içinde neler olmuş olabileceğini düşünmüş: "-O gece, Beta Pictoris'in önünden, Jüpiter'in bir buçuk katı büyüklüğünde bir gezegenin geçmiş olmasından başka mantıklı bir açıklama bulamadım."

Bilim adamlarının bu sözlerine rağmen, acaba konunun bir başka açıklaması olabilir miydi? Bir ışık oyunu, bir göz aldanması, bir yanılsama, sanal gerçeklik mümkün mü? 10 Kasım 1981 gecesi astronomik gözleme dayalı bütün kayıtlar, bu soruya "hayır" diyor. O gece gökyüzü, olabildiğince açık ve berraktı... İsviçreli ekibin 20 yıllık kayıtları da, yanılgıya imkan tanımayacak ölçüde az hata payı içeriyordu.



Beta Pictoris'in çevresindeki oluşumun ilk fotoğrafı. Temsili resimde yıldızla yörünge arasındaki boşluk, ancak bir gezegenin varlığı ile açıklanıyor.







Bilinen Gezegen Oluşum Sistemleri

Gök bilimcilerin bir başka kanıtı, 10 Kasım 1981'in iki hafta öncesi ile iki hafta sonrasındaki gözlemlerden kaynaklanıyor. Beta Pictoris'in parlaklığı ilk iki hafta içinde kademeli olarak artmış, ikinci iki haftada ise aynı hızla düşerek normale dönmüş. Bilim adamları bunu, yıldızın yörüngesindeki gezegenin, kendine yakın bölgedeki toz bulutlarını süpürmesine, yıldızın da bu sayede daha çok ışık yayma imkanı bulmasına bağlıyorlar.

Araştırmayı sürdüren İsviçre ekibi, Beta Pictoris'in eldeki bütün ışık ölçüm kayıtlarını yeni bir değerlendirmeye tabi tutar. Bu çalışma sonucu, toz kütlesinin yapısında zamanla önemli değişiklikler oluştuğu ortaya çıkar. Halkamsı toz kütlesi, yıldızdan 10 ile 30 "astronomi birimi" (1 ışık yılı = 6.10^4 astronomi birimi = $9,5.10^{12}$ km) uzaklıktadır. Bilim adamları, bu noktaya kadar olan verileri bir kez daha gözden geçirirler. Sonuç, Beta Pictoris yıldızının yörüngesinde bir gezegen oluşumunu ifade eder.

Yörüngedeki gezegen sayısı bir mi, birden çok mu? Bu sorunun cevabına geçmeden önce bilgilerimizi tazeleyelim. Gök bilimciler, Beta Pictoris'in A5 tayf türünden, Güneş'inkinin 1,6 katı kütleye sahip bir yıldız olduğunu ve parlaklığının da Güneş'e oranla 1,2 kat daha fazla olduğunu biliyorlar. Bu da onun, Güneş'ten daha sıcak bir yıldız olduğunu gösteriyor. Güneşin 5800 K'lik (522 °C) sıcaklığına karşılık, Beta Pictoris'in yüzeyindeki sıcaklık 8500 K olarak tahmin ediliyor. Beta Pictoris yıldızı, kendi etrafındaki dönüşünü 12 saatte tamamlıyor. Bu süre, Güneş için 28 gün... Yıldızın yaşı ise 100 milyon yıl olarak tahmin ediliyor. Peki bu süre, yıldızın etrafında gezegen oluşumu için yeterli mi? Fransız gök bilimci Alfred Vidal-Madjar'a göre, yıldızın oluşmasını sağlayan gaz kütlesinin artıkları ile toz kütlesinin bir bölümü, ilk 10 milyon yıllık süre içinde kayboluyor. Vidal-Madjar, bu süreç içinde bazı gök cisimleri ile kuyruklu yıldızlar ve oluşum halindeki yıldız arasında meydana gelen sayısız çarpışmanın, gezegenleri ortaya çıkarabileceğini düşünüyor.

Beta Pictoris'in etrafındaki halkamsı toz kütlesi, bugüne kadar geliştirilmiş bütün gezegen sistemi oluşum modelleri ile tutarlılık gösteriyor. Beta Pictoris'e uygun modellerden birinde, genç yıldız, oluşum sürecinin ilk aşamasında büyük bir asal gaz kozasının içindedir. Yıldız, zamanla kozadan kurtulur ancak, oluşumuna imkan veren gaz kütlesinin artıkları, etrafında yoğunluğu çok fazla bir yıldız bulutu olarak kalmaya devam eder. Beta Pictoris örneğinde olduğu gibi, 100 milyon yıl sonra ise, yıldızın etrafındaki asal gaz kütlesi kaybolmuş ancak geriye, çok parlak halkamsı bir toz kütlesi kalmıştır. Bir süre sonra da, toz kütlesi değişime uğramaya başlar ve özellikleri Güneş Sistemi'ndeki değerlere yaklaşır. Gök bilimciler, Beta Pictoris'in gösterdiği bu özellikler ve gelişim modeli dikkate alındığında, yıldızın etrafında gezegen oluşumu için hiçbir engel bulunmadığını düşünüyorlar.

Uzun yıllar sürdürdüğü çalışmalar sonucu artık bir "Beta Pictoris Uzmanı" sayılan Alfred Vidal-Madjar, halkamsı toz kütlesinde kuyruklu yıldızların varlığını belirledi. "Gözlemlerim, Beta Pictoris'e kuyruklu yıldızların düştüğünü ya da çarptığını, hiçbir kuşkuya yer bırakmayacak kesinlikte ortaya koydu." şeklinde konuşuyor Vidal-Madjar. "Olayın ilginç tarafı..." diye devam ediyor, "... bütün bu düşme ya da çarpmalar, bir başka sistemde olduğu gibi, bir tek gözlem seansı içinde gerçekleşiyor. Tıpkı, buharlaşarak hızla Güneş'e doğru yol alan bir kuyruklu yıldız örneğindeki gibi." Bu olayın oluşum süreci ise artık ayrıntılarıyla biliniyor. Gök cismi, çarpma öncesinde hızı zaman zaman saniyede 300 kilometreye ulaşarak ve gaza dönüşerek yıldıza doğru yol alıyor. Teorik olarak, bir gaz kütlesinin, çok güçlü radyasyon basıncı olan bir yıldıza düşmesi ya da çarpması mümkün değil. Bu durumda geriye, birkaç kilometre çapındaki bir cismin, basınç azalması ve iç dengelerinin bozulması sonucu süratle yıldıza doğru düşmesinden ve bunu yaparken de yıldıza yaklaştıkça gaza dönüşmesinden başka bilimsel açıklama kalmıyor.

Burada, bütün kuyruklu yıldız düşme ve çarpmalarında gözlemlenen ortak bir özellikten söz etmek gerek. Özellikle bütün düşmeler aynı açıdan gözlemleniyor ve tamamına yakını, kızıla doğru kayan bir tayf (spektrum) çiziyorlar (tayf çizgilerinin daha uzun dalga boylarına doğru kayması). Fransız gök bilimci Roger Ferlet bunu, aynı oluşumdan kopan parçaların (kuyruklu yıldızların) aynı güzergâhı izlemelerine bağlıyor. Bu, Jüpiter'e çarpan Shoemaker-Levy 9 kuyruklu yıldızının parçalarında da görülmüştü.

Peki, hangi oluşum, kendini parçalara ayırmaya ya da bün-



Beta Pictoris'in, 1984 yılından beri kuyruklu yıldız bombardımanına uğradığı biliniyor.

yesinden parçaların kopmasına ve kuyruklu yıldız oluşumuna imkan tanır? Gök bilimcilere göre, bunu sadece gezegenler yapabilir. Üstelik de, bir yıldızın yörüngesindeki tek bir gezegenin, etkileşim olmadan bunu gerçekleştirmesi zordur. Gök bilimciler, basınç azalması ve iç dengelerin bozulması için yörüngede dönen en az iki gezegen olması gerektiğini düşünüyorlar. Beta Pictoris'in yörüngesi için, bu sayının ikiden fazla olduğuna da eminler. Amerikalı gök bilimciler de, aynı özgün bütünden kopan parçaların (kuyruklu yıldızların) aynı rotayı izlediği ve bu yüzden çarpma ya da düşmelerin %90'unda, tayfın kızıla doğru bir seyir gösterdiği görüşüne katılıyorlar. Yani, bunun bir gezegen sistemi ile yakından ilgili olduğunu düşünüyorlar. Bütün yollar aynı noktaya çıkıyor.

Gök bilimcileri bu noktaya ulaştıran bir başka kanıt, geçen yıl yaz başında elde edildi. Fransa Atom Enerjisi Kurumu araştırmacılarından Pierre-Olivier Lagage, Beta Pictoris'in etrafındaki halkamsı toz kütlesinin, ilk kez normal kızılötesi ışın dalga boyunda net görüntülerini elde etti. 10 mikrometre dalga boyunda gözlem yapmak, atmosferde bozulmaya uğradığı için bugüne kadar mümkün olmuyordu. Bunu, yeni bir kızılötesi kamerası sağladı. Toz kütlesinin iç kesimlerinin ve yıldızdan 30 astronomi birimi uzaklığa kadarki bölgenin ayrıntılı görüntüleri, büyük olasılıkla bir gezegen sistemiyle karşı karşıya olunduğunu gösteriyordu. Toz kütlesinin, Beta Pictoris'ten 20 astronomi birimi uzaklıktaki bölümlerinde, toz yoğunluğunun daha uzaktaki kesimlere oranla çok düşük olduğu görülüyordu. Bunun, tek bir açıklaması vardı: Beta Pictoris yıldızından 20 astronomi birimi kadar uzaklıktaki bir yörüngede, Uranüs'un kütlesine eşit bir gezegen dönüyordu. Yani, Dünya'dan 5 kat büyük bir gezegen. Bir kısım gök bilimci, bu konuda "büyüklüğe" çok önem veriyor. Harvard Astrofizik Merkezi'nden David W.Latham, "- Eğer büyük bir tane bulursanız, küçüklerin de olabileceğine inanabilirsiniz." şeklinde konuşuyor. Peki, ya yaşam?!.



Hubble, Orion Nebulası'nda koza içinde genç bir yıldızı görüntülemeyi başarmıştı. Yüz milyonlarca yıl sonra, belki de bu kozadan bir gezegen çıkacak!

Hubble Teleskobu'nun 1993 yılı verilerine göre, Beta Pictoris'in çevresinde karbonmonoksit (CO) moleküllerinin varlığı kesin olarak tespit edildi. Bilim, Beta Pictoris'in çevresindeki ortamda, karbonmonoksitin, 1000 yıldan fazla süre varlığını koruyamayacağını söylüyor. Karbonmonoksitin ,yıldızın oluşumuna imkan tanıyan Nebula'dan çıktığı düşünülebilir. Ancak üretimin sürekli olduğu da kesin. Bu yüzden, kuyruklu yıldız ya da benzer yapıdaki gök cisimleri tarafından sağlandığı söylenebilir. Kuyruklu yıldızların, merkezdeki yıldıza 5 astronomi birimi mesafedeki ortamda karbonmonoksit oluşumuna yol açtığı biliniyor. Beta Pictoris çevresindeki sıcaklık ölçümleri de, karbonmonoksitin bu mesafedeki ortamda bulunduğunu gösteriyor.

Burada, bir başka soru akla geliyor. Karbonmonoksitin, Güneş Sistemi'nde görüldüğü gibi, su buharı (H2O) ile birlikte bulunması ve sonuçta oksijen-hidrojen (OH) ayrışmasına gitmesi gerekmez miydi?! Bilim, buna hayır diyor. Beta Pictoris'in Güneş'ten çok daha fazla sıcak olması yüzünden, OH molekülü hemen yok oluyor.

Son olarak, Beta Pictoris'in etrafındaki halkamsı toz kütlesinin silikat içeren (kum, çakmak taşı, kuvars) toz parçacıklarından oluştuğunu belirtelim. Tıpkı, Halley kuyruklu yıldızının son geçişinde yaydığı toz bulutlarında olduğu gibi...

Herşey, ama herşey, güneşi Beta Pictoris olan bir gezegen sisteminin varlığına işaret ediyor. Şimdi "kemerlerinizi bağlayın!" Sizinle, "Başka Dünyalar'a" doğru düşsel bir yolculuğa çıkalım!!



Beta Pictoris'e Seyahat!

Bir an için, bu yeni dünyaya ulaştığınızı varsayın. Bu "rüya aleminde" ilk gözleminiz, Beta Pictoris'in göz kamaştıran parlaklığı olacak. Güneş'in "sarı" ışınlarına karşılık, Beta Pictoris'in yoğun "mavi" aydınlığı aleta soluğunuzu kesecek. Rehberinizin titreyen sesi, sizi rüyadan uyandıracak: "- Beta Pictoris, çok genç bir yıldız. Güneşten daha büyük ve daha sıcak." Uzay aracınız yön değiştirerek, toz kütlesine doğru dikey yükselişe geçiyor. Bu kez, gümüşi bir bulut denizine dalmak üzere hissediyorsunuz kendinizi. Denizi geçince ise, yıldızlar serpiştirilmiş kapkara bir sonsuzluk bekliyor sizi. Biraz astronomi bilgisi olanlar yıldızlara bakarak "- İşte bizimki!" ya da "Evet, bu Güneş" diye fısıldaşıyor kendi aralarında. Bilgisi biraz daha fazla olanlar ise, Beta Pictoris'in yörüngesindeki gezegenleri bir an önce görebilmek için sabırsızlanıyorlar. Kaptan bunun üzerine, "Düş Gemisi'nin" rotasını yeniden Beta Pictoris'e çeviriyor. Toz kütlesinden çıkıp yıldıza doğru yol alıyorsunuz. Lumboz'dan Beta Pictoris muhteşem görünüyor. Bir süre sonra, bulutsuz, açık bir mavilikte onu görüyorsunuz, gezegeni... Beta Pictoris ise, gezegenin arkasında kaldığı için parıldamıyor artık. Gezegenin atmosferine giriyorsunuz. Kalın atmosfer tabakası Jüpiter'inkini andırıyor. Bir anons. Kaptan, hava raporunu veriyor: "- Gezegenin yüzeyinde hava sıcaklığı 300 K, yani 27 °C." Tam piknik havası. İnsek mi dersiniz!? Kaptan, inişe uygun bir nokta bulmalı. Çünkü gezegenin yüzeyi, sonsuz sayıdaki gök cismi çarpmasından dolayı adeta delik-deşik, kayalık ve engebeli. Kaptanın becerisi gezegene inmenizi sağlarsa, siz siz olun, sakın gün batımını seyretmeden ayrılmayın. Meteor kraterlerinin, bir dantelin ince kenar süslerini andırdığı ufuk hattında, Beta Pictoris'in batışı görülmeye değer...

Kunter Kunt

Kaynak
Science et Vie, Şubat 1995

Kafkasya...

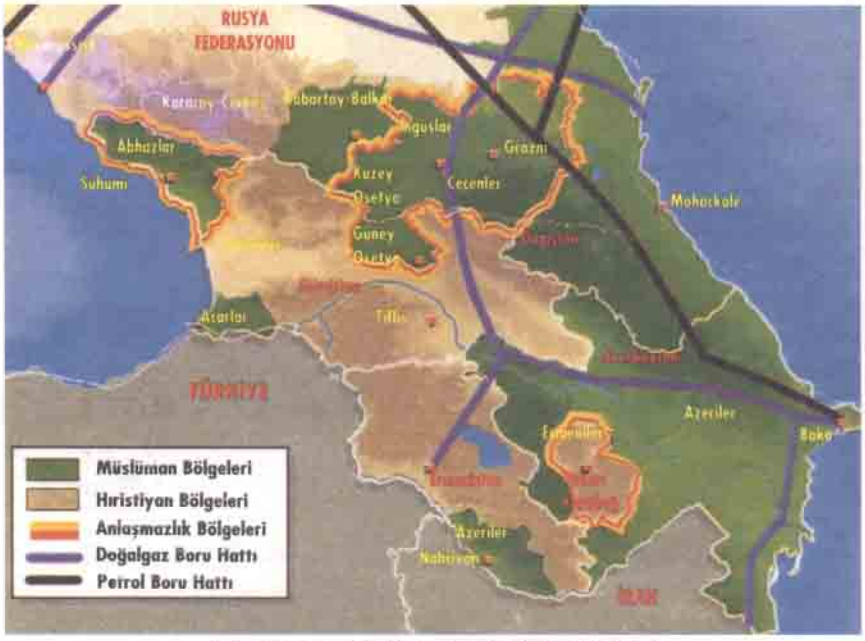
Benzersiz Bir Etnik Mozaik ve Çeçen Direnişinin Dinamiği



Doğu ile batı uygarlığının bir anlamda kesişme noktası Kafkasya. 440 000 km² alanda 23 milyon insan, 40'ı aşkın etnik topluluk, bir o kadar da dil ya da lehçe... Dar alana sıkışmış böylesi bir kültürel çeşitlilik ile sert doğal ve ekonomik koşulların biçimlendirdiği Kafkasyalı, tarihin hiçbir döneminde huzur bulmamış.

"...KAFKASYA, Rusya'nın kanayan yarasıdır." Böyle diyordu, ünlü yazar Lev Tolstoy, Rus Çarlığı 19'uncu yüzyılın ilk yarısında Kafkasya seferine çıktığında. Tolstoy, zaman zaman birlikte yemek yediği Çar Nikolay'a, Kafkasya'yı hedef alan iyi planlanmamış bir harekâtın bölgenin coğrafi ve etnik yapısı yüzünden karşılaşabileceği sorunları anlatıyordu. Çar vazgeçmedi. General Ermolof komutasındaki ordular Osmanlı egemenliğindeki Çeçenistan'a girdiklerinde, başkente, Rusça'da "korkunç" anlamına gelen Grozni adını taktılar. Kimbilir, "korkunç" yakıştırması, belki de karşılaştıkları direniş yüzündendi. Kafkasya'nın, Hıristiyan halkları (Ermeni, Gürcü vb.) dışındaki etnik toplulukları, köy köy, sokak sokak, hatta karış karış savundular topraklarını. Bu, onların karşı karşıya kaldıkları ilk saldırı değildi. Hıristiyanlaştırıldıkları ilk yedi yüzyılda da, Müslümanlaştırıldıkları sonraki yüzyıllarda da fetih ordularına karşı savaşmışlardı.

Çünkü Kafkasya'nın, uygarlık tarihinde efsanevi bir yeri vardı. İncil'e göre "Cennet" oradaydı. İlk Yunanlılar bu bölgeden çıkmış; Kafkasya toprakları Yunan mitolojisinin birçok öyküsüne kaynaklık etmişti. Nuh'un Gemisi'nin canlıları, kıyametten sonra karaya yeniden bu bölgede ayak basmışlardı. Madenciliğin geliştiği ilk bölgelerden biriydi. Ermenistan'da Metsamor'da, kayalara oyulmuş olarak dünyanın ilk demir ve bakır eritme potaları bulunmuştu. Yani o dönemlerde gelişmiş bir bölgeydi ve doğal olarak talibi de çoktu. Buna bir de dinsel amaçlı istilâlar eklenince, Kafkasya halkları yüzyıllar boyu "eli tetikte" yaşamak zorunda kalmış. Sürekli tedirgin, dinsel bağları güçlü, doğa koşullarıyla birlikte çelikleşen bir savaşma ve karşı koyma azmi, ekonomik kaynakların insan refahına aktarılamadığı, teknoloji ve konformizmden uzak "hep ayakta" bir yaşam. Bu, bölge halkının %70'ini oluşturan, çoğunluğu Sünni Müslümanlar için de böyle, Hıristiyanlar için de. Bu unsurlar arasında en etkililerden biri, dinsel kardeşlik bağları. Rus yazar Yuri Tinyanov, Vezir Muhtar'ın Ölümü adlı kitabında Kafkasya'yı bir piyanoya benzetiyor. Tuşlarından birine basınca, bütün telleri titreyen bir piyanoya. Durum böyle olunca, bölgede bir Müslüman-Hıristiyan didişmesi de gündemdeki yerini hep korumuş. Rusya'nın 11 Aralık 1994 günü başlayan Çeçenistan harekâtının ise, Moskova açısından, bu tür bir dinsel sürtüşmeyle yakından ilgisi yok. Rusya'nın nedenlerine geri döneceğiz. Çeçenler için son savaş, İslam'ı koruma kadar, Moskova ile bir rövanş ve en önemlisi özgürlük mücadelesi niteliğini taşıyor. Dinsel ögeyi açmaya gerek yok. Sadece Çeçenler'in, İran'dan ve bölgedeki Müslüman topluluklardan yardım aldıklarına ilişkin iddiaları hatırlatalım. Rövanş, 23 Şubat 1944'ün rövanşı. O tarihte kendisi de bir Kafkasyalı olan Stalin, kimi kaynaklara göre 200 000, kimilerine göre ise bir milyon dolayında Çeçen'i, İkinci Dünya Savaşı'nda Nazilerle işbirliği yaptıkları gerekçesiyle Kazakistan'a sürgüne gönderdi. Çeçenler'in çoğu yolda kırıldı. Hayatta kalmayı başaranlar, Stalin'in ölümünün ardından Kruşçev'in izniyle, 13 yıl sonra yurtlarına dönebildiler. Ama bu sürgünü hiç unutmadılar. Bu, bir gün özgür olma umutlarını da canlı tuttu. Sovyetler Birliği'nin dağılmasından sonra, 1 Kasım 1991'de bu umudu hayata geçirdiler. Tek yanlı olarak bağımsızlık ilân ettiler. Rusya, kendi sınırları içindeki bir halkın bağımsızlık ilânını tanımayacağını açıkladı. Kafkasya'da 40'ı aşan etnik topluluk sayısı, Rusya Federasyonu topraklarında 100'e ulaşıyordu. Moskova, her isteyen etnik gruba bağımsızlık tanımanın, Federasyon'un da dağılması anlamına geleceğini ileri sürüyordu. Üstelik de, Kafkasya'da ciddi ekonomik çıkarları vardı.



Kafkasya'nın bu çok halklı coğrafyasında "komşu" olmak zor!



Kafkasya'da adeta doğal kalayı andıran, tahkim edilmiş bir yerleşim birimi

Her şeyden önce Çeçenistan, Güney ve Doğu Kafkasya petrolleri için jeopolitik bir öneme sahipti. Azerbaycan'dan, Hazar Denizi'nin doğusundan gelen petrol boru hatları, Grozni yakınında birleşiyor ve Karadeniz kıyısındaki Rus petrol limanı Novorossisk'e Çeçenistan üzerinden ulaşıyordu. Rusya, Azerbaycan petrolleri için yeni yapılacak hattın da aynı güzergâhtan geçmesini istiyordu. Bölgedeki bu gelişmeler, Amerika Birleşik Devletleri'ni de yakından ilgilendiriyordu. Çünkü Kafkasya, Amerika için bir anlamda, Körfez'e alternatif bir petrol bölgesiydi.

Doğalgaz boru hatları için de durum aynıydı. Stratejik açıdan ise Moskova, Çeçenistan'dan vazgeçmezdi. Çünkü doğusunda önemli petrol tesisleri vardı. Yıllık 60 milyon ton işleme kapasiteli rafinerilerde ayrıca, havacılık ve uzay çalışmaları için bazı önemli yan ürünler elde ediliyordu. Yani bu bölge, uluslararası alanda sert çekişmelere sahne olmuş bir bölgeydi. "Çok Yönlü!" politikalar, maharetli diplomatik manevralar, olmazsa, askeri çözüm isterdi! "Büyük Devlet" politikası genellikle içte başka, dışta başka olurdu. Bu yüzden de, Gürcistan'dan ayrılmak isteyen Abazalar desteklenir, Rusya'dan ayrılmak isteyen Çeçenler'e ise demir yumruk gösterilirdi. Ve Moskova, Çeçenistan'a 38 000 asker gönderdi. Resmî açıklamalara göre 24 000 Çeçen öldü. Çeçenler, başkent Grozni'de Ruslar'a 10 hafta direndiler. Onlar direnmeyi bilirlerdi ama, "savaş makinesi" 19'uncu yüzyıla göre çok gelişmişti. Şeyh Şamil, 1800'lü yıllarda Çarlık Rusyası'na karşı, tam 20 yıl süren bir direniş destanı yazmıştı. O, Eylül 1838'de, Çar'ın temsilcilerine şöyle sesleniyordu: "- Rus Çarı'na söyleyin. Başında bulunduğum bu kahramanların kalplerinde kökleşen zafer imanı kökünden kazınmadıkça... Bu mübarek vatanı son dağına, son köyüne ve en son kaya parçasına kadar karış karış müdafaa etmekten beni hiçbir kuvvet men edemeyecektir... Bir tek ben kalsam da, son nefesime kadar sizinle yine dövüşeceğim. Son cevabım budur."



Şeyh Şamil

O dönemlerde son sözü insanlar söylüyordu. Şimdi ise artık, teknoloji, uluslararası konjonktür, siyasal ve ekonomik çıkarlar gibi "son söz sahipleri" var. Çeçenistan'ın kaderi, petrol boru hatlarının yolu üzerinde durmak! Yerleşik düzene geçen insanoğlu, yurdunu, topraklarını kolaylıkla değiştiremiyor ki! Çarlık Rusyası'nın Dışişleri Bakanlarından Prens Gorçakof, 19'uncu yüzyıl ortalarında Kafkasya halkları için "yarı vahşi göçebe kavimler" diyordu. O'nun vahşi göçerler dediği aslında, dünyanın en renkli etnik mozaiğini oluşturan insan topluluklarıydı.

Bu toplulukları 3 ana gruba ayırmak mümkün: Kafkasyalılar (Abaza, Çeçen, Avar, Gürcü, vb.); Türk soyundan gelenler (Azeri, Karaçay, Balkar, vb.) ve Hint-Avrupa ırkından olanlar (Ermeni, Oset, Slav, vb.). Bu gruplama temelde, dil ayrımına dayanıyor. Türk dili ve Hint-Avrupa grubuna girenlerin dışında, Kafkasya'da konuşulan çok sayıda dil ve lehçenin, artık yaşamayan bazı Asya dillerinden gelme olduğu sanılıyor. Ancak bu dil ve lehçelerin, çok ilginç biçimde Bask diline yakınlık gösterdiği biliniyor. Güneyde, yaklaşık 3 milyon kişi Kartvel dilinin üç değişik lehçesini kullanıyor. Kuzeydoğu Kafkasya'da 400 bin dolayında insan, Abaza ya da Çerkez dilinin 34 farklı varyasyonuyla konuşuyor. Kafkasya'nın orta kısımlarında 500 bini aşkın nüfus Çeçence ve İnguşça'nın 3 değişik dilini kullanırken, Kuzeybatı'da Avar dilinin 26 lehçesi konuşuluyor. Bu dillerin büyük bölümü fonetik açıdan ünsüz harf ağırlıklı. Gürcü dilinde 5 ünlüye karşılık 28 ünsüz var. Çeçence'de ise 3 ünlü, 54 ünsüz harf bulunuyor. Çok az sayıda insan tarafından kullanılan Ubıh dilinde 2 ünlü; buna karşılık tam 84 ünsüz harf var. Ermeni ve Gürcü alfabesine karşılık öteki halklar, 18'inci yüzyıldan sonra Arap ve Fars alfabesini, 1917 Sovyet Devrimi'nden sonra ise Kiril alfabesini kullanmışlar.

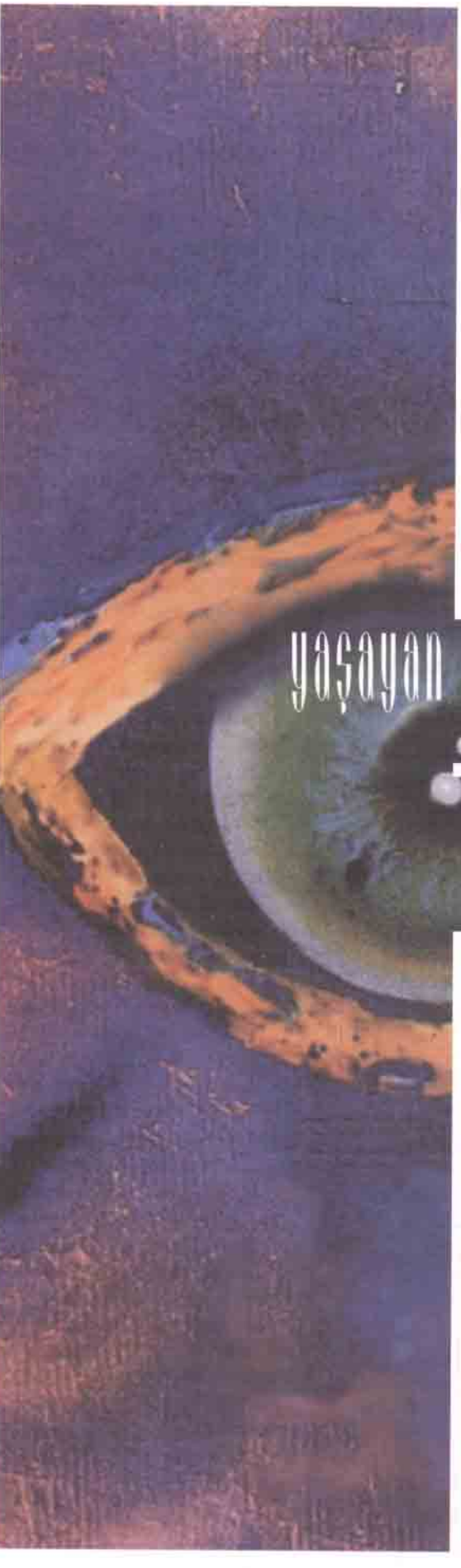
Gramer açısından, Kafkas dilleri çok karmaşık bir yapı gösteriyor. Gürcü dilinde fiil çekiminin 7, Lezgi dilinde 18 zamanı var. Hal belirtme için, fiil ve kelimeler çok değişik ekler alıyorlar. Özellikle Orta Kafkasya dillerinde, tekil ve çoğul ayrımına ilişkin 8 değişik kural var. Fiillerin önemli bölümü geçişsiz fiil. Fiil sistemi de bir hayli ilginç; örneğin Gürcü dilinde hareket anlatan fiiller, hareketin biçim ve amacına göre değişiyor. Yani fiil, özne yerine tümleçle uyum sağlıyor. Bask dilinde de aynı şey geçerli. Etnologlar ve dilbilimciler bu yüzden, Kafkasya'nın özgün bir kültürü, uygarlığı olduğunu düşünüyorlar. Çok halklı, çok renkli bir kültür. Kafkasya halkları, yüzyıllar boyu değişik kavimlerin tehditleriyle yüz yüze kalmış, bir yandan yeni halklarla tanışırken bir yandan da tehditler karşısında içine kapanarak etnik ve kültürel özelliklerini korumaya çalışmış. Küçük yerel topluluklar, korunamayacakları zaman ise dağlara, ormanlara ve tahkim edilmiş kırsal yerleşim birimlerine çekilmişler. Ve her anlamda, etnik, kültürel ve dinsel açıdan içlerine kapanmışlar. Tıpkı şimdi Çeçenlerin yaptığı gibi. Grozni'den çekilen Çeçenler, kırsal yörede direniş örgütlemeye çalışırken, geçen ay şeriat düzenine geçilmesini de kararlaştırdılar.

Kunter Kunt

Danışman: Talat Tekin
Kaynak: Science et Vie, Şubat 1995

Kafkasya'da Halklar ve Diller Mozayiği

Halk	Nüfus	Bölge	Dil
*Abazin	32 500	Karaçay-Çerkes (Rusya Fed.)	Abaza
Abhaz	100 000	Abazya (Gürcistan)	Abhaz
Acar	306 000	Acaristan (Gürcistan)	Guruli
*Agul (Lezgi)	9500	Dağıstan (Rusya Fed.)	Agul
Andi (Avar)	50 000	Dağıstan (Rusya Fed.)	Andi
Ermeni	3 233 000	Ermenistan	Ermeni
	140 000	Yukarı Karabağ	
	540 000	Azerbaycan	
	445 000	Gürcistan	
	175 000	Acaristan	
*Artchi	Birkaç bin	Dağıstan (Rusya Fed.)	Artchi
Süryani	25 000	Ermenistan	Aramı
Avar	396 000	Dağıstan (Rusya Fed.)	Avar
Azeri	5 704 000	Azerbaycan	Azeri
Balkar	69 000	Kabartay-Balkar (Rusya Fed.)	Balkar
*Darguine	290 000	Dağıstan (Rusya Fed.)	Dargwa
Dido	Birkaç bin	Dağıstan (Rusya Fed.)	Dido
Gürcü	3 800 000	Gürcistan	Gürcü
İnguş	150 000	Çeçenistan-İnguşya (Rusya Fed.)	İnguş
Çek	Birkaç bin	Dağıstan, Azerbaycan	Çek
Kabartay	350 000	Kabartay-Balkar (Rusya Fed.)	Kabardi
*Kapuçi	Birkaç bin	Dağıstan (Rusya Fed.)	Kapuçi
Karatay	Birkaç bin	Dağıstan (Rusya Fed.)	Karatay
Karaçay	150 000	Karaçay-Çerkes (Rusya Fed.)	Karaçay
Kaytak	Birkaç bin	Dağıstan (Rusya Fed.)	Kaytak
*Khunzal	Birkaç yüz	Dağıstan (Rusya Fed.)	Khunzal
*Khvarchi	Birkaç yüz	Dağıstan (Rusya Fed.)	Khvarçi
Kumuk	226 000	Dağıstan (Rusya Fed.)	Kumuk
	24 000	Kuzey Osetya (Rusya Fed.)	
Kriz	Birkaç yüz	Azerbaycan	Kriz
Kürt	60 000	Ermenistan	Kürt
	40 000	Gürcistan	
	15 000	Azerbaycan	
Lak	100 000	Dağıstan (Rusya Fed.)	Lak
Laz	Birkaç bin	Gürcistan	Laz
Lezgi	161 000	Dağıstan (Rusya Fed.)	Kürt
	163 000	Azerbaycan	
Mesket	80 000	Gürcistan	Mesket
*Mingrel	300 000	Gürcistan	Mingrel
Mugal	Birkaç bin	Azerbaycan	Mugal
Nogay	60 000	Dağıstan (Rusya Fed.)	Nogay
Oset	325 000	Kuzey Osetya (Rusya Fed.)	Oset
	60 000	Güney Osetya (Gürcistan)	
Ubıh	Birkaç düzine	Rusya Federasyonu	Ubıh
Udi	2 500	Azerbaycan	Udi
*Ratchuli	Birkaç bin	Gürcistan	Ratchuli
*Rutul	15 000	Dağıstan (Rusya Fed.)	Rutul
*Svan	40 000	Gürcistan	Svan
Tabasaran	40 000	Dağıstan (Rusya Fed.)	Tabasaran
Takur	15 000	Dağıstan (Rusya Fed.)	Takur
Talış	Birkaç düzine	Azerbaycan	Talış
Çerkes (Adige)	100 000	Karaçay-Çerkes (Rusya Fed.)	Çerkes
Çeçen	110 000	Adige Bölgesi (Rusya Fed.)	Çeçen
	682 000	Çeçenistan (Rusya Fed.)	
*Türkçe karşılığı bulunamadı	6 500	Kalmık Cumhuriyeti (Rusya Fed.)	



yaşayan Bilim ve Teknoloji fotoğraf yarışması

"Bir gözüm ben. Mekanik bir göz. Ben, size ancak görebileceğim bir dünyayı açıyorum. Kendimi bugün de, bundan sonra da insana özgü o hareketsizlikten kurtarıyorum. Hiç durmadan hareket ediyorum. Nesnelere yaklaşıp onlardan uzaklaşıyorum. Onların altına süzülüp giriyorum. Koşan bir atın ağzı boyunca koşuyorum. Düşen ve yükselen nesnelerle birlikte düşüp kalkıyorum. Karmakarışık hareketler en karmaşık bireşimler içinde hareketleri sıraya kaydederek dönen benim, makina. Zaman ve yer sınırlamalarından kurtulmuşum evrenin herbir noktasını, bütün noktalarını, nerede olmalarını istersem ona göre düzenliyorum. Benim yolum, dünyanın yepyeni bir biçiminde algılanmasına giden yoldur. Böylece size bilinmeyen bir dünyayı açıyorum."

Dziga Vertov


UNITED COLORS
OF BENETTON.



Don Spiro, New Jersey

Belge... Işık... Zaman... Duyarlık...

Bilim ve Fotoğraf

Fotoğrafik sürecin, insan gözünün görmesi ile yakın benzerliklere sahip bulunması, sonuçta yorumlanabilir görüntü vermesi, hatta bunu gözün görme yetisinin ötesinde işlevleri ve kolaylıkları yerine getirerek başarması, onu bilimsel gözlemde önemli bir konuma yükseltmektedir.

Ahmet Tolungüç
AÜ İletişim Fakültesi

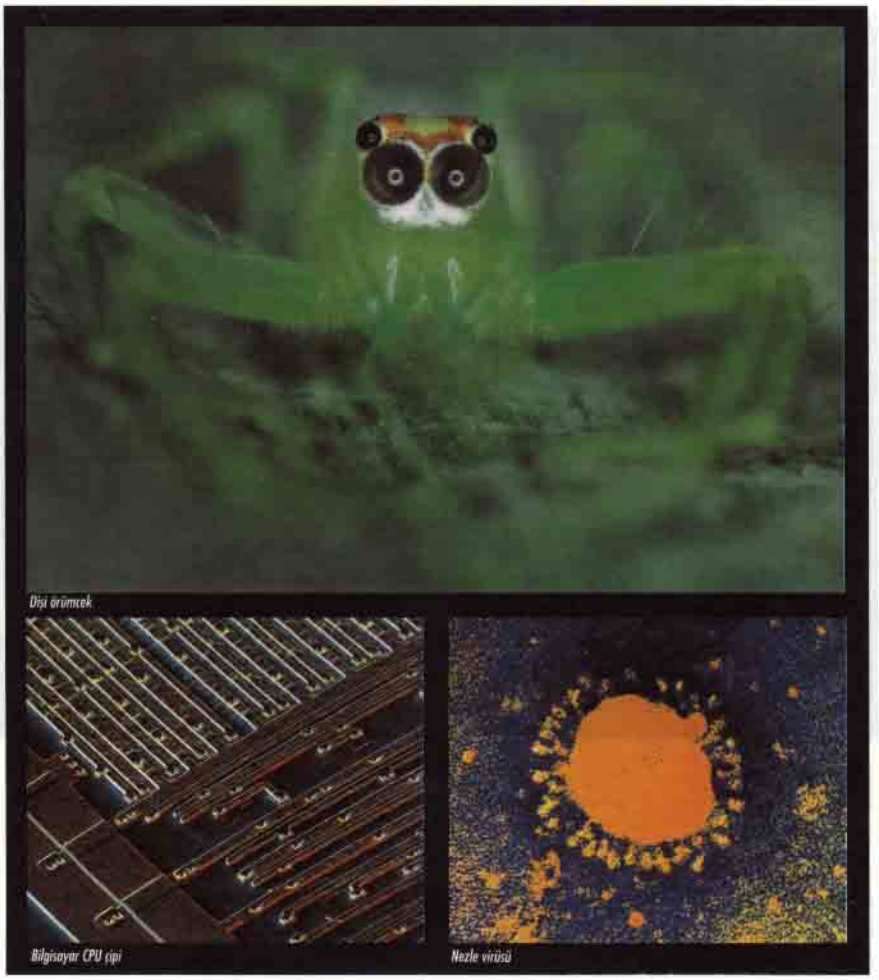
BİLİMSEL araştırma gözlemlere dayanır. Gözlemler olguların saptanıp sınanmasını sağlar. Olgular çeşitli biçimlerde kümelendirilerek varsayımlara ya da kuramlara ulaşılır. Varsayımlar yeni gözlemlerle tekrar tekrar sınanır. Gözlem, insanın herhangi bir duyusu ile yapılabilir, fakat gözlemler açısından en ağır basan duyumuz görme duyusudur. Koku alma duyumuzdan kimi zaman belli bir ortamda bir kimyasal maddenin varlığının saptanmasında yararlanıldığı; işitme ve dokunma duyumuz bazı gözlemlerde çoğu kez önemli de olsa bu önemin ikincil olduğu doğrudur. Fakat görme duyumuzun bilimsel gözlemlerde en önemli işlevi yerine getirdiğinin yadsınamayacağı da doğrudur.

İnsan gözü gerçekten son derece gelişkin ve işlevsel bir organdır. Değişken odak uzunluklu bir "mercek"e, ortamın ışıklılığına göre kendiliğinden tepki verebilen, ya da başka bir anlatımla kısılıp açılabilen bir "iris"e ve beyne renkli bir görüntü oluşturmakla ilgili tüm analizleri yapabilmesi için gereken tüm verileri, üstelik de farklı duyarlılık sınırları içerisinde ulaştırabilecek yetenekte bir "retina" tabakasına sahiptir. Öte yandan bir fotoğraf makinesi da gözün yapısına son derece benzeyen bir yapıya sahiptir. O'nun da bir objektifi (lens), bir "iris diyafram"ı ve gözdeki retina tabakasının karşılığı sayılabilecek "ışığa duyarlı yüzey"i yani "film"i vardır. Fotoğraf makinelerinde görüntü seçikliği (sharpness), gözde odak uzunluğunun kendiliğinden değişmesiyle yakalanmasından farklı olarak, objektifi oluşturan mercek elemanlarının pozisyonlarının değiştirilmesi ile sağlanır. İris açıklığının ayarlanması ise çoğu kez elle yapılır. Ancak teknolojideki gelişme sayesinde epeyce bir süredir, fotoğrafı çekilecek cisimden yansıyan ışık miktarını okuyarak iris açıklığını yarı-otomatik olarak belirleyen photo-cell'ler de kullanılmaktadır. Işığa duyarlı

yüzeyi oluşturan filmler ise farklı duyarlık türlerinde ve oldukça geniş bir yelpazede mevcuttur.

İnsan gözü ve fotoğraf makinesi arasındaki bu benzetmeleri çoğaltmak mümkün olmakla birlikte bu biraz zorlama olur. Çünkü örneğin insan gözündeki retina tabakası, bakılmakta olan görüntünün parlaklığına tepki verir. Buna karşılık ışığa duyarlı yüzey olan film, görüntülenen cismin parlaklık değeri ile pozlama süresinin (örtücünün açık kaldığı süre) çarpımına tepki verir. Başka bir anlatımla göz ancak belli bir parlaklık düzeyinin üzerindeki nesneleri görebilir; ya da gözün görebileceği kadar parlak olmayan bir cisme ne kadar uzun süreyle bakılırsa bakılsın bu cismin görülebilmesi mümkün değildir. Halbuki filmin, yani ışığa duyarlı yüzeyin, görüntülenmek için yeterince parlak olmasa bile, pozlama süresinin uzatılması (örtücünün açık tutularak, çok az da olsa cisimden yansıyan ışığın çok uzun süre filmi etkilemesinin sağlanması) yoluyla son derece ayrıntılı görüntülerinin elde edilebilmesi mümkündür. İşte bu, ileride daha ayrıntılı olarak ele alacağımız temel ve son derece önemli bir özelliktir.

Bu çerçeveden bakıldığında, görme duyusunun araştırmalarda taşıdığı önem tekrar tekrar vurgulamayı gerektirmeyecek kadar açık olduğu belirgin biçimde ortaya çıkmaktadır. Morötesi ışık ya da x-ışınlarından (röntgen) yararlanarak gözün göremeyeceği görüntüleri görülebilir kılması bilimsel araştırmalarda fotoğrafik sürecin görme duyusundan bazen daha önemli oluşunun somut örneğidir. Ancak fotoğraf makinesine ilişkin bu açıklamalarımızın bizleri yanlış kanılara taşımaması gerekir. Bir kere şunu çok açık ve kesin bir biçimde ifade etmek gerekir ki, fotoğraf makinesi hiç bir zaman ve koşulda insan gözünün yerini alamaz. Çünkü her koşulda elde edilen sonuçlara bakacak olan da insandır. Fakat fotoğrafik süreçler de, sahip oldukları bazı niteliklerle birlikte, özellikle araştırmalarda insan gözünün en önemli yardımcısıdır. Onu bu konuma yükselten temel nitelikler nelerdir biraz da onları ele alalım.



Dişi örümcek

Bilgisayar CPU çipi

Nezle virüsü

Kalıcı Belgeler Oluşturması

Fotoğrafın, yaşanan olayların, iki boyutlu ve kalıcı kayıtlarını oluşturması, belgeleştirmesi belki de en önemli özelliğidir. Aslında insan gözü birçok olayı çoğu kez aynen gözleyebilir. Ancak insan gözü için yaşanan tüm ayrıntıları yakalayabilmek çoğunlukla olanaksızdır; hatta yaşamın hızlı akışı içinde, cisimlerin göreli konumlarını algılamasının bile genellikle mümkün olmadığını belirtmek gerekir.



Örneğin bir uçağın belli koşullar altında uçuruluşu sırasında, belli manevralara karşı tepkilerinin incelendiği bir araştırmada, onlarca, belki de yüzlerce göstergenin izlenmesi, bunların değerlerinin not edilmesi, bunun da yeterli sıklıkta yapılması gerekir. İnsan gözü bu karmaşık sürecin ayrıntılarını yakalamakta yetersiz kalırken izlemenin fotoğrafla yapılması durumunda hem tüm göstergelerin aynı anda görüntülenmesi, hem de bu görüntüleme işleminin istenildiği kadar sık aralıklarla gerçekleştirilmesi mümkündür. Daha önce de belirtildiği gibi, elde edilen ve kalıcı birer kayıt durumuna getirilen bu görüntüler sonradan daha geniş zaman dilimlerinde karşılaştırmalı olarak insan gözünün yorumuna sunulmak zorundadır.

Benzer bir biçimde arkeolojik araştırmalar için de hava fotoğraflarının son derece büyük bir önemi vardır. Belli koşullar altında çekilmiş hava fotoğrafları, antik yerleşimlerle ilgili olarak, yerden görülmesi ve algılanması mümkün olmayan birçok özellikleri gözönüne serebilir. Böylelikle yalnızca yeni yeni antik yerleşimlerin keşfedilmesini kolaylaştırmakla kalmaz, aynı zamanda bilinen yerleşimlerin planlarının ölçeklendirilmiş bir biçimde elde edilmesini ve gelecekte yapılacak kazılarda kullanılmasını olanaklı kılar.



Duyarlık

Fotoğrafik tekniklerle elde edilen kalıcı görüntüler çoğu kez fotoğrafın sahip olduğu başka özelliklerle birleştirilerek kullanılır. Örneğin elektro-manyetik yelpaze üzerindeki dalga boylarının çok sınırlı bir bölümü gözle görülebilir spectrum sınırları içinde kalmaktadır. Araştırmaların sırf görülebilir olmaları nedeniyle bu bölgeyle sınırlı kalması, araştırmalar açısından son derece engelleyicidir ve bir sarhoşun karanlık bir ara sokakta düşürerek kaybettiği kol saatini, yalnızca daha aydınlık olduğu gerekçesi ile ana caddedeki lambanın altında aramasına benzer. Halbuki fotoğrafik süreçlerden yararlanılarak bu engellerin tümüyle ortadan kaldırılması, ve genel olarak araştırmalar açısından çok daha büyük önemi olan morötesi bölgenin de incelenebilir kılınması mümkündür. Fotoğrafik malzemeler özellikle de filmler eletro-manyetik yelpaze üzerindeki tüm dalga boylarına duyarlı hale getirilebilir, kalıcı görüntüler yaratarak araştırmacıların işini son derece kolaylaştırırlar.

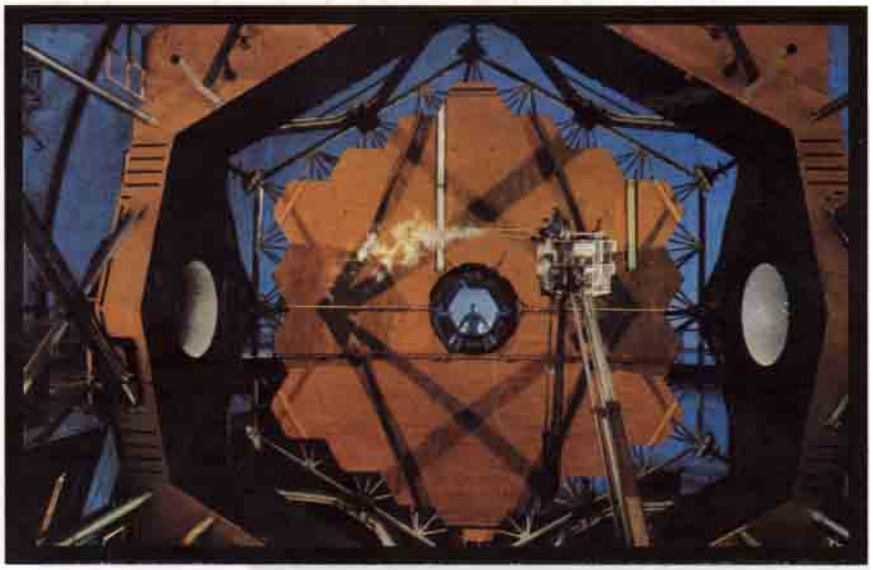
Benzer bir biçimde, yüklü partiküllere karşı duyarlı fotoğrafik yüzeyler yaratılarak, örneğin eletron mikroskoplarında kullanıldığı gibi elektron bombardımanı ile de görüntü elde edilir. Elektron mikroskobu ile normal mikroskop birbirine çok benzeyen araçlardır. Yalnızca ilkinde ışık yerine elektron, cam mercek yerine de manyetik ya da elektrostatik merceklerden yararlanılır. Böylelikle elektronların çok küçük dalga boyları sayesinde çok yüksek bir çözünürlük elde edilir. Fotoğrafik malzemeler yüksek hıza sahip elektronlara da duyarlı olduğundan bu görüntülerin de kalıcı hale getirilmesi mümkündür. Bu nedenle elektron mikroskobu araştırmalar için çok değerli bir araçtır ve normal mikroskopların büyütme oranlarının yüz mislinden daha fazla büyütme oranlarına ulaşılabilir.

Işık ve Zaman

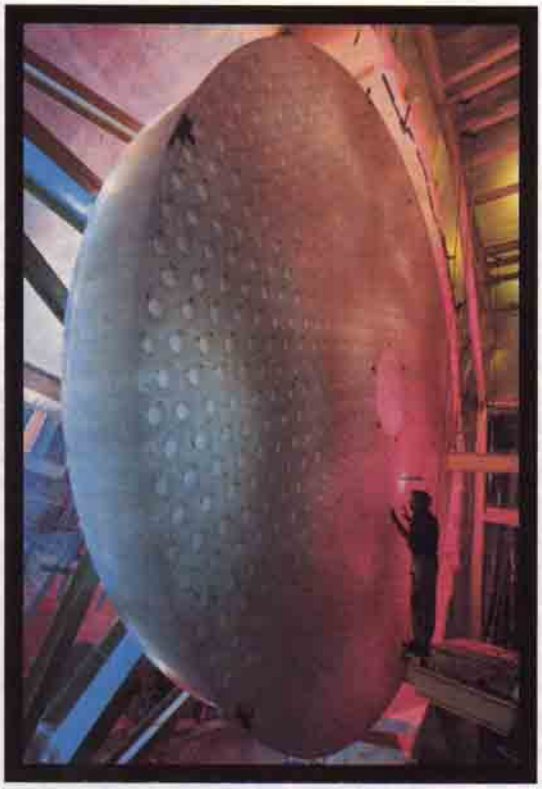
İnsan gözü cisimleri renklerinin yanısıra parlaklıklarından yararlanarak da ayırır. Başlangıçta da belirtildiği gibi insan gözündeki retina tabakası, bakılmakta olan görüntünün parlaklığına tepki verir. Buna karşılık ışığa duyarlı yüzey olan filmde görüntünün oluşması hem görüntülenen cismin parlaklığı, hem de pozlama süresinin (örtücünün açık kaldığı süre) bir işlevidir.

Eğer bir cismin parlaklığı ağır ağır azaltılırsa öyle bir nokta gelecektir ki, retina tabakasındaki inanılmaz duyarlık artışına rağmen artık göz, söz konusu cismi göremez olacaktır. Başka bir anlatımla göz ancak belli bir parlaklık düzeyinin üzerindeki nesneleri görebilir. Halbuki filmin, yani ışığa duyarlı yüzeyin, görüntülenmek için yeterince parlak olmasa bile, pozlama süresinin uzatılması (örtücünün açık tutularak, çok az da olsa cisimden yansıyan ışığın çok uzun süre filmi etkilemesinin sağlanması) yoluyla son derece ayrıntılı görüntülerinin elde edilebilmesi mümkündür. Ancak bunun tersi, yani gözün görebileceği kadar parlak olmayan bir cisme çok daha uzun sürelerle bakarak bu cismin görülebilir kılınması mümkün değildir. "Pozlama" olarak adlandırılan bu süreç, portrelerden reklam fotoğraflarına kadar tüm fotoğraf uygulamalarında yoğun olarak kullanılmaktadır. Ancak bu süreç örneğin astronomide, dev teleskoplarla yıldız ve nebulaların görüntülenmesinde belki de en yoğun ve en gerekli biçimde kullanılmaktadır. Çünkü yıldız ve nebulalardan dünyaya ulaşan ışık miktarı o kadar azdır ki, bunların değil çıplak gözle, teleskop yardımı ile görülebilmeleri bile mümkün değildir. Bunlar ancak dev teleskoplar ve çok uzun pozlama süreleri ile fotoğrafik yüzeyler üzerinde görüntülenebilmişlerdir.

Yukarıda açıklamaya çalıştığımız sürecin öteki ucunda da bilimsel araştırmalar için fotoğrafik uygulamalardan yoğun bir biçimde yararlanılmaktadır. İnsan gözünün yeterince parlak







olmayan cisimleri göremeyeceğini belirtmiştik. Yeterince parlak olsalar bile çok hızlı hareket eden cisimlerin görülmesi ve algılanmasında da insan gözü yetersiz kalır. Örneğin bir şimşek çakışını, bir silahtan atılmış mermiyi, bir kuşun kanat çırpışını gözle görebilmek dolayısıyla da algılayabilmek olanaksızdır. Ancak fotoğrafik süreçlerden yararlanılarak bu çok hızlı hareketler "dondurulabilir" ve bilim adamının incelemesine sunulabilir. Bu işlemin başlıca iki yolu vardır. Birincisi çok hızlı hareket eden cismin yine çok kısa süre içinde yanıp sönecek güçlü bir ışık kaynağı ile (elektronik flaş vb.) aydınlatılması; ikincisi de uygun aydınlatma koşulları altında son derece yüksek açılıp kapanma hızlarına ulaşabilen bir örtücüye (Kerr shutter) sahip bir fotoğraf makinesi ile görüntülenmesidir.

Hareketin Dondurulması

Fotoğrafik sürecin en önemli özelliklerinden biri, fotoğraf makinesinin gördüğü herşeyi kalıcı bir kayıt haline getirebilmesidir. Bu özellik, fotoğrafik sürecin insan gözü karşısında yukarıda sıralanan üstünlüklerinin üzerine eklenecek bir özelliktir. Daha önce de vurgulandığı gibi insan gözünce izlenmesi mümkün olmayan pek çok durumda, örneğin fotoğrafın öznesi çok hızlı hareket ediyorsa, fotoğrafik süreç bu hızlı hareketi dondurarak, hatta istenirse bu hareketi istenilen zaman aralıklarında aşama aşama dondurarak incelenebilmesine olanak tanır. Bu özellik fotoğraf makinelerini hareketleri donduran bir gözlemci, ve yanılmaz bir bellek durumuna getirmiştir.

Fotoğraf makinesi aynı zamanda ulaşılması güç, tehlikeli ya da çeşitli nedenlerle uygun olmayan konumlarda, yani bir insanın gönderilmesinin çeşitli riskler taşıdığı durumlarda da araştırmacıların en önemli yardımcısıdır. Bu gibi durumlarda araştırmacıların tehlikelerden korunması birincil amaç gibi görünse de, kalıcı kayıtların elde edilmesi yine çok önemli bir güdüdür. Pek çok insansız uzay uçuşu için fırlatılan roketlerde ve yapay uydularda fotoğraf makinelerinden ve video kameralardan yararlanılır, ve daha sonra yalnızca kameranın bulunduğu kapsülün kurtarılması ve elde edilen görüntülerin incelemeye alınmasına çalışılır. Çok uzun süreli ya da geri dönüşü olmayan uçuşlarda kullanılan fotoğraf makineleri ve kameraların elde ettikleri görüntüler radyolinklerle yeryüzüne ulaştırılarak araştırmacılara sunulur.

Pek çok araştırmada fotoğraf yapılacak işlemlere uygun bir araç olduğundan, ya da sırf araştırmacının tercihi bu yönde olduğundan kullanılıyor olabilir. Buna karşılık bazı araştırmalar için fotoğrafın kullanılmasından başka seçenek yoktur. Fotoğrafik sürecin radyolojideki (röntgen) değerini bilmeyen kalmamıştır. Aynen radyolojide olduğu gibi hayatın her alanında fotoğrafik sürecin, insanlığın bugünkü bilgi seviyesine ulaşmasında, yeni teknik ve teknolojilerin geliştirilmesinde, bunların gündelik hayatımızda, yaşam düzeyimizi doğrudan etkileyen uygulamalara katkısını çoğu kez farketmeyiz bile.

Böylesi kısacık bir yazıda fotoğrafın araştırmacılar ve bilim adamları için neden vazgeçilmez bir araç, bir yardımcı olduğunu açıklamaya çalışmaktan öte birşey yapılabileceğini sanmıyorum. Çeşitli bilimsel çalışmalar ve araştırmalar açısından fotoğrafik uygulamaların ele alınması, gerekli donanım ve tekniklerin açıklanmaya çalışılması, her biri için ciltlerce kitap yazılmasını gerektirebilir.



Kaynaklar

Eastman - Kodak, More Joy Of Photography, New York, 1981, Addison-Wesley Pub. Com.

The Focal Encyclopedia of Photography, London, 1974

HEDGECOE John, The Photographer's Handbook, New York, 1980, Alfred A. Knopf Inc.

LANGFORD Michael, The Masterguide To Photography, New York, 1982, Alfred A. Knopf Inc



Doğadaki Geometri

Doğanın geometrik yapısı çağlar boyunca insanoğlunun beynini kurcalamış; bu alandaki çalışmalarını tanrının varlığına veya yokluğuna ilişkin irdelemelere yöneltenler olmuştur. Ancak, tüm bu çalışmaların ardındaki ana motivasyon, doğanın ve genel anlamıyla dünya üzerindeki yaşamın şeklinin anlaşılabilmesi çabasıdır. Geometrik inceleme, özellikle de kartezyen yöntemler, Descartes'ın ussalcılığının ana araçlarıydı. Descartes'ın izinden giden Spinoza da geometrik yöntem ile doğa ve insan davranışlarını yöneten yasalar üzerine felsefi çözümlemelere varmaya çalışmıştı. Günümüzün modern bilimi için de, birçok sorunun yanıtının aranmasında geometrik yöntem vazgeçilmez bir araçtır.

BİRÇOKLARI için geometrinin tatsız ve soğuk oluşunun sebepleri arasında, geometrinin bir bulutun, dağın, sahil şeridinin veya ağacın biçimini açıklayamaması yer alır. Bulutlar küresel, dağlar konik, koylar dairesel, ağaç kabuğu düzlemsel değildir. Genel olarak doğanın birçok geometrik ögesi, alışılagelmiş Eukleides geometrisinin bakış açısıyla biçimsiz ve bölük börçüktür. Doğanın geometrik motifleri Eukleides geometrisi ile incelendiğinde, sadece yüksek düzeyde değil, farklı yönde bir karmaşıklık içerdiği gözleniyor. Doğayı modellemek istediğimizde, alışılagelmiş geometrik yöntemler bize güçlü araçlar sağlayamıyor. Oysa, iki dağ birbirine benzer; bulutların belli biçimleri, değişik tipteki mercanların ortak yönleri vardır. Çok sayıdaki memeli hayvanın oluşturduğu kalabalık bir grup içinden, bir kaplanı ayırt etmek güçlük yaratmıyor. Ancak, kimse bir kaplanın ayırt edilmesini sağlayan, "k = kaplan" biçiminde bir formül yazamamıştır.

Doğayı modellemekte güçlük çekişimizin en önemli sebebi, sahip olduğumuz en yetkin aracın Eukleides geometrisi olduğunu sanıyor oluşumuzdur. Bu gibi sorunların üstesinden gelmek için, karmaşık matematiksel düzlemde, dinamik sistemlere dair çözüm olanakları sunan fraktal geometriden yararlanılabilir. Ya da alışılmış,

matematiksel eşitlikler içeren formüller yerine tekrarlanan oranlar, özellikle de altın oran kullanılabilir. Dallanma ve tekrarların incelenmesinde fraktal geometrinin yanısıra Fibonacci sayıları gibi matematik diziler umut verici inceleme olanakları yaratıyor. İnceleme yöntemlerinde yapılabilecek bir diğer değişiklik de, canlıların sahip olduğu biyolojik kökenli motiflerin başlı başına DNA üzerinde kayıtlı olan genetik yönerge tarafından belirlendiği kanısını yıkmak olabilir. Alan Turing gibi bazı bilim adamları, DNA'da kayıtlı olan geometrik motiflerin temelinde kimyasal süreçlerin mekaniğini örnek alan matematiksel modeller olduğunu açıklıyor.

Eukleides Geometrisi

Bugün hâlâ insanoğlunun elindeki en güçlü geometrik araç Eukleides geometrisidir. Eukleides geometrisini bu denli güçlü kılan da "gündelik uzayda" karşılaştığımız geometrik sorunların hemen hepsini çözebiliyor oluşudur. Burada sözünü ettiğimiz "gündelik uzay", insanın günlük işlerinin sürdüğü uzay, yani maddenin ışık hızının çok altında hareket ettiği, rastlanılan maddeleri de çok sayıda molekülün oluşturduğu uzaydır. Işık hızına yakın seyreden maddeyi veya çok küçük parçacıkları ele aldığımızda, Eukleides geometrisi elimizdeki en güçlü araç olmayabilir.

Matematiğin dizgesel olarak kurulabileceği fikri Eski Yunan'dan beri bilinmektedir. 19. yüzyılın ikinci yarısı ile 20. yüzyılın başı, matematiğin tam olarak ve her türlü sezgiden arındırılarak dizgeleştirilmesi çabalarına tanık olmuştur. Dizgeler aksiyomların belirlenişiyle oluşturulur. Bazı aksiyomların ise nasıl ve neden seçildiği ilginç felsefi sorunlardan biridir.

Aksiyomatik yöntemin babası Eukleides'dir. Eukleides, kendinden önce bilinen birçok geometri teoremini de kendi kurduğu geometri dizgesinden mantıksal olarak çıkarsanacak bir aksiyom dizgesini kurmuştu. Eukleides geometrisinin içinde gözlemle yanlışlanabilecek hiçbir önerme yoktu.

19. yüzyılın başında Eukleides dışı geometrilerin ortaya çıkışı, matematik tarihinde olduğu kadar, düşünce tarihinde de önemli bir dönüm noktası oluşturmuştu. Çünkü zorunlu olarak doğru oldukları düşünülen Eukleides aksiyomlarının birinin yerine, onun tam karşıtı konulduğunda ortaya yeni geometri dizgeleri çıkıyordu. Eukleides'in, "bir doğruya onun dışındaki bir noktadan bir ve yalnız bir paralel doğru çizilebilir" olduğunu ifade eden 5. aksiyomunun yerine, bu aksiyomun tam karşıtını, yani bir doğruya onun dışındaki bir noktadan birden çok paralel çizilebileceğini ya da hiç çizilemeyeceğini kendi dizgelerine dahil eden Eukleides dışı geometriler, önermeleri alıştığımız sezgilere aykırı gelse de, matematik açısından Eukleides geometrisi ile eşdeğerdi; önermeleri biçimsel olarak kanıtlanabilirdi. Daha sonraları, sezgiye aykırı görünseler de, Newton'cu olmayan fizikte olgularla uyumlu olarak kullanılabildiklerine tanık olundu. Einstein'in genel görelilik kuramı (1915), Eukleides dışı, Riemann geometrisiyle ifade edilmiştir.























Euklеides dışı geometrik yöntemlerin "gündelik uzay" için kullanılması alışılagelmiş bir durum değildir. Yine de, doğanın geometrisini incelerken, Euklеides geometrisinin biçimsiz veya karmaşık olarak nitelendirip bir kenara attığı ögeleri insanoğlunun algı dağarcığına kazandırmak için farklı geometrik araçlara başvurulabilir.

Fraktal Geometri

Fraktal geometri, salt ismiyle bile aykırı bir matematiksel çıkışın işaretlerini içeriyor. Cebir sözcüğü Arapça olup, birleştirme ve bütünleştirme anlamlarına gelir. Fraktal ise, parçalanmış, bölünmüş anlamına gelen, batı kökenli bir sözcüktür. Gerçekten de alışılmış geometrinin mantığı, dünyayı sadeleştirip, kolayca algılanabilir hale getirerek "sonlu" ögelere indirgemek biçiminde işler.

Oysa doğa, özünde bu disipline uygun değildir. Bir ağaç gövdesinin konturü doğrusal olarak sadeleştirilebilir; ancak ağacın kabuğu yakından incelenecek olursa, detaya inildikçe farklılaşan geometrik ögelerin farkına varılacaktır. Sadeleştirici geometri doğanın taklit edilmesini, örneğin resminin çizilmesini sağlayabilir, ama etkin bir matematiksel modellemede faydasızdır.

Fraktal geometrinin kavram ve yöntemlerini ünlü 20. yüzyıl matematikçisi Benoit B. Mandelbrot'a borçluyuz. Fraktal kümelerin en ünlüsü ve bu kümenin grafik görüntüsü de bu matematikçinin adıyla anılıyor. Bugünkü haliyle fraktal geometrinin geçmişi ancak 1975'e dayanıyor. Araçları ve kavramları ise bambaşka amaçlarla da olsa önceden geliştirilmişti. Fikirsel alandaki büyük bir devrim 20. yüzyıl matematiğini 19.yüzyılın klasik matematiğinden ayırıyor.

Klasik matematik köklerini Euklеides geometrisinin yapısına ve Newton mekaniğine dayandırıyordu. Cantor ve Peano'nun modern matematiğin başlangıcı sayılan çalışmaları Euklеides ve Newton'un modellerine uygun düşmüyordu. Başlarda, o zamanların yaygın sanat beğenisine aykırı düşüp, yeni yeni gelişen kübik resim ve atonal müzikle uzlaşabilen bu yeni yöntemler "patolojik" olmakla itham ediliyordu. Bu matematiğin öncüleri de klasik matematiğin doğayla ilgili gözlemlerle sınırlandırılmış yapısının artık aşıldığını söylüyordu. Ancak Mandelbrot'un da dediği gibi, matematikçiler doğanın oyununa gelmişti. 19. yy. matematiğindeki naturalizmin sınırlarını yıktığı düşünülen yeni matematiğin birçok ögesinin doğadaki bazı unsurları denk düştüğü ortaya çıkmıştı. Yine de, 20. yüzyıl matematiğinin bu "rengi sonradan çıkan" boyutu, fraktal geometri için sadece temel düzeyde bir başlangıç olmaktan ileri gitmemişti.

Fraktal geometrinin en önemli açılımı, kaosun düzenini ortaya koyması, yani resmi çizilemez olanın resmini çizmesidir. Kaosun en azından fraktal bağlamda bir düzeni olduğunun vurgulanması bile başlıbaşına devrimci bir yenilikti. Fraktal görüntülerin veya setlerin en önemli özelliği ise, sonsuza değin ayrıntı sunmaları, her ayrıntının da gereksiz bir tekrar değil, "kendine benzeme





gelelik değil, kendine özgü bir düzenlilik gösterir. Çoğu hayvan çarpıcı renkler taşır. Renklerin yanısıra, benek, şerit, alacalı renk kombinasyonları gibi geometrik düzenlemelere sahiptirler.

Geometrik yapının yanısıra sayısal düzenlilikten de söz edilebilir. Örneğin insan kolu tek kemikle başlar; ön kolda iki kemik vardır; düzensiz, ama ayırt edilebilir üç kemiği bilekteki dört kemik takip eder ve en sonunda da beş parmağı ulaşır. Bu, 1-2-3-4-5 dizisi bir rastlantı mıdır? Yoksa biyolojik yapıların ardında sayısal yapılar mı aranmalı?

Okyanus dalgaları ve girdap motiflerinin temelinde akışkan mekaniğinin denklemleri vardır. Aynı şekilde hayvan motiflerini açıklayan denklemler bulunabilir mi? Görüntü kümesi şeritler olan bir kaplan denklemi var mıdır?



Bir kaplanın rengi ve formunun kaynağına ilişkin yerleşik tanımlama, bunların bütün yönleriyle DNA kayıtlarında yer aldığına ilişkindir. DNA kayıtları kaplanın hangi proteinlerinin nerede kullanılacağı yönünde bilgiler içerir. Kaplana rengini veren pigmentler de bu sınıflandırmadaki proteinler arasında yer alır.

Yine de, bir arabayı üretebilmek için mühendisin teslim ettiği ozalitlerden fazlası gerekir. Proteinlerin üretilmesi ve konumlandırılması ancak ve ancak bir seri kimyasal etkimenin ve bunların yasalarının ışığında gerçekleşir. Canlıların yapılarındaki belirgin matematiksel düzenlilik, bu yasaların, canlıların biçimlendirilmesinde genetik komut taşıyıcısı olmanın ötesinde roller üstlendikleri fikrini doğuruyor. Suyun sıvı gibi davranması, kar tanelerinin herkesçe bilinen geometrilerine sahip olmaları gibi olguların gerçekleşmesi için DNA yönergelerine ihtiyaç yoktur. Aynı biçimde, doğanın geometrik yapısının kurallarının canlıların gelişimini etkilediği söylenemez mi?

Motiflerin oluşumunda kimyasal işlemlerin rolü, 1952 yılında Alan Turing tarafından ele alınmıştır. Turing, motiflerin birbiriyle etkimeye giren ve doku üzerinde difüzyona uğrayan kimyasal maddelerin ürünü olduğunu söylüyordu.

Turing motiflerinin ortaya çıkış biçimi mekanik bir analogla açıklanabilir. Plastik bir şerit, bir santimetre aralıkla gerçekleştirilmiş iki kitabın arasında bir çift oluşturacak şekilde masaya konur. Şeritin iki ucu birbirine doğru itildiğinde şaşırtıcı derecede simetrik ve kusursuz, dalgalı bir yapı oluşturur. Basınç altındaki her bükülme tepkime sonucu oluşan kimyasal kararsızlığa özdeştir. Turing de aynı sonuca kimyasal ortamda ulaşmıştı.

Gerçek dünyadaki Turing motiflerine en güzel örneği Belousov-Zhabotinskii reaksiyonu oluşturuyor. Belli kimyasal maddeler karıştırılıp sığ bir kaba konur, karışım önce mavi bir tabaka oluşturur. Daha sonra renk kızıl-kahveye dönüşür. Birkaç dakika sonra, görünürde bir sebep yokken bir kaç mavi nokta belirir. Büyürler ve merkezleri kırmızıya dönüşür. Mavi halka genişlerken, kırmızı beneğin ortasında yeni bir mavi nokta belirir. Bir süre sonra, kap, eş merkezli, kesişen mavi ve kırmızı halkalarla dolar.

Bu gibi kimyasal tepkimeler doğada sıkça rastlanan belli tiplerde ve sınıflandırılabilir motifler doğurur. Bunlar da bizim "Turing Motifleri" dediğimiz şekillerdir.

Şimdilik bir kaplan formülü yazılamasa da bu formülün neye benzemesi gerektiği biliniyor.

Kimyasal tepkimelerin yasalarına dayanan matematiksel modellemenin, doğanın geometrisine dair birçok çözülmemiş problemin üstesinden gelebileceği kesindir. Kimyanın yanısıra diğer bilim dallarının yasalarının matematiksel ifadelerinden yararlanarak bu çözüm yönteminin perspektifi geliştirilebilir.

Fraktal geometri, doğanın geometrisinin anlaşılması için güçlü bir araç sağlıyor. Turing motifleri ise bu geometrinin ardında yatan fiziksel ve biyolojik gerçekler üzerinde fikir yürütülmesine ortam yaratıyor. İnsanlık, doğanın yapısını bütün boyutlarıyla çözümleme noktasına hızla ilerlemektedir.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar

Bingöl, Mehmet Suat. Doğada, Bilimde, Sanatta Altın Oran, Mimarlık ve Sanat Yay., 1993.

Cohen, Jack & Stewart, Ian. "Let ? equal Ayer ...," New Scientist, 6 Eylül 1992.

Davey, Roger. "Stanley Gould, "All about ice", New Scientist, 18 Aralık, 1993.

Huntley, H.E. The Divine Proportion, Dover Publ. Inc., 1970.

Mandelbrot, Benoit B. The Fractal Geometry of Nature, W.H. Freeman and Co., 1983.

Nagel, Ernest Newman James R. Gödel Kanıtlanıyor, Şafak Yayınevi, 1994.

Vogel, Sharma. "Snow Cones", Discover, Subat 1989.





özelliği" taşımasıydı. Gerçekten de fraktal geometrinin en önemli kavramı "kendine benzeme" kavramıdır. Bir görüntüden alınan detaylar, bunların alt detaylarına ve görüntünün tümüne benzer. Doğada da bu özellik gözlenebilir. Bir bitkinin detaylarına bakan bilgili bir göz, bitkinin türü ve genel geometrisi hakkında isabetli yargılara kolayca varabilir. Bir dağın genel geometrisinin de dağı oluşturan tepeler ve kaya bloklarını andırması şaşırtıcı değildir. Keza bir bulut kümesinin kendine benzeyen alt kümelerin bütünü olduğunu biliyoruz. Doğadaki bu ve buna benzer geometrik yapıların incelenmesinde bize Euklides geometrisi değil, fraktal geometri yardımcı olur. Fraktal geometri sahil şeritlerinin, dağların, bitkilerin, mercanların ve doğanın benzeri birçok öğesinin modellenmesinde etkin bir yöntemdir.

Altın Oran

Bilindiği kadarıyla altın oranı ilişkin matematik bilgisi ilk kez M.Ö. 3. yüzyılda Euklеides'in *Stoikheza* (Ögeler) adlı yapıtında "aşırı ve ortalama oran" adıyla kayda geçirilmiştir. Bazı veriler bu bilginin M.Ö. 5. binyıla dayandığını göstermektedir. Grek dünyasına da Phythagoras ve Pythagorasçılar tarafından katıldığı ileri sürülür. Yaklaşık olarak 0,618 değerindedir. Altın oran doğada bitkilerin tanımlanmasından, çeşitli yumuşakçaların kabuklarına, erkek arıların üremesiyle ilgili soy tablosundan akciğerdeki "bronş ağacı" dallanmalarına kadar umulmadık birçok yerde boy gösterir.

Altın oranın doğadaki varlığını örnekleyen en ünlü canlı, nautilus kabuklusudur. Bu canlının kabuk yapısı logaritmik sarmal biçimindedir. Bu sarmalda merkezden başlayan her ışın vektörünün eğriyi herhangi bir noktada kestiği açı sabit olduğundan, Descartes tarafından eşit açılı sarmal adına layık görülmüştür.Logaritmik sarmal adını bulan J. Bernoulli ise bu eğrinin matematiksel güzelliğinden çok etkilenmiş olmalı ki, mezar taşına bir logaritmik sarmal kazınması için vasiyette bulunmuştu. Değişik kültürlerin, değişik dönemlerde ortaya koyduğu birçok mimar eserin yapısındaki çoğu unsurun altın orana sadık kalınarak tasarlandığı görülür. Kasıtlı ve kasıtsız olarak, yaygın bir biçimde yapılan bu tercih, insanoğlunun sanatsal yaratıcılığını ortaya koyarken doğaya ne şekilde öykündüğünü sergiliyor. Altın oranın sunduğu en önemli hizmet ise, doğanın geometrisinin incelenmesinde önemli bir boşluğu dolduruyor oluşudur.

Fibonacci Dizisi

"Eğer her tarafı duvarlarla çevrili bir yere bir çift tavşan bırakılır da her ay her bir tavşan çiftinin, ikinci aydan itibaren doğurgan hale gelen yeni bir tavşan çifti doğuracağını kabul edersek, bu yerde bir yıl içinde kaç tavşan çifti üretebiliriz?"

Fibonacci, 1202 yılında yayımladığı *Liber Abaci* (Abak Kitabı) adlı yapıtında bu probleme yer verirken belki de sadece Batı'ya geniş anlamda ilk kez bu kitapta tanıtılan Hint-Arap rakamlarıyla yapılacak toplama işlemlerini okuyucu için çekici bir hale getirmeyi düşünüyordu.

„Ne var ki o dönemin en tanınmış matematikçisi olan Fibonacci, adının 19. ve 20. yüzyıllarda anılmasını daha çok bu probleme borçludur. Nedeni de bu problemin çözümünün son derece ilginç bir sayı dizisi vermesidir. Problemin sonucu Fibonacci dizisi adıyla anılan ünlü bir diziyi veriyordu. İlk iki terimi 1 olmak koşuluyla, her terimi önceki iki terimin toplamı olan dizidir bu. Fibonacci dizisinin, doğanın geometrisinin incelenmesindeki en büyük katkısı, bitkilerin geometrisiyle ilgilidir. Botanikte Fibonacci dizisine büyüyen bir bitkinin üzerindeki koltuk ve sap sayısında rastlanır. Basit bir örneği (*Archillea Ptarmica*) ele alırsak, her bir yatay düzlem üzerinde ortaya çıkan koltukları ve sapları saydığımızda, ikisinin de Fibonacci sayılarına göre arttığı anlaşılacaktır.

Başka bir örnek de ayçiçeğidir. Küme halindeki tohumlar, biri sağa, öbürü sola dönen ve birbirini kesen iki grup logaritmik sarmal şeklinde dizilmişlerdir. Üstelik, sayılmaya kalkışıldığında, sağa dönük sarmalların sayısı ile sola dönük olanların sayısı, iki ardışık Fibonacci sayısı verecektir.

Görüldüğü gibi, doğanın geometrik modelinin çıkarılmasındaki ilk girişimler umutsuzluk doğursa da, iyice incelendiğinde, doğadaki birçok geometrik unsurun salt matematiksel açıdan çözümlenmesinin olası olduğu ortaya çıkıyor.



Kar Tanelerinin Geometrisi

Aslında, doğanın geometrik yapısını incelerken, saf matematiksellik içeren modellere başvurmak tek çıkış yolu değildir. Doğadaki birçok geometrik unsuru ele alırken fiziğin, kimyanın, biyolojinin ve mekaniğin yasaları üzerinde şekillenmiş matematiksel formülasyona başvurmak gerekebilir.

Buna en güzel örneklerden birisi hiç kuşkusuz kar tanelerinin geometrisidir. Yeryüzünde bulunma olasılığı en düşük olan şey, özdeş iki kar tanesi olsa gerek... Araştırmacılar kartanelerini 80 ana sınıf altında ele alıyorlar. Ve belki de bu sınıfların tek ortak yönü, su moleküllerinin bağ yaparken oluşturdukları açı tarafından belirlenen altıgen yapıdır.

Her kar tanesi, oluşumuna aynı biçimde, suya fazlasıyla doymuş bir soğuk hava kümesi olan kar bulutunun içindeki bir toz tanesinin üzerinde yoğunlaşan bir su damlacığı olarak başlar.

Ancak bundan sonraki biçimi, içinde hareket ettiği bulutta geçtiği bölgelerdeki doyma derecesi ve sıcaklık tarafından belir-





Turing motiflerin, saf deney kaplarında kimyasal süreçlerin sonucu olarak elde edilebiliyor. Solda, bu yoldan elde edilen Turing motiflerinin, bilgisayar ortamında sınıflandırılmış örnekleri görülüyor.







lenir. Bir bölge, iğne biçimli kristalleşme yaratırken, farklı sıcaklık ve yoğunluktaki başka bir bölge düzlemsel kristallere yol açabilir. Kar tanesinin evrimi boyunca atmosfer şartları sürekli değiştiği için de kar tanesi birçok ana geometrinin karmaşık bir bileşimi olarak gelişir.

Bir kar tanesinin biçimini etkileyecek yaklaşık bir milyon değişik sıcaklık ve doyma derecesi ortamı mevcuttur. Bu da kar tanesinin yere düşünceye kadar, on üzeri beş milyon değişik ortam kombinasyonundan geçeceğini ortaya koyuyor. İstatistiksel hesaplar yapıldığında, 4.5 milyon yıl içinde yeryüzüne düşen kar tanelerinin ancak on üzeri otuzbeşinin genel geometrileri bakımından eşi olan yapıda olabileceği ortaya çıkıyor. Buna rağmen, moleküler düzeyde özdeş kar tanelerine hiç rastlanamaması da olası.

Kar tanelerinin altılı simetrisi, tüm diğer kristallerin yapılarındaki simetride olduğu gibi, bileşeni olan molekülün, yani su molekülünün bağ oluşturma açısından kaynaklanıyor.

Alman astronomi bilgini J. Kepler' de 1611'de kar tanesinin geometrisini açıklamaya yönelik isabetli girişimlerde bulunmuş ama sonuca ulaşamamıştı.

Kar tanesinin altıgen yapısını açıklamak kolaydır. Bu bütünüyle su molekülünün yapısıyla ilgilidir. İkinci olarak açıklanması gereken ise kar tanelerinin neden düzlemsel olduğudur. Bu da, hidrojen bağlarının ekonomik kullanımıyla ilgilidir. Kar tanesinin alt ve üst yüzeylerindeki her oksijen atomu, doldurulmamış bir tek hidrojen bağına sahiptir. Oysa, kenardakiler için bu rakam ikidir. Bu sebeple, kristal yanlara doğru daha hızlı gelişir ve düzlemsel bir yapı kazanır.

Son olarak da kenarların neden düz değil de köşeli yapıda olduğunu anlamak gerekiyor. Bu ise, kristalleşmenin çok hızlı gerçekleşmesinden kaynaklanıyor. Kar tanesinin etrafında, eş yoğunlukta su moleküllerinin belirlediği, eş merkezli halkalar hayal edilebilir. Her molekülün yapışmak üzere kenara giderken sarfedeceği yol, köşeye giderken sarfedeceği yoldan fazladır. Bir kez dallanma meydana geldiğinde bu etki güçlenecektir.

Bugün bilgisayar yardımıyla kar tanelerinin gerçekçi modelleri gerçekleştirilebiliyor. Bilgisayarlarda kullanılan matematiksel formüllerin altında ise, yukarıda sözü edilen tüm fiziksel olgular yatıyor.



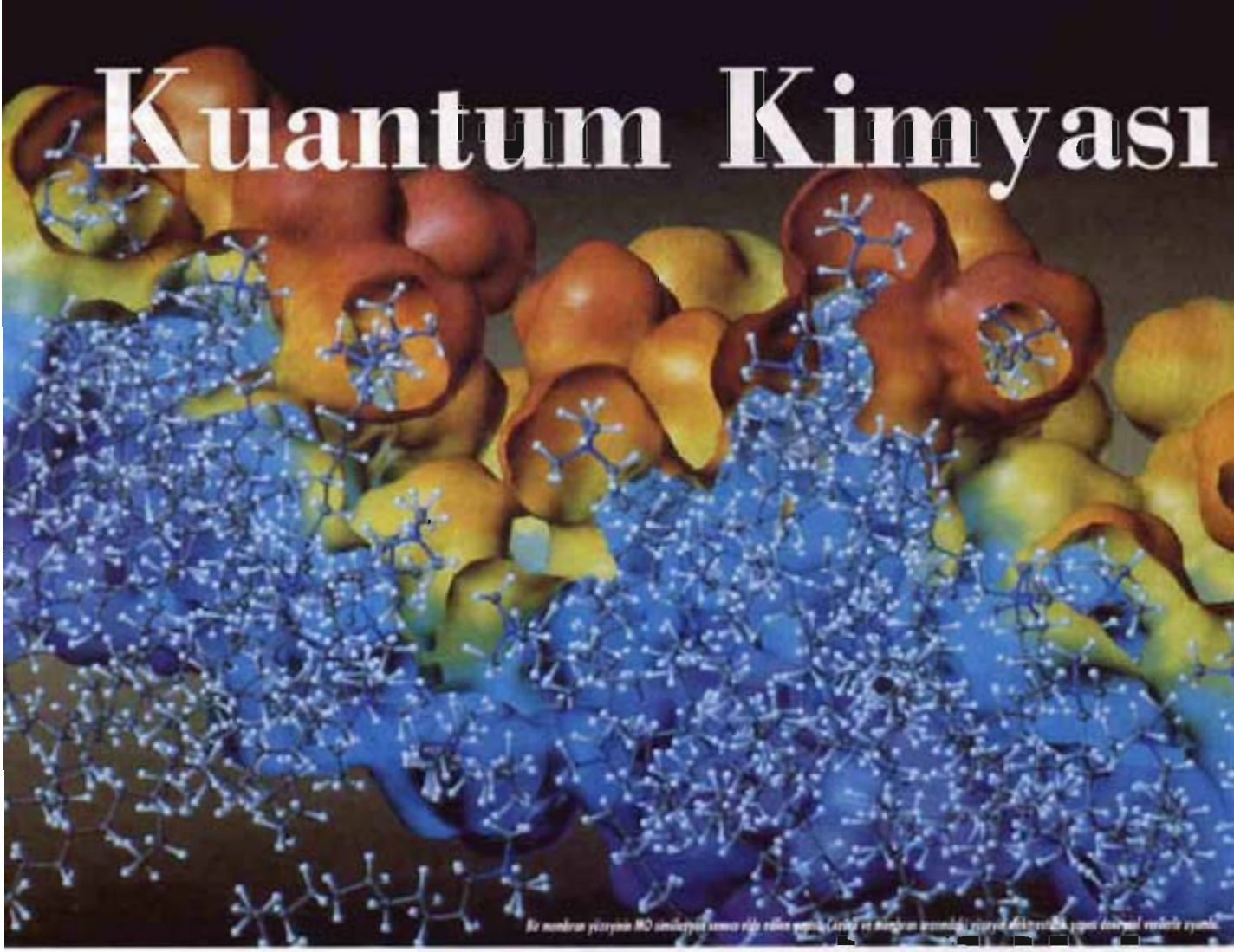


K = Kaplan

Hayvanlar karmaşık renk ve desen yapıları sergiliyorlar. Bu yapı çoğunlukla rast-



Kuantum Kimyası

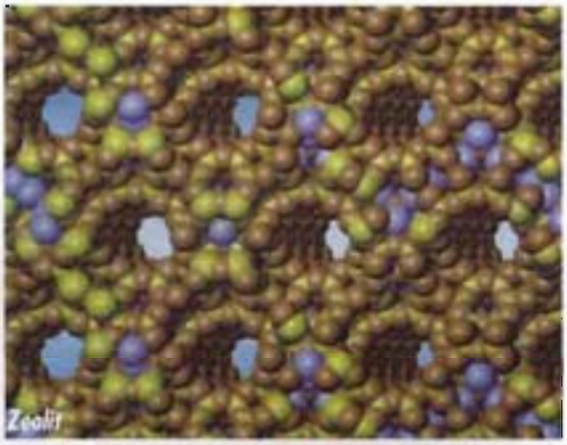


Belki de bir gün gelecek ve laboratuvarlarda yapılan deneylerin yerini bilgisayarlarda gerçekleştirilen deneyler alacak. Modern bilgisayarların hesaplama güçleri ve görüntüleme olanakları ile kuantum kimyasının yöntemlerini kullanarak moleküler düzeyde pek çok sorunun cevabını almak olası. Bu "sayısal deneyler" temel kimyasal olayları anlamada yeni ufuklar açmakta...

Ersin Yurtsever
ODTÜ Kimya Bölümü

1920'LERDE yaşanılan fiziğin altın yıllarının, kimya bilimini de büyük ölçüde etkilemesi beklenen bir gelişme olmasına rağmen, bu etkileşmenin yaygınlaşması oldukça zaman almıştır. Atomların ve moleküllerin dünyasında klasik Newton mekaniğinin yerine kuantum mekaniğinin geçerli olduğunun anlaşılması, başlangıçta açıkçası kimyacılar arasında fazla yankı yaratmadı. Bunun temelinde yepyeni bir dünya görüşüne gösterilen dirençten daha çok, moleküler problemlere uygulamada ortaya çıkan sorunlar yatmaktaydı. Kuantum mekaniğinin ilk çözdüğü atomik problem hidrojen atomu veya onun gibi bir çekirdek ve bir elektrondan oluşan iyonların (örneğin He^{+}, Li^{+2}, Be^{+3} gibi) tayfının açıklanması oldu. Bu atomların sadece belirli dalga boylarındaki ışığı soğurabilmelerini bir türlü açıklayamayan bilim adamları deneme yanılma yöntemi ile buldukları bazı formüller ile bu soğurulabilen ışıkların enerjilerini hesaplayabiliyorlardı. Kuantum mekaniğinin bu problemi çözmedeki başarısı, insanları hemen hemen bu ölçüde zor olan başka bir probleme yöneltti. En küçük moleküllerden biri olan H_2 son derece kararlı bir yapı oluşturduğu halde, buna benzer olan He_2 hiçbir deneyde gözlenememekteydi. Bu yapıdaki farklılıkları doğru olarak belirleyen yine kuantum mekaniği oldu; aslında bu iki molekül için de kuantum mekaniğinin temel denklemlerine çözüm bulunamamakta ise de bazı matematiksel yaklaşımlarla nitel olarak doğru sonuçlar elde edilebilmektedir. Bununla beraber kimyacıların esas ilgi alanı olan çok atomlu moleküllerde hesap yapabilmek için epeyce bir süre beklemek gerekti. Bu alanda ilk örnekleri, kuantum mekaniğinin temellerinin atılmasından aşağı yukarı 25 sene sonra bir Alman bilim adamı olan Hückel'in çalışmalarında görüyoruz. Hückel ilk yapıtlarında karbon ve hidrojenlerden oluşan bazı organik moleküllerin (biz bunlara aromatik moleküller diyoruz) kararlılıklarını incelemişti.

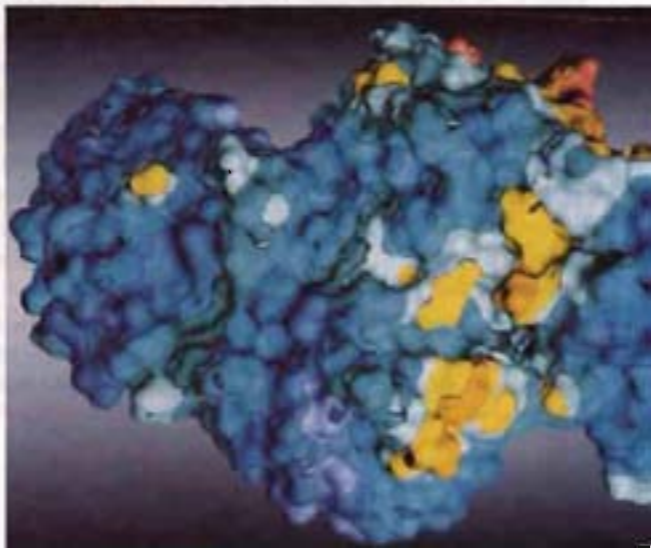
Bir kimyacıyı ilgilendiren en temel sorular, maddelerin kararlılıklarının açıklanmasına yönelik olanlardır. Neden bazı moleküller doğada tabii halde bulunmaktayken bazılarının yapılabilmesi için çok uzun ve güç işlemler gerekiyor? Bir tepkimeyi gerçekleştirebilmek için hangi koşullara gerek vardır? Bu tarz sorulara teorik yöntemlerle yanıt verebilmek çok kişinin rüyası. Belki bu noktada bir parantez açıp kimya ile fizik arasındaki sınırdan veya arakesit bölgeden bahsetmek gerekir. Aslında günümüzde kimyanın nerede bittiğinin ve fiziğin nerede başladığının belirlenmesi pek kolay değil. Bu ortak kesit bölgede araştırma yapan bilim adamları kimya veya fizik eğitimi görmüş olabilecekleri gibi biraz da yaşadıkları ülke koşullarına ve geleneklerine bağlı olarak kimya veya fizik bölümlerinde çalışabilirler. Kimyasal fizik olarak da adlandırılan bu sahanın birincil amacı atomlar veya moleküller düzeyindeki olayların deneysel veya teorik yöntemlerle incelenmesidir. Kimyasal fiziğin doğuşu ve moleküler yapıdan makro özelliklerin çıkarılabileceğinin gösterilmesi ile, klasik kimyada da yeni bir çığır açıldı. Bu yazıda gerek kuantum mekaniğinin kimyadaki uygulamalarından (kuantum kimyası) ve gerekse de kuantum kimyasının istatiksel mekanikle birleştirilerek karmaşık sistemlere uygulanmasından bahsedilecektir.


Zeolit

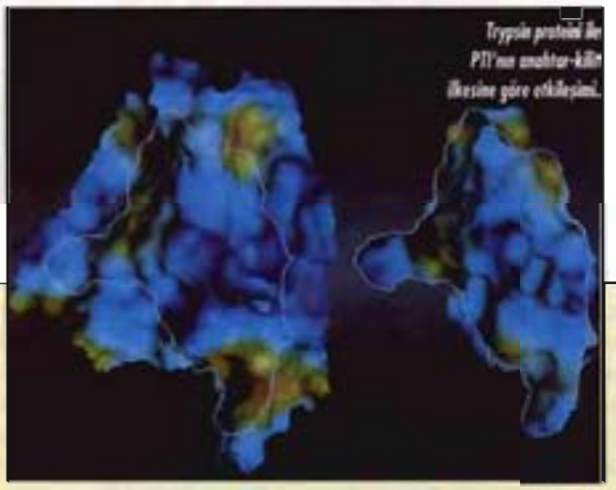
Hückel'in yaptıklarından sonra, kuantum kimyasının yoğun olarak ortaya çıkışı 1950'lerin başlarına rastlar. İki atomlu moleküllerin neden bir kısmının kararlı (örneğin H_2, N_2 veya F_2), He_2 gibi diğerlerinin kararsız olduğunu anlamaya yönelik çalışmalar, kuantum mekaniğinin temel denklemi olan Schrödinger denkleminin moleküllerdeki çözümleri için değişik matematiksel yöntemlerin geliştirilmesi gerektiğini gösterdi. Schrödinger denklemi, atomların ve moleküllerin yapılarını tanımlayan bir dalga denklemi olup, sadece bazı model sistemlerde tam olarak çözülebilmektedir. Kimyasal problemler içerisinde yalnız hidrojen atomu için çözüm bulunabilmektedir ve bu çözüm de relativistik etkileşimlerin olmadığı bir ortam içindir. Çok basit atomlarda bile sorun çıkaran bu denklem molekül büyüdükçe çok daha karmaşık bir hale bürünmektedir. Örnek olarak oldukça küçük bir molekül olan benzeni (C_6H_6) ele alalım. Kuantum kimyasının büyük bir bölümünde, çekirdeğin içinde geçen olaylarla ilgilenilmez. Çekirdek içi parçacıkların arasındaki etkileşmeler, yapıları ve kararlılıkları kimyasal reaksiyonların gerçekleştiği enerji bölgesinin çok dışında kaldığı için, moleküler kimyacılar için çekirdek, ağırlığı olan ve belirli bir elektrik yük taşıyan bir nokta parçacıktır. O zaman bu molekülün içinde 12 adet çekirdek ve 42 de (her karbon için 6 ve her hidrojen için 1 olmak üzere) elektrondan oluşan 54 temel parçacık bulunur. Benzen molekülünün hareketini açıklamak için de, her parçacığa ait 3 koordinat gerekeceğinden toplam 3x54=162 boyutlu bir kısmî diferansiyel denklemin sonuçlarını bulmak durumundayız. Bu problemin çözümlerinin (bulunabilselerdi) sıfır basınçta ve sıcaklıkta ve herhangi bir dış etkenin (çözücü veya diğer benzen moleküllerinin veya herhangi bir elektromanyetik alanın) olmadığı durumları açıklayacağını ve bu hallerde bile elde edilen sonuçların zamana bağlı değişimleri açıklamak için yeterli olmayacağını söylemek, belki de kimyacıların uzun süre bu yeni teorilere pek sempatik bakmamalarını açıklayabilir. Bununla beraber bilim adamlarının temel olayları anlamak konusunda göstediği inatçılık, bu son derece karmaşık gözüken problem içerisinde önemli olan noktaları yakalamamızı ve bunlardan elde edilen bilgiler ışığında sonuca adım adım ulaşmamızı sağladı.

Kimyasal fiziğin bugünkü konumuna gelmesinde iki önemli unsur vardır ki, bunlar olmasaydı hâlâ atom veya molekül içi olaylar ile makro düzeydeki kimya arasındaki bağlantıyı bulamamış olacaktık. Bu unsurlar lazer ve bilgisayar teknolojilerindeki, hemen hemen hiçbir teknolojik alanda benzerine rastlanmayan hızlı gelişmelerdir. Bundan 10-15 sene öncesinde süper güçte olduğu düşünülen lazerler 1 Gigawatt(10^9 watt) civarında iken, bugün 10^{18} watt' lık lazerlerin tartışıldığı bir ortamdayız. 1980'lere göre bir milyar kere daha kuvvetli olan yoğun ışın demetlerinin kullanılması ile daha önceden gerçekleştirilemeyen pek çok deney yapılmakta ve atomların, moleküllerin veya yığınların (cluster) yapısı hakkında oldukça duyarlı yeni bilgiler elde etmekteyiz. Kimyasal fizik, deney ile teorinin birbirini hem desteklediği ve hem de birbirlerine öncülük ettiği alanlardan biridir. Bu deneysel sonuçlar, teorisyenleri gittikçe daha etkili yöntemler bulmaya doğru adeta zorlamaktadır.

Biraz önce benzen örneğinde bahsedilen sayısal güçlükler teorisyenlerin karşısındaki en önemli engel olmuştur. Bununla beraber teknolojideki ikinci büyük gelişme olarak göstetdiğimiz bilgisayarlardaki gelişme ise son derece ilginç bir alanı ortaya çıkarmıştır ki bunlara sayısal deneyler demekteyiz. Sayısal deney adı, üzerinde durulan problemlerin ancak bilgisayarlar yardımı ile çözülebilecek karmaşıklıkta olmasından kaynaklanıyor. Önce bilgisayar teknolojisindeki gelişmeyi kısaca özetleyelim. 1960'lı yıllarda 32-48 Kb (bugün cepte taşınan elektronik telefon rehberlerinin en ucuzları bu kapasitededir) civarında hellekleri olan ve hızları şimdiki terminolojide kullandığımız birimlerle ifade edilemeyecek kadar yavaş olan bilgisayarlardan, 1970'lerde 1 MB (10^6 byte) belleklere, 1980'lerde 10 MB bellek ve 1 Mflop (saniyede bir milyon işlem) hızlara ve 1990'lardaise 1 GB (10^9 byte) bellek ve 1-10 Gflop hızlara ulaşıldı.



Bu senelerde ise Terrabyte ve Terraflop (10^{12}) hızlar söz konusu. Masaüstüne koyabileceğiniz bir iş istasyonu ile rahatlıkla 100 Mflop gücünde bir bilgisayarınız olabilir. Bu gelişmelerin sonucu şu oldu: Bugün bundan on sene önce çözdüğünüz bir problemden yüzmilyon defa daha karmaşık bir problemi çözebilirsiniz. Teknolojinin bu olanakları ile silahlanan bilim adamları, önceden çözülebileceği hayal bile edilemeyen problemlere el atabilmektedir.



Kuantum Kimyası, İlaç Tasarımı ve Bilgisayar

Erdem Büyükbingöl
A.Ü. Eczacılık Fakültesi,

Teorik kimyanın en zevkli yönlerinden biri de, bilgisayar kullanmaktır. Milyonlarca kombinasyonun olası olduğu moleküllerin, iç-etkileşmelerinden tutun da, birbirleriyle olan ve çeşitli ortamlarda farklılıklar gösteren reaksiyonlarını, orbital düzeyindeki enerjilerini bilgisayar kullanarak ortaya çıkarmak, matematiksel formülasyonlarla açıklamaya çalışma uğraşı araştırıcıya zevk verir. Bu uğraş, aynı zamanda, insanı sonsuz döngülerde hayal alemleri içine götüren ve bilgisayar ekranı içinde grafiksel göstérime dayalı olarak bizleri yorumlarımızla başbaşa bırakan etkileyici bir sistemdir. Eğer bu sistemin, yeni bir ilacın tasarlanması gibi insan sağlığına yönelik kullanıldığını ele alırsak, grafiksel görüntülerle ortaya çıkan çeşitli faktörlerin, araştırıcıda değişik yorumlama boyutları oluşturması açısından da ilginç bir ortam hazırladığını söyleyebiliriz. Kimya biliminin, içinde bulunduğumuz evrenin ve yaşantımızın temeli olduğunu kabul edebiliriz. İşte, varlığımızın en önemli kaynağını oluşturan bu bilimin bir dalı olan kuantum kimyası, atomlar, moleküller arasındaki etkileyici ilişkileri inceleyen ve bunların spesifik davranış biçimlerini ayırdetmemizi sağlayan bir bilim dalı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu spesifik davranışların en belirleyici olanını ilaç tasarımında görmekteyiz. Bilgisayar ekranı aracılığı ile, yeni bir ilacın keşfedilmesi, insanı büyüleyici ortamlara sürükleyen, bir araştırma sistemidir. Kuantum kimyası da, bu sistemin bir yöntemidir. Kendi kendimize şu soruları sorduğumuzu varsayalım.

Bir ilaç molekülünü oluşturan ve bu molekülün spesifik bir etki göstermesini sağlayan enerji sistemi nereden kaynaklanmaktadır? Atomları bir arada tutan gücün varlığını matematiksel olarak nasıl formüle edebiliriz? İlaç molekülün fizikokimyasal özelliklerini tanımlayan matematiksel modeller var mıdır? Elekronların molekül içinde belirli akım yolları ne şekildedir ve elektronların ya da diğer atomik parçacıkların, molekül içinde yoğunlaştığı yörelerin, o ilaç molekülünün gösterdiği biyolojik aktiviteye katkıları nedir?

Kuantum kimyası ve bilgisayar grafikleri, ilgilendiğimiz bu biyolojik ortamdaki normal ya da anormal fonksiyonların nasıl geliştiği hakkında bize yardımcı olmakta ve yol göstermektedir. İnsanın bir olayı öğrenmesi, kavraması, algılaması, hatırlaması ve onu çeşitli şekillerde dile getirmesi, beyinsel faaliyetler içinde bir seri biyokimyasal reaksiyonların sonucunda sentezlenen proteinlere bağlı olarak gelişmektedir. Yalnızca beynimiz mi biyokimyasal bir ağ ile donatılmıştır? Hayır, vücudumuzda yer alan her organ milyonlarca, milyarlarca biyokimyasal reaksiyonların dev-ağını oluşturmaktadır. Sibernetik bir yaklaşımla söylersek, çok çeşitli moleküllerin (proteinler, enzimler, karbonhidratlar, lipidler) birbirlerini algılamada ve tanımada belli bir bilinç oluşturması ve bizim farkına dahi varamadığımız bir düzenlilikte işlevlerini görmesi, bu dev biyokimyasal reaksiyon ağı sayesinde mümkün olabilmektedir. İlaçların etkisini göstermesi, moleküler bilinç sonunda, biyokimyasal reaksiyon ürünleri tarafından ilaç molekülünün algılanması ile olasıdır.

Her ne kadar Schrödinger denkleminin sadece hidrojen atomu için (veya bazı model problemler) çözüldüğünü söylediysek de, yaklaşık çözümlerinden hiç bahsetmedik. 1950'lerden itibaren moleküler sistemlerde kuantum kimyasal hesapları yaklaşık olarak yapmanın mümkün olduğu ve bu hesaplarla da önemli bazı deneysel bulguların desteklenebileceği ve açıklamalar getirilebileceği bilinmekte idi. Doğal olarak her yeni nesil bilgisayar daha doğru yaklaşık yöntemlere yol açtı. Bu yöntemlerle kimyacılar artık şu problemlere çözüm getirebiliyorlar: Bir molekülün şekli nedir? Bir dizi molekülün bir reseptör tarafından algılanabilmesi ve buna bağlı olarak da moleküler bilincin oluşması, bileşiğin yapısında yer alan atomların ve/veya atomik grupların 3-boyutlu uzaydaki pozisyonlarına, stereo yapısına ve birbirleri ile -molekül-içi etkileşimlerine bağlı olarak değişim göstermektedir. Araştırıcı, kuantum kimyası yöntemlerini kullanarak, ilaç-reseptör (etki yöresi) etkileşmesinin haritasını çıkartabilir. Bu harita, o ilaca özgü olarak, molekülün reseptör ile birleşme noktalarını ve reaktivitesini göstermektedir. Aynı biyolojik sisteme yönelik yüzlerce molekülün üzerinde yapılan kuantum hesapları, araştırıcıya artık, hastalığın oluşmasından sorumlu biyolojik sistemin etki mekanizması hakkında ayrıntılı bilgi verebilmektedir. Bu bilgi ortaya çıktıktan sonra, optimum etkiyi (terapötik gücü yüksek, toksisitesi düşük) gösteren molekülün sentezlenmesi ve uzun yılları kapsayacak canlı ortamlarda test edilerek klinik kullanıma geçilmesi süreci, başlayabilecektir.

Diğer tarafran karşımıza çıkan çarpıcı örneklerden biri de, lipid ve proteinlerden yapılan hücre membranının, içinde ilaç moleküllerinin de bulunduğu çok çeşitli etmenlere karşı gösterdiği davranış biçimlerinin, kuantum kimyasasının moleküler dinamik yöntemleri ile incelenmesidir. Böylelikle, etkisini göstermek için reseptörle kompleks yapacak bir ilaç molekülü karşısında hücre membranının gösterdiği ve/veya gösterebileceği tepkiler hesaplanabilmektedir. Buradan hareketle, ilacın daha etkin olabilmesi yönünde gerek mekanistik ve gerekse dinamik boyutlarda moleküler yolağın belirlenmesi gerçekleştirilebilmektedir.

İşte size kuantum kimyasının uğraş alanı içine giren konulardan bir kaçı. Yanıtlamak elbette bir ekip çalışmasının bilgi gücüne ve yorumlama gücüne kalmaktadır. Dolayısıyla, ilaç tasarımında kuantum kimyacısı, bu ekibin vazgeçilmez bir parçası olarak karşımıza çıkmaktadır.



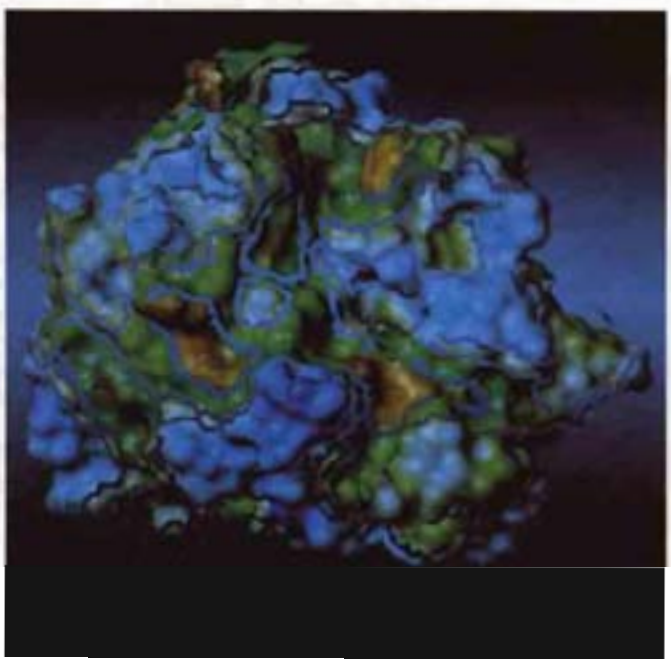
Bir çift Gramicidin-A molekülü. Bu moleküller iyon geçirgenliğini gerçekleştirmekte.

kül içerisinde en kararlı olanı hangisidir? Birkaç değişik reaksiyon mekanizmasından hangisi en olası olanıdır? Molekül içerisindeki yük dağılımı nedir? Molekülün içindeki bazı atomların veya grupların titreşim veya dönme gibi hareketleri ne kadar kolaydır? Hangi bağlar daha kuvvetlidir veya hangilerini en kolay kırabiliriz? Bütün bu sorulara hidrojen molekülü gibi küçük sistemlerden, proteinler veya polimerler gibi çok büyük moleküllere kadar uzanan bir spektrumda değişik duyarlıkta cevaplar vermek olası. Tabii molekül büyüdükçe ya hesap zamanı ya da kullanılan yaklaşık yöntemlerdeki hatalar artacak. Örneğin 2-3 atomlu bir molekülün dönme seviyeleri gibi çok küçük enerjileri (mikrodalga boyutunda) hesaplamak mümkün olduğu halde, bir proteinin sadece en kararlı geometrik yapısını bulabiliyoruz. Çözüm teknikleri olarak ise kullandığımız üç ana yöntem var: Kuantum kimyasal hesapların sonuçlarını dolaylı olarak içeren klasik mekanik yöntemler kullanmak, kuantum kimyasal denklemleri yarı-deneysel olarak adlandırılan değiştirilmiş şekilleriyle çözmek ve son olarak da sadece matematiksel bazı yaklaşırmalar kullanarak çözümler aramak (bunlara ab-initio deniyor, Latince doğrudan, başlangıçtan anlamında). Doğal olarak bu üç yöntemin ortaya çıkardığı bilgilerin sağlıklılığı ve gerektirdiği bilgisayar zamanı birbiriyle orantılı. Örneğin bir su molekülünün hesabı ilk yöntemde bir saniyeden çok daha az bir zamanda gerçekleştiriliyorsa, aynı bilgisayarda yarı-deneysel bir hesap 3-5 saniyede biter ama ab-initio olanı, kullanılan yaklaşıma bağlı olarak 1 dakikadan 24 saate kadar değişebilir. Bu son verilen örnek milyarlarca integralin hesabını, bilgisayarda etkin olarak saklanmasını ve milyonlar boyutundaki matrisler üzerinden işlem yapılmasını gerektirmektedir. Tabii böyle işlemlerden sonra bulunan sonuçların doğruluğu da bir saniyelik hesaplardan farklı olmakta. Bütün bu güçlüklere rağmen sonucu bulduğunuz zaman bile işler bitmiyor. Hâlâ çözüm bekleyen çok önemli sorular var. Bunlardan bir tanesi çözücü etkileri. Kuantum kimyasının temel yaklaşım yöntemleri gaz fazındaki moleküllere uygulanmakta. Buna karşın kimyasal olayların büyük bir çoğunluğu çözücü içerisinde gerçekleşiyor. Bu soruya henüz pratik bir çözüm getirilebilmiş değil, her ne kadar simülasyonlar yavaş yavaş bazı bilgileri ortaya çıkarmaya başlamış olsa da. İkinci bir problem de kimyasal olaylarda zaman faktörü. Biraz önce değinilen bütün sorular statik yapıda, yani sadece enerji ve türevlerinin özellikleri ile açıklanabilir nitelikte. Halbuki bir kimyasal olayın gerçekleşmesi için geçen zaman son derece önemli bir faktör. Bu tarz dinamik hesaplar henüz sadece çok küçük moleküller ve çok kısa süreler için yapılmakta, eğer büyük bir molekülün dinamiğini veya uzun süreli bir olayı anlamak istiyorsanız gene klasik mekanik yöntemlere dönmek zorundasınız. Bu temel soruların yanında, kullanılan yöntemleri daha sağlıklı hale getirmek için insanlar büyük bir uğraş vermekte.

Gözüken o ki, gelişen teknolojiler kuantum kimyasının araçlarını gittikçe daha karmaşık sistemlere yöneltmekte. Şimdiye kadar temel soruları çözmekte kullanılan bu araçlarla, daha pratik soruların tartışıldığı sahalara geçmek ve biyokimya, polimerler, sıvı kristaller, ilaçlar, yeni malzemeler gibi sahalarda teorik ("sayısal") olarak yeni bilgiler sunmak olası gözükmektedir.

Moleküler Modelleme

Liselerden başlayarak kimya derslerinde anlatılmaya çalışılan molekül formülü kavramı artık yeni boyutlara ulaşmış durumda. O günlerde ilk öğrendiğimiz kapalı formüller idi. Hepimiz suyun formülünün H_2O olduğunu ve bunun da iki hidrojen atomu ile bir oksijen atomunu gösterdiğini biliyorduk. Ama bu atomların ne şekilde bir molekül oluşturduklarını (yani bağları) bu kapalı formülde göstermiyorduk. Bu bilgiyi de vermek istediğimiz zaman açık formülden yani molekülün şeklinden bahsederiz. Tabii kuantum mekaniğinin ortaya çıkışıyla birlikte, biz moleküllerin sıfır derecenin üzerindeki her sıcaklıkta hareket ettiklerini ve bu nedenle sabit şekillerinin olmadığını biliyoruz ama gene de bu nispeten doğru olamayan açıklama hoşumuza gider (doğru olan soru, molekülün en kararlı halinin hangi geometrik yapıda olduğudur). Böylelikle her moleküle bir şekil tanımlayarak, gözlem yapmanın zor olduğu moleküler dünyadaki olayları, yaşadığımız ve gözlemlediğimiz dünyadaki olaylarla özdeşleştirmekteyiz. Molekülün şeklinin tanımlanmasına tekrar dönersek, örneğin bir su molekülünün şeklini çizmek zor değildir çünkü 3 nokta bir düzlem tanımlar ve eğer hidrojenlerin oksijene bağlandığını, H-O-H açısının 105° civarında olduğunu bilirseniz, kağıt üzerinde şekli kolaylıkla gösterebilirsiniz. Ama biraz daha zor problemler olan metan CH_4 veya etan C_2H_6 için işler zorlaşmakta. Bu durumlarda üç boyutlu gösterimler söz konusu olmakta. Hele 2-3 000 atomu içeren bir molekülün yapısını anlamak veya anlatmak için bu tarz kapalı formülleri kullanmak çok yararlı olmuyor. Son 10 senenin önemli bir gelişmesi bu tarz karmaşık yapıların görüntülenebilmesi için geliştirilen yazılımlar. Moleküler modelleme olarak adlandırılan bu sahada pek çok sempozyumlar düzenlenmekte, uluslararası dergiler ve kitaplar çıkmakta ve pek çok tez çalışmasına konu olmaktadır.



Biz ODTÜ Kimya Bölümü laboratuvarlarında Silicon Graphics iş istasyonlarında çalışan böyle bir modelleme programını kullanmaktayız. Almanya'da Darmstadt Teknik Üniversitesi'nde Prof. J. Brickmann'ın grubu tarafından hazırlanan MOLCAD adlı yazılım ile hazırlanan bazı görüntülerden örnekler veriyoruz. Bu yazılımlar ile çok büyük moleküllerin içindeki atomların Röntgen ışınları ile elde edilmiş veya kuantum kimyasal yollarla belirlenmiş koordinatları kullanılarak 3-boyutlu görüntüleri elde edilmektedir. Bu görüntüler değişik açılardan incelenmek amacı ile gerçek zamanda bilgisayar ekranında döndürülebilmektedir. Genelde bu tarz yazılımlarda kullanılan birkaç değişik gösterim vardır. Bunlardan en basiti tel örgü tipi olup ekran üzerinde en az bilgiyi içermeleri dolayısı ile hem hazırlanması en kolay olanıdır hem de hareket ettirmeye en yatkın olan gösterimdir. Eğer biraz daha detaylı bir görüntü istenirse diğer gösterimler de denenebilir. Her ne kadar bu şekiller daha güzel görüntü vermekteyseler de molekülleri döndürerek her açıdan incelemek gerektiğinde, eğer bilgisayarınız pahalı grafik kartlarını içermiyorsa, işlemleriniz yavaş olur. Molekülün uzaydaki konumunun yanısıra bazı özelliklerinin renk ayrımları ile detaylı olarak incelenmesi de hem yapısal hem işlevsel özellikler açısından çok önemlidir. Burada en çok kullanılan, molekülün yüzeyi üzerinde farklı elektron yoğunluklarından kaynaklanan elektrostatik yük dağılımıdır. Böylelikle üç boyutlu gösterime, renk farklılıklarını da dördüncü boyut olarak eklemekteyiz. Tabii kullandığınız bilgisayarların ve yazılımların özelliklerine göre renk yoğunlulukları, yüzeyin yapısı (rexture) veya ışıklandırma gibi başka özellikler de yeni boyutlar olarak eklenebilir. Bunların sonucunda bir resimde hem molekülün şekli ve hem de işlevi hakkında

İlaç ve Malzeme Geliştirmede Yeni Araçlar

Modelleme ve Simülasyon

Jürgen Brickmann, Horst Vollhardt
Darmstadt Teknik Üniversitesi
Fizikokimya Enstitüsü

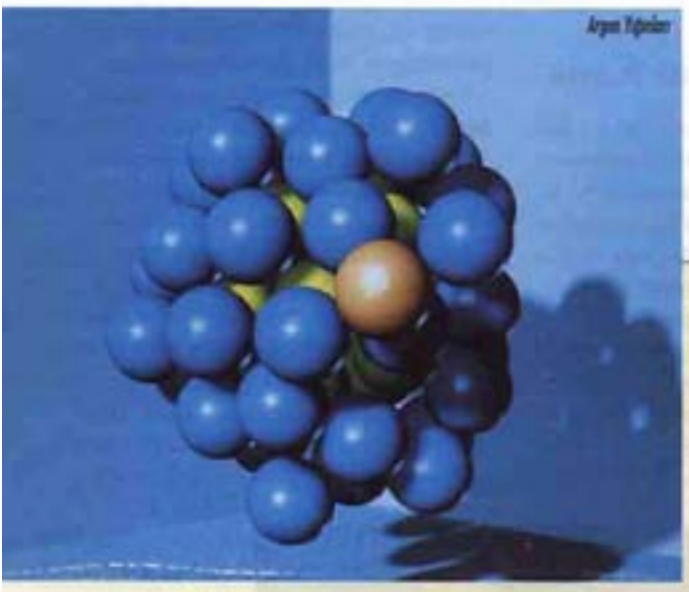
Son yıllarda bilim ve teknoloji alanında, teori ve deney arasında üçüncü bir sınıf oluşturuldu: Matematiksel modelleme ve bilgisayar simülasyonları (MODSYM teknolojisi). Teorinin analitik yöntemlerinin yetersiz kaldığı (örneğin doğrusal olmayan dinamik ve kaos araştırmaları alanında) veya teknik zorluklar ya da mali nedenler dolayısıyla deneylerin gerçekleştirilemediği durumlarda simülasyonlar cevap üretebilir. Son birkaç yıl içerisinde MODSYM teknolojisi alanında gerçekleşen büyük ilerleme, ağırlıklı olarak bilgisayar donanım teknolojilerinin gelişiminden etkilenmiştir. Bugün, hızı bir teraflop'a (1 teraflop = 1 trilyon = 1.000.000.000.000 saniyedeki kayan nokta [floating point] işletimi) varan; bellek kapasitesi neredeyse sınırsız, üstün bilgisayarlar üretiliyor. Öte yandan insan ve makine arasında hızlı bir iletişime elveren ve böylelikle etkileşimli simülasyonların temelini oluşturan karmaşık bilgiyi etkileşimli olarak görselleştirme için uygun grafik iş istasyonları da var. MODSYM terimi tam olarak ne anlama gelmektedir? Bu sorunun yanıtı, en azından ilke olarak, oldukça basit. Bir matematiksel model oluşturulduktan sonra gerçek olay, iyi tanımlanmış etkileşimlerle matematiksel bir cismin (noktalar, sabit yapılar, dağılımlar, vb.) sanal dünyasına dönüştürülür. Simülasyon bundan böyle, kuantum mekaniksel ya da klasik ilkeleri temel alabilen hareket denklemlerinin sayısal çözümüdür. Birçok uygulamada, bilim adamı için model cisimlerin sanal gerçekliği ile etkileşim içinde çalışmak uygundur. Bu da, bilgisayar grafiklerini hızlı olarak görselleştirme ve senaryonun etkileşimli değişimlenmesi yoluyla yapılır. Kimya alanında MODSYM teknolojisi sıklıkla, bilgisayar destekli moleküler tasarım (CAMD) ya da bilgisayar destekli moleküler modelleme (CAMM) olarak anılır. Bilgisayar simülasyonları, kimyasal sistemlerin yapısal ve dinamik denge ve dengesizlik özellikleri üzerinde çalışma yapmak için değerli bir araç haline geldi. Sonuçlar, bu gelişimi gözlemleme ve değerlendirme yoluyla elde edilir; dolayısıyla simülasyon tekniği, ilke olarak, deneysel bir disiplindir. Bilgisayar deneylerinin sonuçları istatiksel olarak analiz edilir ve böylelikle de sistemi karakterize etmek için bağıl istatiksel - mekanik nicelikler sağlanır. Hesaplanan gözlenebilirler gerçek deneylerle (model senaryonun gerçekliğe karşılık gelmesi durumunda) ve indirgenmiş karmaşaya sahip analitik teori ya da simülasyon sonuçlarıyla (sistemin, ayrı kontrol parametrelerinde söz konusu değişikliklere verdiği sistematik tepkiyi araştırmak için model senaryo oluşturulduğu durumda) doğrudan bağlantılandırılabilir.



Kimyasal sistemlerin bilgisayar simülasyonları hem deney hem de teoriye veri sağlar: Deneysel sonuçlar tasvir edilebilir ve mikroskopik düzeyde temelleri anlaşılabilir; ideal hale getirilmiş teoriler, örneğin gözlenen bir etki için farklı potansiyel enerji kavramlarının önemini kavrayabilmek amacıyla, basitleştirilmiş modellerle test edilebilir. Ayrıca, moleküler senaryoları simüle etmek yoluyla hipotez de (en azından yanlış olduğunu göstermek amacıyla) deneysel bir çalışma için gerekli çabayı harcamaksızın kontrol edilebilir. Bu makalede, söz konusu teknolojilerin kimya ve malzeme araştırması alanlarındaki uygulamalarına bazı örnekler verildi. Uygulamalar, yığınlarda (az sayıda atom ya da molekül grubu) faz geçişi çalışmalarından, bir molekülün aktif kısmında bulunan kanserojen nitrozaminlerin tepkime mekanizmasının analizine kadar, çeşitli alanlardadır.

Bilgisayar destekli moleküler tasarım (CAMD) ve bilgisayar destekli moleküler modelleme (CAMM) gerçekte ne anlama gelir? Bu anahtar sözcükler, bir yandan molekül içi ve moleküller arası özelliklerle ve moleküler hareketlerle; bir yandan da girdi bilgisinin grafik olarak remsil edilmesiyle ve etkileşimli değişimlenmesiyle ilgili bir kimya dalını karakterize eder. Molekül içi ve moleküller arası kuvvetlerin hesaplanması, moleküler yörünge (MO) teorisi bazında ya da empirik kuvvet alanları ile yapılır. Hareketlerin simülasyonu ve termodinamik özelliklerin değerlendirmesi de, moleküler dinamik (MD) - ya da Monte Carlo (MC) -simülasyon teknikleri yardımıyla gerçekleştirilir. Simülasyon hesaplamaları genelde oldukça zaman alan işlemlerdir ve yerleşmiş bir uygulama olarak, büyük ölçekli bilgisayarlarda yapılırlar. Modern grafik iş istasyonlarının geliştirilmesi, simülasyon alanında bu genel durumu büyük ölçüde değiştirdi. Bu bilgisayarların sayı işleme kapasitesindeki sürekli artış ile birlikte etkileşimdeki yüksek performans, insan-makine iletişiminde yeni formların ortaya çıkmasını sağladı. Yeni teknoloji, bilgisayarın verdiği tepkinin mevcut görsel çalışması

detaylı bilgi vermek mümkün olmakta. Bu tarz modellemeler bilhassa ilaç sanayiinde büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Çünkü pek çok ilacın etki mekanizmasında molekülün şekli ve elektrostatik yapısı büyük rol oynamaktadır. Şimdilik bu görüntüleme işlemleri hızlı iş istasyonlarında yapılmaktadır. Aynı zamanda gerek kuantum kimyasal ve gerekse de klasik mekanik yöntemlerle bağlı olarak çalışan bu programlar sayesinde yeni ilaçların sentezinde, hiç olmazsa olasılığı düşük durumları dışarıda bırakarak, oldukça zaman kazanmak mümkün olmaktadır. Yeni bir ilacın geliştirilmesi için gerekli olan harcamanın yüzlerce milyon dolar boyutlarında olduğu düşünülürse, bu tarz yazılımların önemi çok daha iyi anlaşılmaktadır.



için olduğu kadar, karmaşık bilginin etkileşimli girdisi için de elverişli. Kimyacı, mikroskopik senaryo içinde gerçek dünyadaymışçasına çalışabilir.

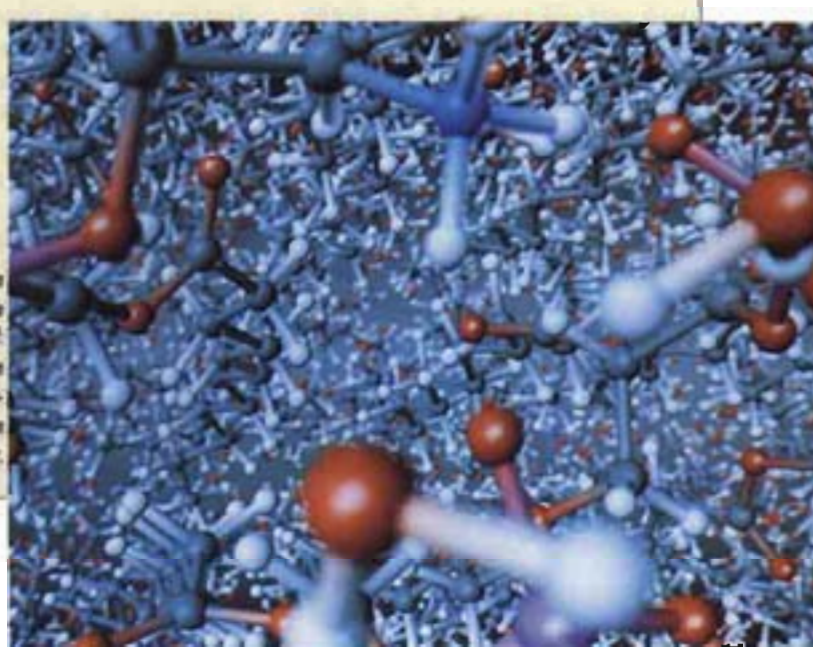
Mevcut üstün bilgisayar teknolojisi ile, bilgisayar simülasyonlarıyla kolay işlenir hale gelen kimyasal sistemler 10^5 atoma çıkabiliyor, tamamlanmış simülasyonlar için birkaç nanosaniyelik zaman ölçeklerine ulaşabiliyor.

Genellikle moleküllerin kimyasal ve biyolojik aktiviteleri, moleküler yapılarla pek bağlantılı değildir. Kimyacının, daha sonra aktiviteyle bağlantılandırılacak moleküler özellikleri tanımlaması ve nicelemesi için "instrumentarium"a (deneysel ya da teorik) gereksinim vardır. Böylesine bir korelasyon analizi basit ya da mutlak bir şekilde korelasyon göstermeyen en azından iki bilgi grubunun varlığına önemli ölçüde bağlıdır. Gruplar, farklı makinelerden elde edilen deneysel ölçümlerle bütünüyle ya da kısmen ilintilidir; ancak sıklıkla, deneylerin "gerçek dünyası" ile doğanın basitleştirilmiş bir tablosunu temsil eden model senaryolar arasında bir korelasyon aranır. Belli başlı örnekler, moleküllerin yapısal özelliklerinin (ve yapısal niceliksel farklarıyla ilintilendirebilen nitelikler) malzeme özellikleri (örneğin katalitik aktivite ya da mekanik kararlılık) ya da biyolojik aktivite (ilaç tasarımı alanında olduğu gibi) ile korelasyon yapığı niceliksel yapı aktivitesi ilişkileri (QSAR) alanından sağlanabilir. Birçok durumda bu alandaki korelasyonlar yalnızca empirik doğa için söz konusudur; çünkü moleküller arası etkileşimler, yaygın olarak model senaryonun kapsamının dışında tutulur. Bu etkileşimlerin dahil edilmesi yeni mikro veri gruplarının tanımlanmasına elverişli model senaryoların ortaya çıkmasına neden olur. Bunlar deneyler ile daha yakından ilintilidir ve daha güçlü korelasyonların oluşmasını sağlayabilir.

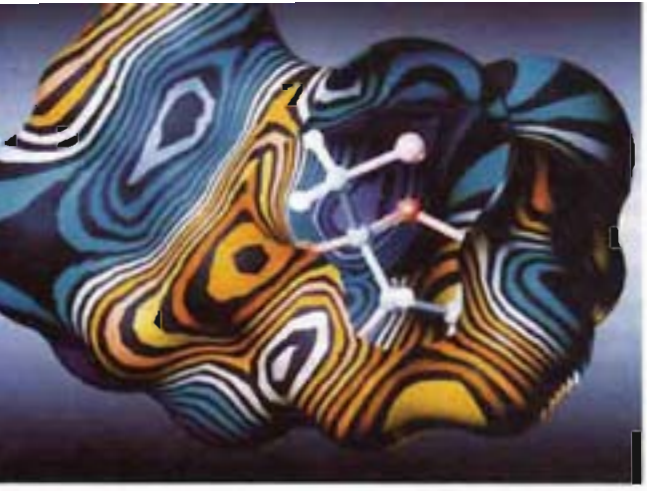
Kimyacıların moleküler bilgi iletişimi ve rasyonel analiz için model senaryolar geliştirme ve uygulama konusunda uzun bir geçmişi vardır. Bu modeller; tahta, metal ya da polimer malzemeden oluşturulur. Modeller, kimyacının özel bir tepkime için gerekli moleküler parçaların belli bir düzenlemesinin elde edilip edilemeyeceği konusunda tahmin yürütmesini sağlar. Bununla birlikte maddeleştirilmiş modellerin kullanımı, moleküllerin temel etkileşimi konusunda yalnızca üstünkörü bir kavrayış sağlayabilir, örneğin bu modeller, moleküllerin ne şekilde "birbirlerini gördüğü" konusunda zayıf bir ifade sağlarlar. Modern bilgisayar grafiklerinin kullanımı, kimyacının model dünyasını büyük ölçüde genişletmesine olanak verir. Moleküller arası etkileşimleri "moleküler bakış açısından" ifade eden görüntüler oluşturulabilir. Bilgisayar grafiği sunumları, kimyacılar tarafından büyük ölçüde kabul görebilmeleri için kimyada model oluşturmaya ilişkin geleneksel kurallara uymalıdırlar. Yeni teknolojiyi kullanmak yoluyla kimyacılar, eski fikirleri genelleştirme ve mikro dünyanın yapılarına yasalarını göz önünde bulunduran model senaryolar oluşturma konusunda büyük bir fırsat yakalamış olurlar. Bunlar, ya kuantum mekaniksel ilkeleri temel alır ve moleküller arası kuvvet alanlarında açıkça gösterilir; simülasyon verisinin (moleküler dinamik ya da Monte Carlo tipi) istatistiksel analizi ile ilintilendirilir ya da empirik bulguların bir formalizasyonu ile ifade edilir. Tüm bu yaklaşımlar, kimyacının moleküllerin birbirini nasıl "gördüğü" konusunda bir kavrayış sağlamasına yardımcı olur. Bunun için de ön koşul, etkin bir insan-makine etkileşimidir; örneğin "moleküler bakış açısı" nın insanın tanıma kapasitesi ile kolayca analiz edebileceği bir tabloya dönüştürülmesi gereklidir. Örneklerde, moleküler yüzeyler kavramı bilgiyi gerçek zaman içinde moleküler özelliklerin görsel ifadesine dönüştürme amacıyla kullanıldı. Kabaca söylemek gerekirse, moleküler yüzey, molekülü bir diğer molekül açısından ifade eden bir yapıdır. Yüzey, üzerinde fiziksel özellikleri çizimlemek amacıyla kullanılabilir. Söz konusu kavramı kullanarak insan-makine etkileşimini çok daha etkin kılan yeni özellikler tanımlanabilir, şekillerde betimlenen örneklerde de bu açıkça görülebilir.

Moleküler Simülasyon

Kuantum kimyası genelde gaz fazında ve çok az sayıda molekülden oluşan sistemler için iyi sonuçlar vermektedir. Ama hayatın büyük bir bölümünün sıvı fazda olduğu düşünülürse, bu eksikliğin bir şekilde kapatılması gerektiği ortaya çıkar. Böyle çok molekülden oluşan yapıların anlaşılmasında ise artık moleküler simülasyon yöntemleri denilen ve kuantum mekaniğini dolaylı olarak kullanan klasik yöntemler kullanılmaktadır ve bu yöntemler son 10-15 sene içerisinde son derece yaygınlaşmıştır. Bu yakla-



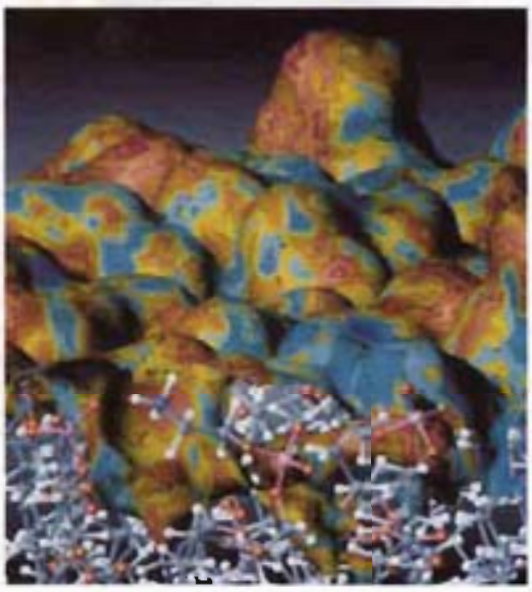
İki-düzeyli membran yüzeyi simülasyonu sonucunda elde edilen yapı. 30 000 atomun parçacıktan oluşan bu sistem simülasyonu modern bilgisayarlarda iki seneye yakın sürmüştür.



şımda ana parçacıklar (atomlar, atom grupları veya moleküller) arası etkileşmeler yaklaşık olarak basit bazı matematiksel fonksiyonlar cinsinden ifade edilmektedir. Örneğin iki su molekülünün arasındaki etkileşme doğal olarak bu moleküllerin birbirlerine göre olan konumlarına bağlıdır. Eğer olası konumların pek çoğunda bu etkileşme hesaplanırsa (genelde kuantum kimyasal yöntemler bu etkileşimler için sağlıklı sonuçlar vermektedir), o zaman bu değerlere uyan bir yaklaşık fonksiyon yazılabilir. İşin bundan sonraki kısmı ise istatistik mekaniğe kalmaktadır. Bu analitik fonksiyonları kullanarak bir sıvının, çözücü içindeki yapısını, bir makromolekülün hem yapısını ve hem de zaman bağlı özelliklerini bulmak olasıdır. Bu amaca yönelik iki ayrı yaklaşım vardır. Tarih olarak daha eski olan Monte Carlo yöntemi rastgele sayıları kullanarak, sistemin zamandan bağımsız özelliklerini hesaplamayı öngörür. İlk defa Manhattan projesi sırasında geliştirilen bu yöntemde, başlangıç olarak alınan tahmini bir yapının, rastgele hareketlerle doğal yapıya doğru gitmesi sözkonusudur. Buna karşılık deterministik bir felsefede olan moleküler dinamik yönteminde yukarıda bahsedilen etkileşim potansiyellerini hisseden parçacıkların hareketleri, Newton denklemleri ile (veya eşdeğer klasik mekanik kanunları ile) çözülür. Monte Carlo'nun statik yapısına rağmen, moleküler dinamik simülasyonları zaman bağlı özellikleri de vermektedir. Newton denklemlerinin çözümünde kullanılan yöntemlerin gelişmesi ile moleküler dinamik daha etkili olarak kullanılmaya başlamıştır. Uygulama sahaları arasında çözünmüş bir madde etrafındaki çözücü yapısı, sıvı kristallerde düzenlilik, membranların geçirgenliği, makromoleküllerin kararlı yapıları ve dinamikleri, yüksek simetri gösteren zeolit gibi maddelerin yapıları, ilaç molekülleri üzerinde oluşan hidrojen bağları, gerek homojen sıvılarda ve gerekse de karışımlarda faz geçişleri, difüzyon ve yüzey reaksiyonları sayılabilir. Doğal olarak deneyciler ve "sayısal deneyciler" arasındaki iletişim arttıkça bu alanlara hergün yenileri eklenmektedir.

Kuantum Kaos

Son yılların bilime getirdiği bir büyük yenilik doğrusal olmayan (nonlineer) sistemlerin özelliklerinin incelenmesi oldu. Hernekadar daha önceleri karşılaşılan problemlerin ezici bir çoğunluğu doğrusal olmayan karakter içermekte ise de, onları anlamakta karşılaşılan güçlükler nedeni ile doğrusal (lineer) hale getirilip çözülmekte ve uygulanmakta idi. Doğrusal olmayan problemler çözülebildiği zaman ise ortaya çıkan beklenmeyen sonuçlar tesadüflere bağlanarak bir kenara bırakılıyordu (Poincaré gibi bazı matematikçiler hariç). Ama bu karmaşık yapının doğrusal olmayan sistemlerin özelliği olduğu ve beklenmeyen sonuçların da aslında istisnalar değil kural olduğu son yıllarda kabul gören bir kavram haline geldi. Bu bilgilerin ışığı altında klasik mekaniğin deterministik denklemlerinin ister Newton, isterse Hamilton veya Lagrange formalizmi altında olsun, bazı koşullar altında çözümlerinin uzun vadede belirlenemeyeceği, yani kaotik olacağı ortaya çıktı.



Moleküler yapının anlaşılmasında kuantum mekaniğinin uygulamasının zor olduğu problemlerde, klasik mekaniksel yöntemler kullanılmaktadır. Newton'a göre başlangıç koşulları ve etki eden kuvvetler bilindiği takdirde, sistemin hem geçmişteki ve hem de gelecekteki bütün durumlarını hesaplamak olasıdır. Kaos kavramının belirmesi ile bu ifadenin geçersizliği ve hiç olmazsa belirli koşullarda uzun vadeli tahminlerin yapılamayacağı anlaşılmıştır. "Deterministik kaos" bu tarz denklemlerin yapısına yönelik araştırmalara verilen isim olarak ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmalar ile hemen aynı zamanda ortaya çıkan soru ise bu bağlamda kuantum dünyasında ne gibi değişiklikler olacağı idi. Moleküler düzeyde Newton kanunlarının değil, kuantum mekaniğinin geçerli olduğu ispatlanmış durumda. Ama kuantum mekaniğinin formalizmi ise deterministik değil, probabilistik bir yaklaşım. Heisenberg hiçbir ilişkili çift özelliğin aynı anda tam olarak ölçülemeyeceğini söylemiş; Schrödinger denkleminin çözülebildiği durumlarda bile ölçümler tam değil, birer beklenen yani ortalama değer olarak ifade ediliyor. O zaman kaosa karşılık gelen kuantum kavramı nedir? Uzun süreler bilim dünyası bu konuda bir fikir birliğine varamadı. Kuantum çözümlerde özdeğer spektrumunda enerji farkları, hassaslık analizi, tedirginlik yöntemleri ve bilgi entropileri gibi pek çok kavramı kaosla ilintilendirme çabaları bir sonuç vermedi. Her ne kadar bazı deney sonuçları (hidrojen atomunun yüksek enerji seviyelerinin mikrodalga alanı altında değişimi gibi) kuantum kaos olarak tanımlanmakta ise de, büyük bir grup bilim adamı kuantum kaosun olamayacağını öne sürmekte ve hatta bazı küçük problemlerde ispatını da vermektedir. Bu konuda radikal bir yeni görüş veya matematiksel yöntem çıkmadığı takdirde, kuantum kaos sadece klasik olarak kaos gösteren sistemlerin kuantum dinamiğini inceleyen bir bilim dalı olarak adlandırılacaktır.

Kaynaklar

Allen, M.P. ve Tildesley, D.J., "Computer Simulation of Liquids", Oxford, 1987

Clark T., "A Handbook of Computational Chemistry", New York, 1985

Gutzwiller, M.C. "Chaos in Classical and Quantum Mechanics", New York, 1990

Hehre, W.J., Radon L., Schleyer P. V., Pople. J.R., "Ab-initio Molecular Orbital Theory", New York, 1986


Taze bir başlangıç.
NESCAFÉ
CLASSIC
HAZIR KAHVE
NESCAFÉ
CLASSIC
Nestlé



Gümrük Birliği

Türk Tekstil Sektörü



Tekstil ve konfeksiyon sanayii Türkiye'nin genel istihdamı ve ülke ekonomisi açısından en önemli sektör olma özelliğini koruyor. Gümrük birliğine dahil olma durumunda bu sektörün pazar içindeki yeri ne olacak? Türkiye geleceği düşünerek bu konuda yeterince planlı ve programlı davranıyor mu ? Rakipleri ile karşılaştırıldığında nasıl bir konuma sahip?

TÜRKİYE ile Avrupa Ekonomik Topluluğu arasında imzalanarak 1973 yılında yürürlüğe giren Katma Protokol, Türkiye'yi uzun vadeli hedeflere yöneltti. O yıllarda Türkiye'nin tekstil ihracatı yok denecek kadar azken 22 sene sonra gümrük birliğine girileceği göz önüne alınarak yeni ihracat programları yapıldı ve 1993 yılında Avrupa Birliği (AB)'ne yaptığımız tekstil ihracatı 5.5 milyon dolar düzeyine ulaştı. Ne var ki bu 20 yıllık süre içerisinde işler çok da yolunda gitmedi. AB tarafından 1981 yılında Türk pamuk ipliğine uygulanan kota dönüm noktalarından birini oluşturdu. Kota uygulamasından sonra Türkiye AB'ne ihracatında iplik yerine dokuma ve giysiye ağırlık vermeye başladı. Ancak, kota pamuk ipliğiyle sınırlı kalmadı. 1984 yılında diğer bazı tekstil ürünlerine, 1986 yılında da konfeksiyon ürünlerine kota kondu.

Bu olumsuzluklara karşın, 1993 yılı verilerine bakıldığında Türk tekstil ve konfeksiyon dışsatımının %68.7'sinin AB ülkelerine yapıldığı ortaya çıkıyor. Tekstil sektöründe genel dünya sıralamasına bakıldığında bunun oldukça iyi sayılabilecek bir oran olduğu görülür. Almanya'da yayınlanan Tekstil Wirtschaft Dergisi tarafından yapılan bir araştırma sonuçları da bu oranın iyi olduğunu kanıtlar nitelikte. Buna göre yıllık cirosu 100 milyon markı aşan 430 firma sıralamasına, yılda 3 milyar 551 milyon mark ciro gerçekleştiren 19 firma ile giren Türkiye 9. sıraya yükseldi. İlk sekiz sırayı Almanya, Japonya, ABD, Brezilya, Tayvan, Belçika, Fransa ve Güney Kore paylaştı. Yine aynı araştırmaya göre AB tekstil ihtiyacının %10'u Türk firmalarınca karşılandı. Türkiye AB'ne Çin'den sonra en çok tekstil ürünü ihraç eden ülke oldu. Bu sıralamada üçüncü sıraya Tayvan girdi.

1 Ocak 1996 tarihinden sonra AB'den gelecek olan tekstil ve konfeksiyon ürünleri hiçbir sınırlamaya tabi olmadan Türkiye'ye ithal edilecek. Pamuklu tekstilde ileri düzeyde olan ülkemiz açısından bu bir sorun oluşturmayacak belki, ama aynı şeyi sentetik tekstil sektörü için söylemek zor. Ayrıca AB ülkelerinden gelen ünlü markalar büyük olasılıkla Türk markalarına meydan okuyacak.

Türk tekstil sektörünü etkileyecek olan konular arasında ayrıca sektördeki koruma oranlarının azaltılması var. 1993 yılında Türkiye'ye ithal edilen pamuk ipliğinin %92'si için ithalat gümrük vergisi ödenmedi. Konfeksiyon ürünleri için korumanın azalması ucuz malların Türkiye'ye daha çok gelmesine neden olacak. Eğer AB'nin tarife kota uygulaması da Türkiye tarafından benimsenirse 3. ülkelerden yapılan ithalattan vergi alınmaması ve ancak belli bir miktarın aşılmasından sonra ithalat gümrük vergilerinin alınması sözkonusu olacak. Böyle bir durum da Türkiye'ye önemli miktarda konfeksiyon ürünü girmesiyle sonuçlanacak. Ancak tüm bu olumsuzluklarına karşın AB'nin Türkiye'ye uyguladığı kotaları kaldırmasıyla tekstil sektöründe gelişmeler bizim lehimize çevrilebilecek.



Tekstil Sektörümüzdeki Eksiler ve Artılar

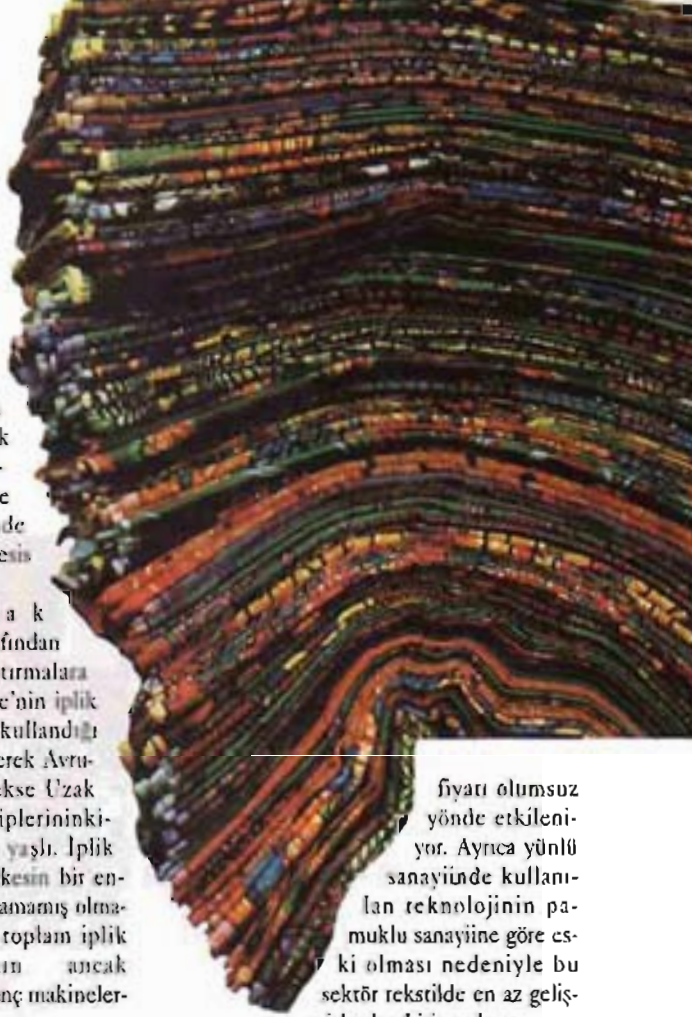
Tekstil sektörünün en önemli özelliklerinden birisi, en önemli ticari ve ekonomik faaliyetlerden biri olması nedeniyle hızlı bir teknolojik gelişim gerektirmesidir. Türkiye bu konuda sektörün hemen hemen tamamında sıkıntı içinde bulunuyor. Tüm teknolojinin sadece kendi olanaklarımızla yenilenmesi oldukça zor. AB'nin kendi sanayiine sağladığı türden desteklerin Türkiye'ye de bir ölçüde verilmesi bu konudaki sıkıntıyı giderebilir. İstanbul Tekstil ve Konfeksiyon İhracatçıları Birliği Başkanı Okan Oğuz'a göre Türkiye'nin tekstil - iplik dokuma teknolojisi düşünüldüğü gibi çok da eski değil ve konfeksiyon ile hazır giyimde bilgisayar kullanımı, entegre tesis sayısı her geçen gün artıyor.

Ancak HDTM tarafından yapılan araştırmalara göre Türkiye'nin iplik üretiminde kullandığı makineler gerek Avrupalı ve gerekse Uzak Doğulu rakiplerininkilerden daha yaşlı. İplik sektörünün kesin bir envanteri yapılamamış olmasına karşın toplam iplik tezgahlarının ancak %22'sinin 10 yaşından daha genç makinelerden oluştuğu tahmin ediliyor.

Pamuklu dokuma sektöründe ise demode ve verimli olmayan makinelerin kullanımda olması, enerji tüketiminin yüksek olması ve düşük işçi verimliliği gibi nedenlerle üretim maliyetleri diğer ülkelere göre daha fazla. Ancak yine de pamuklu sanayi sektörünün Avrupa ile rekabet edebilecek düzeyde olduğunu söyleyebiliriz.

Yünlü sanayiinde, kumaş üretiminde kullanılan yapağının büyük bir kısmı ithal edilmekte olduğundan, uluslararası piyasalarda yapağı fiyatlarının gösterdiği istikrarsızlıklar ve kurlarda meydana gelen değişmeler nedeniyle sözkonusu ürünün maliyet fiyatı olumsuz yönde etkileniyor. Ayrıca yünlü sanayiinde kullanılan teknolojinin pamuklu sanayiine göre eski olması nedeniyle bu sektör tekstilde en az gelişmişlerden biri sayılıyor.

Hazır giyim sanayiine ve ülkemizdeki sektörlerin üretim sürecine bakıldığında desen kesimi, ütüleme, kalite kontrolü ve paketleme gibi birçok faaliyetin elle yapıldığı,



Kota Nedir?

Ülkelerin birbirlerinden ithal ettikleri mallara karşı koydukları miktar kısıtlamalarıdır. Özellikle 1950'li yıllarda ödemeler dengesi sorunları nedeniyle ithal kotalarına geniş ölçüde başvurulduğu bilinmektedir. Talep esnekliği düşük mallarda gümrük vergileri etkisiz kaldığında başvurulan kotalar, ithalatı istenen ölçüde daraltma özelliğine sahiptir. AB'ni kuran 6 devletin paralarının konvertibl hale gelmesiyle dış ödeme sorunları azalmış ve kotalara duyulan gereksinim ortadan kalkmıştır. Bugün üye ülkeler 3. devletlere karşı bu uygulamayı devam ettirmektedirler.

Katma Protokol

Katma Protokol (KP) Türkiye-AET Ortaklığı hazırlık döneminin bitişini simgeleyen ve geçiş döneminin koşulları ile sürelerini belirleyen bir anlaşma niteliğindedir. 5 yıllık geçiş dönemini sürdürme olanağından yararlanılmayıp en kısa süre içinde, geçiş dönemine girilmiştir. Bu konudaki karar Ortaklık Konseyi'nindir. 23 Kasım 1970'de Brüksel'de imzalanan KP, ilgili parlamentolarca onaylandıktan sonra, 1 Ocak 1973 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Böylece, Türkiye, topluluk ile olan ilişkilerinin geçiş aşamasına ulaşmıştır. Bu aşamanın belirgin özelliği ise, ödünlerin hazırlık dönemindeki gibi tek yanlı değil, karşılıklı olmasıdır. KP'ün öngördüğü en önemli kurum ise gümrük birliğidir. Bu bağlamda Türkiye'nin üstlendiği yükümlülükler, gümrük vergileri ile eş etkili vergi ve resimlerin kademeli indirimi, miktar kısıtlamaları ile yine eş-etkili önlemlerin kademeli bir biçimde kaldırılması ve liberasyonun AET lehine konsolide edilmesi ve Topluluk ODT'ne uyum şeklinde özetlenebilir. Mart 1975'te İngiltere tarafından KP hükümlerine aykırı olarak Türkiye'den gelen pamuk ipliği üzerine miktar sınırlaması konması Topluluk'a tekstil ürünlerimize konacak kotaların başlangıcını teşkil etmiştir.

Kaynak: Ahmet Gökçe, "Avrupa Topluluğu İlişkileri (1959-1993)", Türkiye Ekonomisi-Sektörel Gelişmeler, 1993.



ancak dikim işlemlerinin oldukça ileri bir teknolojiyle gerçekleştirildiği görülüyor. Ayrıca kendi ürünleri için model çıkaran imalatçıların ülkemizde pek bulunmadığı, modellerin moda dergilerinden çıkarılmakta olduğu da araştırma sonuçlarından ortaya çıkıyor.

Eğitilmiş işgücü yokluğu da tekstil sektörümüzün en önemli sorunlarından birisi. Türkiye'nin bu sektöre yönelik mesleki eğitim okullarına önem vermesi ve bu eksikliğin en kısa zamanda giderilmesi gerekiyor.

1980'lerden bu yana hazır giyim ve konfeksiyon sanayiinin hızla gelişmesi karşısında bu sanayilerin yardımcısı olan malzeme ve aksesuvar sanayiinin gerekli gelişmeyi gösterememesi ve bu malzemelerin çoğunlukla ithal edilmesi de büyük bir dezavantaj yaratıyor.

Tekstil sanayiinin yapısı içinde bulunan boya, apre ve terbiye konularında ise genel bilgi, beceri ve eğitim eksikliği nedeniyle bir kalite sorunu var. Bu sorun en çok konfeksiyon üreticileri tarafından dile getiriliyor ve mamul kumaş ihracatımızın gerilemesine sebep oluyor. Bu sorunun giderilmesi için boya, apre ve terbiye teknolojisi ile uluslararası yöntem ve çalışma standartlarının kazanılmasına yönelik bilgi, beceri ve eğitimin sağlanması çalışmalarına hız vermek gerekiyor.

Türk tekstil sanayiinin uluslararası rekabet gücünü artırmak için, sanayinin üretim aşamasında teşvik edilmesi veya en azından rekabet gücünü zayıflatıcı etkilerden arındırılması gerekiyor. Tekstil üretim zincirinin ilk halkalarında yer alan hammadde, yardımcı hammadde ve enerji gereksiniminin uluslararası fiyatlarla temin edilmesi sayesinde diğer devletlerle maliyet yarışına eşit başlanacak ve



Tekstil-Konfeksiyon ve Gümrük Birliği

Mustafa Metin
TOBB

Türkiye'de tekstil ve konfeksiyon sektörü istihdam edilen işçi sayısı, ihracat miktarı ve dış piyasadaki rekabet gücü bakımından ekonomik kalkınmamız için lokomotif işlevini üstlenebilecek bir yapıya sahiptir.

Tekstil ve konfeksiyon sektörünün üretim, verimlilik ve teknolojik bakımdan sahip olduğu üstünlüklere ve dış rekabet avantajlarına rağmen çözümlenmesi gereken önemli sorunları da bulunmaktadır. Sektörün rekabet gücünü artırmak için sanayicilerin girdilerini dünya fiyatlarından temin edebilmeleri sağlanmalıdır.

Tekstil sektörünün ana girdisi olan pamukta üretim ve ticaret politikaları istikrara kavuşturulmalı, sanayicinin programlı olarak dünya fiyatlarından pamuk alabilmesi sağlanmalıdır. Bunun için sağlam bir pamuk borsası mekanizmasının kurulması ve GAP Projesi sonucunda artacak olan pamuk üretiminin muhtemel tohum ve kalite sorunlarına önem verilmesi gerekmektedir. Tekstil yatırımlarının darboğaz giderici, kalite artırıcı, yenileme ve modernizasyona dönük modern teşvik unsurlarıyla desteklenmesi şarttır.

Gümrük Birliğinde Türkiye ile AB'nin GATT'ın 24. Maddesi çerçevesinde Ortak Ticaret Politikası uygulaması gerektiğinden Türkiye'nin AB çıkışlı ürünlere uygulamakta olduğu gümrük vergisi ve eş etkili vergi ve resimleri kaldırmasının yanısıra, AB tarafından üçüncü ülke çıkışlı ürünlerin ithalatında alınmakta olan Ortak Gümrük Tarifesini de uygulaması gerekmektedir. Bilindiği gibi, OGT'ne uyumda 1995 yılı başında indirimler ile, 12 yıllık listede %90, 22 yıllık listede ise %85 oranında bir uyum sağlanmıştır. Bunun yanısıra, AB'nin Ortak Ticaret Politikasına ve AB tarafından 50'nin üzerinde ülkeye uygulanmakta olan tekstil ve konfeksiyon miktar kısıtlamaları ile ilgili düzenlemelere de uyum sağlanması gerekmektedir.

AB tarafından Türkiye çıkışlı tekstil ve konfeksiyon ürünlerine uygulanmakta olan kotaların ve damping soruşturmalarının kalkması doğrudan doğruya Türkiye'nin topluluğun Ortak Ticaret ve Rekabet Politikalarına uyumuna, yani patent, tüketicinin korunması ile fikri ve sınai mülkiyet hakları konusundaki uyuma bağlanmıştır. Pazarın düşük fiyatlı ve kalitesiz ürünler ile bozulmasını önlemek amacıyla AB tarafından uygulanmakta olan miktar kısıtlamaları ve tarife dışı engeller olarak tanımlanan önlemlerin (özellikle damping soruşturmaları) Türkiye tarafından da objektif kriterler çerçevesinde üçüncü ülkelere uygulanması gerekmektedir.

Yürürlükte bulunan anti-damping vergilerinin AB'deki baskı gruplarının istekleri doğrultusunda getirildiği düşünülürse; bu vergilerin kaldırılması için gerekli politik baskıların en üst düzeylerde gerçekleştirilmesi, bu konuda Ortaklık Anlaşması'ndan doğan haklarımızı kullanmamız yolunda gerekli baskıların yapılması ve ihracatçılarımızın bu soruşturmalar ve vergiler ile yüz yüze kalmaları durumunda kendilerine yurtdışı danışmanlık ve avukatlık hizmetleri konusunda mali desteğin yanısıra pazar payının korunmasını teminen telafi edici desteklerin sağlanması gerekmektedir.

Son senelerde ihracatımız, sadece fiyat faktörü ile açıklanmayacak damping iddiaları ile itham edilmekte, sosyal damping ve çevre dampingi gibi konularda uyarılmaktadır.

Bu tür iddialara karşı tekstil ve konfeksiyonda çevre teşviklerinin çalışma şartları içinde faturası sadece sanayiciye yüklenmeyecek iyileştirmeler yapılmasına yönelik istihdam politikaları ve istihdam teşviklerinin geliştirilmesi ve uygulamaya konulması gerekmektedir. Ayrıca sanayimizde geliştirilen bu teşvikler ve politikalar çeşitli platformlarda AB yetkililerine anlatılmalıdır.

Türkiye GB'ne geçtikten sonra ihracat, ithalat ve teşvik mevzuatı ile gümrük uygulamalarının AB'nin uygulamaları ile uyumlu olması zorunluğu ortaya çıkacaktır. Bu bakımdan AB'nin uygulamalarına uygun teşvik önlemleri alındıktan sonra tekstil ve konfeksiyon sektörünün gelişmesi ve rekabet gücünün artması daha hızlı olacaktır. Bu bakımdan Ar-Ge, eğitim, KOBİ, çevre, istihdam konularında geliştirilecek teşvik önlemleri ve dünya fiyatlarından sağlanacak hammadde ve enerjinin sektöre fevkalade olumlu etkileri olacaktır.

verimli bir işletmecilik anlayışı getirilebilecektir. Çünkü bugün Türk üreticileri elektrik, su gibi üretimde kullandıkları enerji için Avrupa'daki fiyatların iki katına yakın fiyat ödemektedirler. Boya, kimyevi maddeler ve yedek parça türü ürünler diğer ülkeler tarafından da kalitesi onaylanmış dış üreticilerden ithal edildiğinden aynı kalitede ve evsafta malın yurtiçi üretimini teşvik etme amacından uzaklaşılmaktadır. Bunun gibi nedenlerle, sanayinin sağlam temellere dayandırılması için üretim aşamasında teşvik edilmesi gerekiyorsa ihracat ve pazarlama teşviklerinin de kolaylaştırılması gerekmektedir.



En Büyük Rakiplerimiz

AB'nin ithalat yaptığı ülkeler arasında bugün Türkiye'nin en büyük rakibi Çin'dir. Diğer önemli rakip ise Hong Kong'dur. Fas, Tunus, Mısır, Cezayir ve İsrail ise yine Birliğin ayrıcalıklı ticaret ortaklarıdır. Hindistan da son yıllarda önemli başarı kazanmaya başlamıştır. Diğer önemli grup ise Visegrad ülkeleridir. Polonya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya ve Macaristan'dan oluşan bu grubun, bilindiği gibi, ilerideki yıllarda AB'ne dahil olmaları beklenmektedir. Polonya ve Macaristan sözkonusu sektörde gelişmiş teknolojik yapıya sahiptir. AB'den yapılacak olan sermaye transferi de hesaba katılırsa orta ve uzun vadede bu ülkelerin ciddi rakip olacakları düşünülmelidir.

1992 yılından bu yana atak yaparak kendi grubunun önüne geçen Fas, Türkiye'nin aynı koşullara sahip en önemli rakibi olarak görünmektedir. Çünkü ülkemizde



Türk Tekstil Sanayii

Gülay Kocabaş
Tekstil Y. Mühendisi

Giyinme gereksinmesinin doğmasıyla birlikte, tekstil tarihi de başlamıştır. Bu gereksinme, sıralamada beslenmeden sonra gelse de en az onun kadar önemlidir. Birçok dala ayrılabilecek giyim sanayiinin oluşması, temelde giyinme gereksinmesinin sonucudur. Son zamanlarda büyük gelişme kaydeden deri sanayiini bir tarafa bırakacak olursak, tekstil sanayii giyim sanayii içinde büyük bir önem ve yer kazanmaktadır.

Tekstil sanayii günümüzde, pamuk, keten, kenevir, yün, ipek, suni ve sentetik elyaf gibi hammaddelerin elde edilmesi hususunda yapılan tüm çalışmaları, elde edilen hammaddelerin iplik, dokuma, örme gibi işlenebilir aşamalara getirilmesini, boya, apre, baskı gibi terbiye işlemlerini, konfeksiyonu, bu amaçlara hizmet eden makine, ambalaj ve malzemelerin imali prosedürlerini kapsar.

Tekstil tarihine bakıldığında Anadolu'nun tekstilin gelişimine önemli katkısı olduğu görülür. M.Ö. 600'lerde Sümer Türkleri'nin koyunlarının yünlerini evlerinde veya umumi imalathanelerinde dokuyarak kumaş haline getirmeye başlamalarından itibaren Türkler dokumacılıkta sanayiinde birçok ülkenin önüne geçmiştir. 14-16 yy. arasında Denizli'de pamuklu, Bursa'da altın işlemeli dokumalar ve ipek kadifeleri, Bursa, Bilecik ve İstanbul'da ipek işlemeciliği, Erzurum ve Erzincan'da yünlü dokumalar, Demirci, Kula ve Gördes'de halıcılık ve kilimcilik, Antalya'da çuhacılık, Karadeniz sahilinde keten, kendir dokumacılığı ve dokuma boyacılığı çok ileri bir düzeye gelmişti. Cumhuriyet dönemine kadar da, Türk insanının yaratıcılık ve sanatsal yaklaşımlarıyla tekstil ürünleri çeşitlenerek gelişme göstermiştir.

Türkiye'de Cumhuriyet Dönemi'ne girerken, dokuma ve giyim sanayiinde beşi yabancıların ve azınlıkların elinde olan sekiz pamuk ipliği fabrikası vardı. Bu fabrikaların tezgah sayısı 762 iken, planlı dönemin başlangıç yıllarında bu sayı 15 820'ye yükselmiştir.

Yünlü sanayiinde makineli üretim Tanzimat'tan sonra, Feshane, Hereke, Karamürsel, Altınyıldız, İzmir Halkapınar fabrikalarının kurulmasıyla başladı. Cumhuriyet döneminde Bünyan Halı İpliği Fabrikası (1927) kuruldu. 1934 yılında Sümerbank'a devredildi. 1938'de Bursa Merinos Fabrikası işletmeye açıldı.

Dokumacılık, Türkiye'de katma değeri yüksek, emek yoğun nitelikli, hammaddeleri yurt içinde üretilen, tekelleşmenin yaygın olmadığı ender sektörlerden biridir. Dokuma piyasasında çeşitli ölçeklerde 10 000'i aşkın firma yer almaktadır. En büyük dokuma firması olan Sümerbank'ın piyasa payı %16'dır. Özel kesimde piyasa payı %10'un üzerinde olan dokuma firması bulunmamaktadır. Toplam imalat sanayiinde çalışan işçilerin %20'si dokuma kesiminde çalışmaktadır. 1991'de Türkiye'de 54 224'ü pamuklu, 5 125'i yünlü ve 30 000 kadarı ipekli ve sentetik imalatında kullanılmak üzere yaklaşık 90 000 dokuma tezgahı bulunuyordu.

Türkiye'nin toplam pamuk ipliği üretim kapasitesi, 1967'de 155 000 ton iken 1991'de 253 681 ton olarak gerçekleşmiştir. 1977'den bu yana özel kesim tesislerindeki iğ sayısında yüzde yüzü aşan artışlar olmuş, bunun yanında, salt iplik üreten tesisler de çoğalmıştır. Türkiye pamuk ipliği ithalatı yapan bir ülke iken, geçen süre içinde, AB'nin toplam iplik ithalinin üçte birini karşılayabilecek bir konuma gelmiştir.

Türkiye yün ipliği üretiminde ise daha yavaş bir gelişme göstermiştir. 1951'de 6 180 ton olan yün ipliği üretimi, 1970 yılında 29 400 ton olmuştur. Türkiye'de toplam 54 017 ton yün ipliği üretilmiştir.

Pamuklu sanayii sektöründe Cumhuriyet dönemine girerken toplam iğ sayısı 82 044 olan yalnızca 8 fabrika vardı. Bu kapasite 1923-1960 dönemindeki sanayileşme çabalarıyla, planlı dönemin başlarında 761 120'ye yükseltildi. 1987'de ise bu sanayi kolundaki iğ sayısı 35 milyonu aşıyordu. 1991'de Türkiye pamuklu dokuma üretimi 1 097 000 000 metre, pamuk ipliği üretimi 520 000 ton olarak gerçekleşti.

Tekstil-giyim sanayiinin dünyaya yayılması, bir ülkedeki üretim etkinliklerinin bir kısmının bir başka ülkeye aktarılmasıyla gerçekleşmiştir. Tekstil sektöründe teknolojik düzeyde değişiklikler olmuştur. Otomatik iplik yapımı, mekiksiz dokuma tezgahları, bilişimin kullanılması verimliliği artırmıştır. En belirleyici değişim; tasarım, üretim ve dağıtım arasındaki ilişkilerin mükemmelleşmesini sağlayan ve bilgisayarla desteklenen kavrama, yönetim ve üretim sistemlerinin devreye girmesidir. Tekstil, sermaye ve beyin gücü yoğun bir sanayi dalı haline gelmiştir. Ayrıca insan ve çevre sağlığının çok önem arzettiği iyice anlaşılan günümüzde, tekstil ürünlerinin ekolojik olarak üretiminin en iyi şekilde sağlanması dünya pazarında rekabet şansımızı artıracaktır.



olduğu gibi Fas'ta da işgücü maliyeti son derece düşüktür ve bu oran yaklaşık olarak Türkiye'deki maliyetlerin yarısına eşittir.

Ne var ki, gümrük birliği yolunda rakiplerimizi çok da dışarıda aramamamız gerekiyor. AB ülkelerinin kendi üretken potansiyeli de önümüze bir engel olarak çıkabilecek nitelikte. Şöyle ki, İtalya'nın bu pazardaki payı %25 iken, Almanya %15.9 ile 2. sırada yer alıyor. Portekiz ise Türkiye ile aynı orana sahip : %10.9. AB ülkelerinin enerji açısından Türkiye'ye karşı avantajlı durumda olduğu da unutulmamalıdır. AB ile Türkiye'yi işçilik giderleri açısından karşılaştırdığımızda, ülkemizde işçilik giderlerinin AB ülkelerine göre oldukça düşük olduğunu görürüz. Ancak AB ülkelerinde mevcut olmayan yemek bedeli, yol harcaması gibi yan ödemeler giderlere dahil edildiğinde sonuçta Türkiye ile AB'nin bu bakımdan çok da farklı olmadığını görmekteyiz. İşgücü verimliliği açısından ise Türkiye, Yunanistan dışındaki AB ülkelerinden oldukça düşük seviyede kalmaktadır.

Tekstil ve konfeksiyon sanayiinin dünyanın hemen hemen bütününde sürekli bir korumayı gerektirdiğini görürüz. Bu nedenle sektör GATT disiplinlerinin dışında tutulmuştur. Bu tutumun temelinde ise sektörün emek yoğun niteliği ve bu sektörde istihdam edilen nüfusun sanayileşmiş ülkelerin daha az gelişmiş olan bölgelerinde bu faaliyeti sürdürmekte olmaları yatmaktadır. Bugün Birlik'te yaklaşık 3 milyon kişi sözkonusu sektörde istihdam edilmekte ve bunların çoğu Birliğin en az gelişmiş bölgelerinde yaşamaktadır. Bu sebeple tekstil de tarım sektörü gibi her zaman korunmaya muhtaç bir sektör durumundadır.

Gelecek Neler Getirecek?

Türkiye ile AB arasındaki gümrük birliği, kotaların kaldırılmasını da kapsamaktadır. Bu, Türk tekstil ve konfeksiyon sektörü için önemli bir kazanç sağlayacaktır.

1990'lı yıllarla birlikte GATT, Uruguay Round ve Dunkell Uzlaşması ile kota sınırlamaları belirli yumuşama aşamasına getirilmiştir. Dünya ticaretinin daha da serbestleştirilmesi amacıyla GATT çerçevesinde yapılan ve esas olarak tarım ve tekstil üzerinde yoğunlaşmış olan Uruguay Round görüşmelerinde GATT Genel Müdürü Dunkell tarafından bir taslak metin oluşturulmuş ve tekstil ticaretinin geleceği hakkında programlar yapılmıştır. Buna göre 1993-2003 yılları arasındaki süreç içinde tekstil sektörünün GATT kurallarına entegrasyonu ve bu sürenin sonunda tüm kotaların kaldırılması öngörülmektedir. 1.1.2003'te tekstil ve konfeksiyon sektörü tamamen GATT'a entegre edilecektir. Yine de mevcut kısıtlamalar 2000 yılına kadar devam edecektir. Bu görüşmelerde Türkiye'ye karşı kısıtlamaların gümrük birliği gerçekleşince ortadan kaldırılacağı belirtilmiştir. Nitekim 6 Mart'ta imzalanan anlaşmada AB bugüne kadar Türk tekstiline uyguladığı tüm kısıtlamaları 1.1.1996 tarihinden itibaren kaldıracağını taahhüt etmiştir. Ancak bunun koşulu Türkiye'nin bu tarihten önce özellikle rekabet yasası ile fikri, sınai, ticari mülkiyet (telif hakları, patent) haklarıyla ilgili yasaları çıkarması ve AB'nin tekstil sektöründeki anlaşmaları, tüm düzenlemeleri üstlenmesi yolundan geçmektedir. Türkiye bu koşulları gerçekleştiremediği takdirde AB mevcut kısıtlamalarını sürdürecektir. Buna karşılık Türkiye tüm yükümlülüklerini yerine getirdikten sonra AB kısıtlamalarını kaldırmazsa Türkiye karşılık olarak gerekli önlemleri alabilecektir.

Gümrük birliğinin de tüm sorunları çözmeyeceği, hatta yeni sorunlara yol açabileceği hazırlık çalışmalarında bazı üye ülkelerin tavırlarından belli olmuştur. Bu ülkelerin başında Yunanistan gelmektedir. Türkiye, Yunanistan'dan yılda 12 milyon dolarlık üzerinde pamuk, 5-11 milyon dolar arasında ham deri ve post almaktadır. Kuşkusuz, Yunanistan, ham pamuk yerine tekstil ihracatını yeğlemektedir. Bu malların önemli satıcısı olan Yunanistan'ın Türkiye pazarına bu mal grubuyla girmesi ya da mevcut pazar payını artırması olası görünüyor. Tekstil konusunda Yunanistan için en önemli sorun, Türkiye'ye tekstil satamamak değil, Türkiye'den daha çok tekstil maddesi almak. Türkiye'nin AB pazarına girmesi nedeniyle, Yunanistan kendi tekstil ihraç payının azalmasından endişe ediyor. Çünkü Yunanistan'ın ihracatının %50'sini tekstil ve gıda oluşturuyor. Yunanistan bundan dolayı AB'den 400 milyon dolarlık tekstil tazminatı istedi. Ancak Almanya'nın itirazı nedeniyle bu isteğinden vazgeçmek durumunda kaldı. AB, gelişmelerin izlenip Yunan tekstil sektörünün zararı belirlendikten sonra bu zararın karşılanması yoluna gidilmesini kararlaştırdı.

Türkiye'nin dünyadaki pazar payını gerçekten sağlamlaştırabilmesi artık "moda ve marka yaratmak" yolundan geçiyor. Piyasada etkileyici konumdan belirleyici konuma geçmek ve eğitilmiş, yaratıcı insan gücüne sahip olmak büyük önem taşıyor. Öte yandan uluslararası düzeyde bir marka yaratmanın maliyetinin oldukça yüksek olmasının yanında bu hedefe bilinçli ve son derece profesyonelce bir plan ve çalışma dahilinde ulaşılabileceği unutulmamalıdır. Toplam ihracatımızın 1/3'ünden fazlasını oluşturan ve büyük bir istihdam kapasitesine sahip bu sektörün Türkiye için vazgeçilmezliği ortadadır. Pamuk üretimi bakımından sahip olduğu potansiyel göz önüne alındığında Türkiye'nin bu sektörde gelecekte yapması gerekenlerin ne olduğu açıktır ve bu yöndeki politikaların ivedilikle oluşturulmasında büyük fayda vardır. Ülkemizin rakipleri olan Uzak Doğu ülkeleriyle AB ülkelerinin bu sektördeki teknoloji sorununu çokran çözmüş oldukları ve GATT'a entegrasyon halinde acımasız bir rekabetin başlayacağı gibi hususların gözden kaçırılmaması gerekmektedir.



Yaprak Renda

Kaynaklar

Aydın, A. "Avrupa Pazarında Türkiye Hazır Giyim Sektörünün Durumu", Dünya Gazetesi, 22.2.1995.

Birand, M.A. "Bir Gümrük Birliği Anlaşması", Sabah Gazetesi, 7.3.1995

Çakmaklı, E. Avrupa Topluluğu'nun Tekstil ve Konfeksiyon Sanayii Ticareti ve Türkiye'nin AT'deki İthalatı İçindeki Payı, HDTM, Ankara, 1993.

Doğan, N. "Sektörlerimiz Gümrük Birliği'ne Ne Kadar Hazır?", Dünya Gazetesi, 22.2.1995.

DPT. Türk Sanayisinin AT Sanayii Karşısında Rekabet İmkanları, Ö.İ.K. Raporu, Cilt II, Ankara 1989.

Güzelhan, C. Tekstil ve Konfeksiyon Sektörünün AT ve Türkiye için Önemi ve Dış Ticareti, HDTM, Ankara 1992.

Pürsün, D. "Türk Tekstilcileri Dünya Devlerine Kafa Tutuyor", Dünya Gazetesi, 22.12.1994.

Yaşar, E. "AB-Türkiye Gümrük Birliğinin Tekstil ve Konfeksiyon Sektörüne Olan Etkileri", Hedef Dergisi, Aralık 1994.

Avrupa Birliği - Türkiye İlişkilerinde Son Gelişmeler

Dr. Ahmet Gökdere
A.Ü. Hukuk Fakültesi

Türkiye'nin o zamanki AET ile ilişkileri, 8 Haziran 1959'da Topluluğun kapısını çalan Yunanistan'ın hemen ardından, Roma Antlaşması'nın 238. maddesi uyarınca "ortak üye" olmak üzere, 31 Temmuz 1959 tarihinde Topluluk Konseyi'ne başvuruda bulunmasıyla başlamıştır. Günümüze değin geçen 30 yılı aşkın süre içinde bağıtlanan Ankara Anlaşması (AA) 1 Aralık 1964'te yürürlüğe girmiş; geçiş döneminin takvimi ile koşullarını düzenleyen Katma Protokol ise, 1 Ocak 1973'te işlerlik kazanmıştır. Sözkonusu tarihlerde, Türkiye üstlendiği edimlerin bir kısmını, gecikmelerle de olsa yerine getirmiştir. Topluluk kesimi ise, Türkiye çıkışlı endüstriyel mallar üzerindeki her türlü kısıtlamayı 1 Ekim 1971 tarihli Geçici Anlaşma ile kaldırarak, Türk ihracatçılarına Topluluk piyasasına serbestçe girme fırsatı yaratmıştır. Ne var ki, 1985 yılında KP md.60/2 çerçevesinde tekstil ve hazır giyim üzerine konulan "gönüllü" kotalar, sözkonusu serbestiye gölge düşürmüştür. Ortaklık Konseyi toplantılarında uzun süreli kesilmeler olmuş, işgücünün serbest dolaşımına ilişkin aşamalı kararlar alınamamış, IV. Mali Protokol'den itibaren mali yardım akımı kesilmiş; Türkiye toplulukla arasındaki ikili ticaretinde, önemli boyutlara varan yapısal açıklar vermeyi sürdürmüştür. Ortak-üyelik statüsünün beklentileri karşılamaması üzerine, Türkiye, 14 Nisan 1987 tarihinde, tam üyelik başvurusunda bulunmuştur. Talebimiz, reddedilmemekle birlikte kabul de edilmemiş, hukuken "askıya" alınmıştır.

Avrupa Topluluğu ise, 1.1.1993 tarihinde, hiç değilse yasal açıdan, iç pazar hedefini gerçekleştirmiş, Maastricht'te bağıtlanan Avrupa Birliği Antlaşması ile entegrasyon sürecinde iddialı hamleler yaparak ekonomik ve parasal birlik ile siyasal bütünleşme yönünde ciddi çabalara yönelerek Avrupa Birliği (AB) şekline dönüşmüştür.

Topluluğun yeni üyelerle genişlemesine koşut biçimde, derinlemesine ilişkilerini de bu şekilde geliştirilmesi, 1964 model AA ile 1973 tarihli KP'de öngörülen "dar kapsamlı" gümrük birliğini yetersiz bir konuma getirerek, "geniş kapsamlı" ya da "dinamik" bir gümrük birliği gereksinimi yaratmıştır. Bu gerçek ilk kez 8 Kasım 1993 tarihli 34. Ortaklık Konseyi'nde ortaya atılmıştır. Anılan toplantıda, Türkiye'den önceki yükümlülüklerine ek olarak, *inter alia*, gümrük birliğinin iyi işlemesi açısından, özellikle rekabet koşullarına ilişkin olarak çeşitli yasal düzenlemeler yapması istenmiştir.

Berlin Duvarı'nın yıkılmasıyla başlayan demokratikleşme hareketleri, Topluluğun dikkatini Orta ve Doğu Avrupa ülkelerine çevirmesine yol açarak, Türkiye'nin önemini geri planlara itmiş, tam üyelikten söz edilmemeye başlanmış; Türkiye ile ilişkiler, bir anlamda, "geliştirilmiş" bir gümrük birliği düzeyine indirgenmiştir. Gerçekten, zirve toplantıları kararlarında, Türkiye'ye ayrılan paragraflar gitgide azaltılarak cümlelere dönüşmüştür. Nitekim, 24-25 Haziran 1994 tarihindeki Korfu Zirvesi'nde, Avrupa Konseyi'nin 1964 Anlaşması'nda öngörülen gümrük birliğinin oluşturulması yönündeki arzusunun belirtilmesiyle yetinilmiştir. 9-10 Aralık Essen Zirvesi Başkanlık Kararları arasında Türkiye'ye ilişkin tek cümle ise, "Türkiye ile gümrük birliğinin tamamlanması ve kayıtsız biçimde uygulanması yönündeki görüşmelerin sonuçlandırılması" şeklindeydi.

19 Aralık 1994 tarihinde yapılması öngörülen Ortaklık Konseyi Toplantısını Yunanistan'ın engellemesi yüzünden 6-7 Mart 1994'e ertelenmesiyle, AB ile ilişkilerimiz yeni bir görünüm kazanmıştır. Gerçekten, 6-7 Mart toplantısının gerçekleştirilip gerçekleştirilemeyeceği sorunu, son ana kadar, inişli çıkışlı bir konjonktür sergilemiştir. Özellikle AB Konseyi Dönem Başkanı Fransa Dışişleri Bakanı ile Almanya'nın yoğun kulis çalışmaları sonunda, belirli ödünler karşılığında Yunanistan bu kez ikna edilebilmiş ve toplantı öngörülen tarihte gerçekleştirilmiştir. Sonuçta, AB'nin teknik ve siyasi işbirliğine ilişkin bir tavsiye kararı ile mali deklarasyonun yanı sıra, gümrük birliğinin koşulları ve işleyişine ilişkin Ortaklık Konseyi kararı onaylanmıştır. Bu üç belge arasında en önemlisi, hiç kuşkusuz içeriğinin Türk Parlamentosu ile kamuoyundan "kaçırıldığı" ileri sürülen gümrük birliği anlaşmasına ilişkin kararıdır. Ekleri dışında, 64 maddeden oluşan sözkonusu karar, ilke olarak, gümrük birliğinin 31.12.1995 tarihinde kurulmasını öngörmektedir. Büyük yenilikler getiren karar maddeleri içinde Konsey tüzük ve direktiflerine sıkça atıf yapılması nedeniyle, konunun uzmanlarınca bile uzun bir incelemeyi gerektirecek ölçüde karmaşık olup, belirsizliklerle doludur. Belirsizliklerin en çarpıcı örneği, belki de yürürlük tarihine ilişkin erteleme olasılıklarıdır. Nitekim, Karar'ın 64. maddesine göre, Ekim 1995'ten önce, Ortaklık Konseyi, Karar'da öngörülen koşul ve hükümlerin, gümrük birliğinin gerektiği biçimde işleyebilmesine elverecek şekilde yerine getirilip getirilmediğini inceleyecektir. Bu konuda olumsuz bir görüş ortaya çıktığında, kararın yürürlük tarihi, ilk kez 1 Temmuz 1996'ya, ikinci kez 1 Ocak 1997 tarihine ertelenebilecektir.

Konsey Kararı'nın giriş kısmında, gümrük birliğinin, taraflar arasındaki ortaklık çerçevesinde ve AA'nın 28. maddesi perspektifinde önemli bir niteliksel adım oluşturacağı kaydedilmekle birlikte, karar metninde gümrük birliği ile tam üyelik arasında ümit vaadeden bir köprü kurulmuş olduğu söylenemez.

Bu kısa yazıda, gümrük birliğinin Türk ekonomisi açısından bir maliyet yarar çözümlemesine girişilmeyecektir. Bununla birlikte, 5 yıllık bu dönem içinde Türkiye'ye yapılması öngörülen 3,2 milyar dolarlık yardımın, bir resesyon yılı olan 1994'te bile toplam ithalatı 23 milyar dolar düzeylerinde gerçekleşeceği tahmin edilen bir Türkiye için yeterli olmayacağı açıktır. Bu yardımın, 1995 sonunda gümrük ve fonların tümüyle sıfırlanması üzerine ithalatta doğabilecek bir yıllık artışı bile karşılayacağı şüphelidir.

Bu nedenle, AB'nin, "görünebilir bir gelecekte" Türkiye'yi tam üyeliğe taşıma hususundaki siyasi iradesinin oluşup oluşmadığını anlamaya çalışmak son derece önemlidir. Bu konudaki tartışmalara ışık tutma açısından bir başlangıç oluşturması amacıyla ilk olarak AB'ni Türkiye ile gümrük birliğini kurmaya iten nedenleri kestirmeye çalışmak yararlı olacaktır.

-Türkiye'nin AB açısından çekici ve genişleyen bir piyasa oluşu, üzerinde durulan nedenlerden biridir. Ne var ki 60 milyonluk nüfusuna karşın, kişi başına milli gelirin düşüklüğü bu faktörün önemine gölge düşürmektedir. Bununla birlikte Türkiye'deki gelir bölüşümündeki kişisel ve bölgesel eşitsizlikler ışığında, 10-20 milyonluk bir nüfus kesiminin AB çıkışlı mallara yönelik talebini kayda değer ölçülerde yükseltmelsi olasılığı da göz ardı edilemez.

- Türkiye'de gelişme gösteren kökten dinci akımlara karşı Türkiye'yi batı kampına çekme düşüncesi de alınan kararda etkili olmuş olabilir. Laik bir Türkiye, Sovyetler'deki son emperyalist gelişmelere karşı NATO'nun yeniden önem kazanmasıyla daha güvenilir bir müttefik olacağı yolundaki bu görüş, üzerinde durulmaya değer. ABD'nin, Türkiye ile gümrük birliği kurması yolunda AB nezdindeki girişimleri de, aynı amaca yönelik olabilir.

- Sevimli sayılamayacak bir başka olasılık, 30 yılı aşkın bir flört dönemi sonucunda ilişkilerin durağanlaşmasından sıkılmış bir AB'nin, Türkiye ile ilişkilerini gümrük birliğini aşmayacak bir düzeyde tutmak üzere bir sonuca bağlamak istemesi olabilir. Kurulacak bir gümrük birliğinde tekstil ve hazır giyim kotalarının kaldırılması dışında AB tarafından yerine getirilmesi gereken ciddi bir edim yoktur. Artık karşı edimlerde bulunma sırası Türkiye'ye gelmiştir.

Eğer bu sonuncu olasılık geçerliyse Türkiye'nin 7 Mart tarihli Ortaklık Konseyi kararlarını yerine getirme konusunda son derece dikkatli davranması gerekir. Zira gümrük birliği ertelemeler olmaksızın 1998 sonunda kurulsa bile herşey çözümlenmiş olmayacak; aksine çözümlenmesi gereken pek çok sorun ortaya çıkacaktır.



Teknoloji Üretimi ve Patent Sistemi

" Patent ofisi ve patent yasası olmayan ülke bir yengeç gibidir ve sadece yana ya da geriye yürüyebilir"... Mark Twain'in bu sözleri patent sisteminin teknolojik gelişmedeki etkinliğinin ve öneminin en güzel ifadesidir.

Uğur Yalçıner
Türk Patent Enstitüsü Başkanı

BULUŞLARIN patent ile korunmasına dünyada ilk kez 1474 yılında Venedik Patent Yasası ile başlanmıştır. Kamu yaran için buluş yapılmasını teşvik etmek ve buluş sahiplerinin şerefini korumayı amaçlayan bu yasada koruma süresi 10 yıl olarak belirlenmiştir. Dünyada patent sistemine ilişkin yasal düzenlemelerin ikincisi ise 1624 yılında İngiltere'de yürürlüğe giren patent yasasıdır. Diğer patent yasaları ise 1790 Amerika Birleşik Devletleri, 1791 Fransız, 1877 Alman ve 1879 Türk Patent Yasalarıdır. Patent yasalarının bu tarihsel gelişimine bakıldığında, Türk Patent Yasasının dünyadaki ilk birkaç örnekten biri olduğu anlaşılmaktadır.

Patent sistemi, yenilik ve buluş sahiplerinin bunları başkalarının kolayca anlayabileceği ve yararlanarak daha iyi çalışmalar yapabileceği biçimde ayrıntılı olarak açıklamaları karşılığında, kendilerine buluş konusu ürünü üretme ve satma konusunda belirli bir süre ayrıcalık veren, bu ayrıcalığın tanınan süre içinde etkin olarak korunmasını sağlayan sistemdir. Böylece buluş sahibi ödüllendirilerek buluş yapmak özendirilmekte ve buluşlarla ilgili bilginin ortaya konulması ve yaygınlaşması sağlanmakta, bu bilgiler ışığında yeni kişilerin yeni buluşlar yapabilmeleri olanağı doğmaktadır.

Patent sisteminin iki temel işlevi vardır. Bunlardan birisi "tekel işlevi" diğeri ise "bilgi işlevi"dir. Patent hakkının buluş sahibine tanıdığı, başkalarının patent konusu teknolojiyi üretme ve satma hakkını kısıtlayan tekel hakkı, buluş sahibinin geliştirdiği teknoloji ile ilgili bilgileri ayrıntılı olarak açıklaması ile dengelenmektedir. Birbirine aykırı bu iki işlevden birincisi buluş faaliyetlerini ödüllendirmekte ve özendirmekte, ikincisi ise araştırma geliştirme faaliyetlerinde hareket noktası oluşturup önceki buluşları daha ileri götürmeyi kolaylaştırmakta ve hızlandırmaktadır.



8 Kasım 1887'de Almanya'da, 2 Kasım 1888'de patenti alınan Emil Berliner'in gramofonu

Patent hukuku açısından, bir patentte önemli olan üç unsur vardır. Bunlar yenilik, tekniğin bilinen durumunun aşılması ve sanayiye uygulanabilir olmasıdır.

Yenilik, buluşun daha önce buluş sahibi ya da başkaları tarafından yazılı olarak ya da uygulanarak açıklanmamış olması anlamında mutlak yeniliktir. Mutlak yenilik sadece Türkiye'de değil tüm dünyada yenilik demektir. Tekniğin bilinen durumunun aşılması kriteri ise "konuda uzman bir kişinin kolayca düşünüp uygulamaya koyamayacağı" nitelikleri taşıması anlamındadır. Sanayiye uygulanabilirlik, buluşun tümüyle kuramsal olmak yerine pratiğe uygulanabilir özellik taşıması demektir. Bu üç kriteri birarada taşıyan buluşlar patent verilerek korunurlar.

Patent verilerek korunan buluşun sahibi, koruma süresi boyunca buluş konusu yöntemi uygulama ya da ürünü üretme, pazarlama ve başkalarının uygulamasına ya da üretmesine izin verme veya tüm bu haklarını kısmen ya da tamamen satma (devretme) hakkına sahiptir. Buluş sahiplerinin buluşlarını, başvuru tarihine kadar, başkalarının bu buluşu uygulamasına olanak tanıyacak şekilde açıklamamaları gereklidir.

Patent başvuruları her ülkede bir kamu kurumuna yapılır, kurum tarafından ayrıntılı olarak incelenir ve patentle korunmasına karar verilenler yayınlanır. Bu yayınlar, başvurunun yapıldığı ülkenin resmi dilinde ve buluşun tüm ayrıntılarını içerecek şekilde yapılır. Patentle korunacak buluşların başvurunun yapıl-



dığı ülkenin dilinde ve tüm ayrıntıları içerecek biçimde yayınlanması, yeni teknolojilere ait ayrıntılı bilginin o ülke vatandaşlarınınca kolayca ulaşılabilir olması içindir. Bu, teknolojik bilginin kolayca yaygınlaştırılmasını sağlayan en önemli özelliktir.



İlk kez 4 Eylül 1837 tarihinde Mors alfabesiyle kullanılan elektromanyetik telgraf makinesi

Daha önce verilmiş patentlere ilişkin bilgilere ulaşmak ve onlardan yararlanmak büyük önem taşır. Bu bilgilere ulaşmanın temel amaçları, üzerinde çalışılan ya da patent başvurusu yapılması düşünülen konuda en son gelişmelerden haberdar olmak; herhangi bir patentin hangi ülkelerde korunmakta olduğunu saptamak; herhangi bir ülkede korunan bir patentin geçerliğinin devam edip etmediğini belirlemektir.

Patentlere ait bilgiler, biri patentin numarası, sahibinin adı, adresi, patentin ünvanı, patent konusunun kodları, başvuru tarihi, koruma süresi, buluşun özeti, patent üzerindeki yasal değişiklikler gibi bibliyografik bilgiler; diğeri de patenti ayrıntılı olarak açıklayan tarifname, talepler ve resimlerden oluşan ayrıntılı bilgilerdir.

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki 5 milyondan fazla, Avrupa Patent Ofisi'ndeki 1,5 milyon civarında patente ait bibliyografik bilgilerin tümünü içeren CD-ROMlar ve Türkiye'de verilmiş bütün patentlere ait bilgiler bilgisayar ortamında bulunmaktadır. Talep sahipleri bu kurumlarda araştırma yapma olanağına sahiptirler. Buluş sahipleri başvuru öncesinde bu araştırmayı yaptıkları ve ilgi duydukları konudaki dokümanlara ulaştıkları takdirde hem başvurularını daha kapsamlı yapabilmekte hem de buluşlarını geliştirebilmektedirler.

Rüçhan (Öncelik) Hakkı Nedir?

Buluş sahipleri isterlerse, Türk Patent Enstitüsü'ne usulüne uygun olarak yapılmış başvurularını, başvuru tarihinden itibaren 12 ay içerisinde bu başvurudan doğan rüçhan (öncelik) haklarını kullanmak suretiyle, Paris Sözleşmesine üye ülkelere yapabilirler. Bu durumlarda Türk Patent Enstitüsü'ne başvurarak Menşe Memleket Vesikası alınması ve başka ülkeye yapılacak başvuru evrakına eklenmesi gerekir. Başka ülkelere yapılan rüçhanlı başvurularda başvuru konusu buluşun yenliği o ülkeye yapılan başvuru tarihi itibariyle değil önceki ülkeye yapılan başvurunun tarihi itibariyle değerlendirilir. Rüçhan hakkı, başvuru sahiplerine başka ülkelere patent başvurusu yapmaları konusunda 12 aylık bir düşünme ve karar verme kolaylığı getirmektedir.

Patent Sisteminin Teknolojiye Katkısı

Etkin bir patent sistemi, bir ülkedeki teknolojik gelişmeye ve ekonomiye; yeni teknolojilerin üretilmesi için motive edici bir unsur olarak, yeni teknolojilerin sanayiye başarıyla uygulanması için bir ortam yaratarak, teknolojik planlama ve strateji saptamasına veri yaratarak, teknoloji transferi için bilgi ve doküman oluşturarak, yabancı yatırımları teşvik edici unsur olarak önemli katkılar sağlar.

Patent haklarının sanayicilerin piyasadaki rekabet güçleri ile ilişkisini Siemens firmasının sınai haklar biriminin eski müdürü Hans Goldrian "patentler her zaman mucize yaratmamalarına ve iş alanındaki başarının garantisi olarak ortaya çıkmamalarına rağmen, piyasadaki payı artan biçimde elinde tutma konusunda sanayiciler için çok değerli bir araçtır. Bu, doğal olarak patentlerin sağladığı hakları ayrıntılı olarak bilen sanayiciler için geçerlidir" biçiminde ifade etmiştir.

Avustralya Senatosu Çevre ve Bilim Komitesi'nin 1979 yılında hazırladığı Endüstriyel Araştırma ve Bilim Raporunda "patent mevzuatının en önemli fonksiyonu, buluş sahiplerinin doğal haklarını koruma aracı olmasından öte, ulusal sanayinin gelişmesini motive etmeyi amaçlayarak ekonominin gelişmesine hizmet etmesidir" ifadesi yer almaktadır. Bu değerlendirmeden, hükümetlerin patent korumasına verdikleri önemin nedeninin, buluş sahibinin haklarını korumak ve ona belirli bir süre tekel sağlayarak ekonomik kazanç yolu açmak olmadığı, gerçekte teknolojinin gelişmesini sağlayarak hem insanlara daha iyi yaşam koşulları yaratmak hem de ulusal ekonominin gelişmesini hızlandırmak olduğu anlaşılmaktadır.

Patent sisteminin teknolojiye katkılarına birçok örnek verilebilir. 1844 yılında 3.633 no'lu ve "Lastik Dokumalarda Geliştirme" unvanlı ABD patenti ile patent almış olan Charles Goodyear, bugün lastik ürünleri üreten ve dünyanın değişik yerlerinde binlerce kişi istihdam eden çok uluslu şirketin kurucusudur.

1888 yılında 388,850 no ve "Kamera" unvanlı ABD patentini alan George Eastman bu patent sayesinde bugün bütün dünyaya fotoğraf ürünleri satan Kodak firmasını kurmuştur.

1942 yılında Charles Carlson 2,279,691 no ile aldığı ABD patenti ile bugünkü fotokopi makinelerinde kullanılan xeroxgraphy teknolojisini geliştirmiş ve Xerox firmasını kurmuştur. Mr. Carlson başarısını "patent sisteminin sunduğu ödüle sahip olma umudu olmasaydı böyle bir gelişmeyi sağlayamazdım" sözleri ile ifade etmiştir.

1951 yılında patent alan ve Polaroid firmasını kuran Edwin Land "Patent sisteminin tam desteği olmadan böyle bir firmaya sahip olmanın ve onun varlığını sürdürmenin mümkün olamayacağını vurgulamak isterim" sözleri ile patent sisteminin polaroid teknolojisinin üretilmesinde ve gelişmesindeki rolünü belirtmiştir.

Patentler teknolojik gelişmelere önemli katkılar sağlamalarına rağmen her patentin teknolojik devrim yarattığı söylenemez. Patentlerin büyük kısmını teknolojide gelişme sağlayan buluşlar oluşturur.

Patentler sanayiye uygulanabilecek teknolojik yeniliklere verildiği için her patentin ekonomik değer kazanması ve sahibine ekonomik kazanç getirmesi beklenir. Ancak bazı patentler vardır ki teknolojideki hızlı gelişmelerden ötürü ekonomik değer kazanamaz. Bazıları ise patent ile koruma süresi bittikten sonra ekonomik değer kazanabilir. Bugün evlerimizde kullandığımız televizyo-





1774 tarihli ilk hesap makinesi



19. yüzyılda kullanılmaya başlanan kartlı hesap makinesi

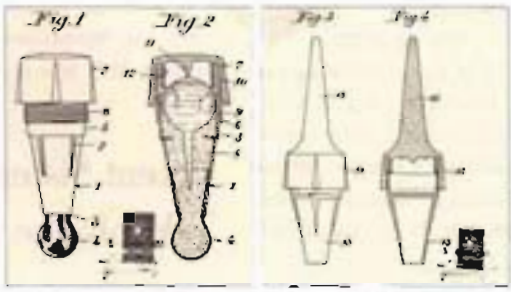


1931'de yapılan modern tasit

nun patent ile koruma süresi dolduktan yaklaşık 20 yıl sonra, teflonun ise yaklaşık 30 yıl sonra ekonomik değer kazanmış olması bu konuda verilebilecek en güzel örneklerdir.

Japon Teknolojisinde Patent Sisteminin Rolü

Teknolojik gelişmede harikalar yaratan Japonya'nın patent konusuna verdiği önem ve bu konudaki çalışmaları, bu ülkenin, Japon mucizesi olarak tanımlanan teknolojik gelişmesinin temel nedenidir. Japonya'da "Patent Tekeli Talimatnamesi" 18 Nisan 1885 tarihinde Korekiyo Takahashi'nin çabaları ile yürürlüğe konulmuştur. Patent konusundaki bu mevzuatın yürürlüğe girişinin Japon Medeni Kanunu'nun yürürlüğe girişinden tam 13 yıl önce olması dikkat çekici bir özelliktir. Japonya'nın teknolojik gelişmesindeki rolü nedeniyle18 Nisan günü, bugün dahi "buluş günü" olarak kutlanmaktadır. Japonya Patent Tekeli Bürosu 1886 yılında kurulmuştur. Japonya'nın ilk patent mevzuatı, ABD ve Fransız Patent Kanunlarındaki ilkeleri kapsamaktadır. Osmanlı İmparatorluğu zamanında 1879 yılında yürürlüğe girmiş olan ve bugün ülkemizde yürürlükte olan İhtira Beratı Kanunumuz da Fransız Patent Kanunundan alınmıştır. Burada dikkat çekici benzerlik, ülkemizde halen yürürlükte olan Patent Kanununun Japon Kanunundan 6 yıl önce yürürlüğe girmiş olması.



"Irtifayal ... tesir eden ağır ... diş işlerine ... yüzeyiyle ... mahsus tertibat"

Yaratıcılığın Ölçütü: Patent

Mehmet Tomak
EUREKA Ulusal Proje Koordinatörü

Teknolojik araştırma ve uygulamalı araştırmalar konusunda varılacak son noktalardan biri patenttir. Patent, kişi ya da kuruluşu, diğer bir kuruluşun yetkisiz olarak kendi icatlarını kullanmasından korumayı amaçlar. Biz EUREKA'da yeni proje başvurusu yapıldığında Avrupa Patent Ofisi'yle işbirliği yapıyoruz. Bizim projeler için de geçerli bu. Bu Ofis o konuda şimdiye kadar yapılmış patent başvuruları, alınmış patentlerle ilgili bütün bilgileri bize veriyor. Avrupa Patent Ofisi'nin bu konuda çok büyük bir birikimi var. Bu tarama bize EUREKA projeleri için bedelsiz yapılıyor. Patent aktivitesi bir ülkede yaratıcılığın ve elde edilen teknolojik sonuçların bir ölçütü. Patent başvurusu ne kadar çoksa, bu o toplumun, özellikle sınai örgütlerinin çok aktif olduğu anlamına geliyor. O bakımdan dünya çapında yüzdelere baktığımızda bunların ekonomik başarıları en yüksek ülkeler olduğu ortaya çıkıyor. Japonya bugün binlerce patentle uğraşıyor, özellikle Amerika'dan patent almaya çalışıyor, Avrupa'dan alıyor, kendi ulusal girişimleri var... Bizde ise genellikle üniversitelerin başarısı sistemin çıktısı olan

1985 yılında kurulan EUREKA bir Avrupa girişimidir (European Research Coordination Agency/Avrupa Araştırma Koordinasyon Kurumu). 20 Avrupa ülkesi ile Avrupa Topluluğu Komisyonu üyelerinden oluşmaktadır. EUREKA'nın amacı üye ülkelerdeki sanayi kuruluşları, üniversiteler ve araştırma enstitüleri arasında ar-ge çalışmalarında işbirliği sağlayarak, yüksek teknoloji alanlarında Avrupa'nın üretmiş ürün, proses ve hizmetlerin dünya pazarlarındaki rekabet gücünü artırmaktır. Türkiye 1985 yılından itibaren EUREKA üyesidir.

makalelerle değerlendirilir, TÜBİTAK makalelere ödül verir. Oysa sistemin çıktısı olarak patentlerin düşünülmesi gerekir. Sistemden kaç patent çıkıyor, niye bu kadar az çıkıyor, onu incelemek gerekir. Daha çok patent çıkması için, uluslararası düzeyde patent alınacak şekilde, daha çok çıkması için tedbirler alınması gerekir. Bir ürün olan patent, bizim sistemimizin ne kadar aktif olduğunun en sağlam göstergelerinden biridir.

Bizde patent başvurusu inanılmayacak kadar az. Ancak patentlerle ilgili yanlış bir yaklaşımdan da söz etmek gereklidir. Bazı yetkililer patentlerin tüm sorunların çözümü olduğu, herşeyin patentle halledebileceği düşüncesindeler. Araştırma-geliştirme yapmaya ne gerek var, açın o konuyla ilgili patenti, işte size en son yenilikler! Patent belli bir aktivitenin sonucu, belli buluşların tescili ama herşeyin yanın da değil. O patentleri ortaya çıkaran Ar-Ge çalışmalarına önem vermek gerekiyor. Patentlerin kendilerinden elbette esinlenebilirsiniz. Ona başvurmanız gerekir. Bizim EUREKA'da yaptığımız gibi bir konuda ne kadar aktivite olmuş, o konu ne ölçüde araştırılmış, kaç patent alınmış diye bir çalışma yapabilirsiniz. Veya belli patentlerin içine girip orada ne kadar bilgi var, ben yeni birşey yaratmak için ne kadarından yararlanabilirim diye kullanabilirsiniz... Patentleri ortaya çıkaranın Ar-Ge sistemi olduğu unutulmadan... Ar-Ge yapacaksınız ki patente giden bir buluşun sahibi olasınız. Eğer yoğun Ar-Ge yapmıyorsanız, ürüne yönelik, sürece yönelik, hizmete yönelik yapmıyorsanız o zaman hence hangi patentin önemli, hangisinin önemsiz olduğuna bile karar veremezsiniz. Ne kadar çalışırsanız, üretirseniz; o sistemden o ölçüde yararlanabilirsiniz, karşılıklı alışverişe, etkileşmeye girebilirsiniz. Hiçbir şey yapmayacaksınız patent kütüphanesini alacaksınız, başkalarının yaptığı patentlere bakacaksınız, üretime geçeceksiniz; olacak şey değil bu. Onun için, bir denge içinde hem Ar-Ge'yi yapmak, hem başkalarının ne yaptığını bilmek son derece önemli.

Patentin korunması da çok ciddi bir konu. Hatırlanacağı gibi, Amerika Birleşik Devletleri'yle Çin'in ticaret savaşı eşiğine kadar gelmesine patentin korunması konusu yol açmıştı. ABD bütün bilgisayar yazılımlarını ve CD'lerini kopya ettiği çok ucuz fiyata sattığı gerekçesiyle ticari yaptırım uygulama, hatta ambargo koyma kararı almıştı. Çin de karşılığında aynı tehditleri savurmuştu. Ancak bir ay sonra Çin kopyalama işlemi olmayacağı konusunda garanti verince anlaşma sağlanmıştı. Özellikle ilaç sanayiinde patent konusu çok büyük öneme sahip. Sözgelimi bir ilaç 10-12 yılda, 250 milyon dolara kadar çıkan bir maliyet karşılığında geliştirilebilir. Bu ilaç piyasaya çıktığı zaman korunmazsa, nasıl olur? Bizim pazarda korunmuyor! Bizim patent yasamızın çıkmasına belki en çok karşı koyanlardan bir sektör de eczacılık, ilaç sektörü. Zor durama düşeceklerini söylüyorlar ama bu oyunu uluslararası kurallara göre oynamak lazım. Patent yasasının doğru bir şekilde çıkması haklarının tanınması, markaların korunması gerekir. Aksi takdirde ne yabancı sermaye çekebiliriz, ne de bugünlerde yaşadığımız ortak Ar-Ge faaliyetlerine girebiliriz.



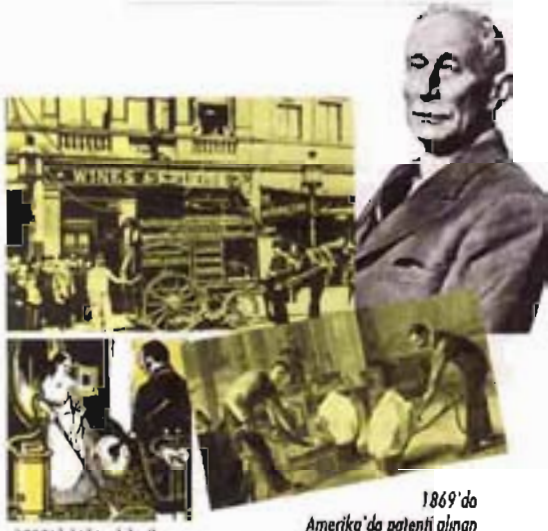
her iki kanunun da Fransız Patent Kanununun ilkelerini kapsamasıdır. En önemli farklılık ise ülkemizdeki Patent Kanununun 1879'dan beri hiçbir değişikliğe uğramadan yürürlükte kalması; Japonya'nın ise bu kanunu defalarca yenilemiş olmasıdır. Bu özellik nedeniyledir ki Japonya araştırma ve geliştirme çalışmalarını hep ilerletmiş, yeni teknolojiler üretmiş, Japon mucizesini gerçekleştirmiştir.



Japonya'nın 1885 yılında yürürlüğe giren patent mevzuatı ilk kez 1888 yılında revize edilmiştir. İkinci revizyon yılı ise yabancıların da patent başvurusu yapmalarına olanak tanıyan hükümlerin getirildiği 1899 yılıdır. Bu değişiklikteki amaç, yabancıların da patent başvurusu yapmalarını ve patent haklarının korunmasını sağlayarak ileri teknolojilerin de tüm ayrıntıları ile Japonya'ya transferini kolaylaştırmak ve cazip kılmaktır.

Japon Patent Sistemindeki üçüncü revizyon ise 1905 yılında küçük patentlerin korunmasını sağlayan "faydalı model sistemi"nin kurulmasıdır. En büyük değişiklik ise 1921 yılında yapılmıştır. Bu değişiklik patent başvurularının yayımlanması ve üçüncü şahısların itiraz etmelerine olanak tanınmasıdır. Böylece patent başvurularının teknik ayrıntılarının yayın yolu ile açıklanması sağlanmış ve sonuçta yeni teknolojilerin üretilmesi için teknik bilgi kaynağı yaratılmıştır.

Japonya'da yıllık başvuru sayısı patent mevzuatının yürürlüğe girdiği ilk yıl olan 1885 yılında 425 iken İkinci Dünya Savaşı öncesinde 1997'ye ulaşmıştır. Savaş sonrasında, 1945 yılında, başvuru sayısı 4258'e düşmüştür. Savaş kaybetmiş ve ekonomik bakımdan çok büyük bir çöküntüye uğramış Japonya'nın savaş sonrası yeniden teknolojik gelişme kaydetmesi ve ekonomik bakımdan güçlenmesi için yine patent sisteminin avantajlarından yararlanılmıştır. Bunun için 1955 yılından başlayarak her biri onar yıl süren üç aşamalı bir politika izlenmiştir. Birinci aşamada patent sistemi yardımı ile yabancı teknolojilerin Japonya'da patent almasına ve patentli teknolojilerin lisans ile ülkeye transferine olanak tanınmıştır. 1965 yılında başlayan ikinci aşamada ise transfer edilen teknolojilerin Japonlar tarafından özümlenmesi ve geliştirilmesi sağlanmıştır. Bu geliştirmeler faydalı model ve patent hakları ile korunmuştur. 1975'den sonra ise Japonya'nın kendine özgü teknolojilerinin üretilmesi sağlanmıştır. Her üç aşamada da patent sisteminin olanakları en ince ayrıntısına kadar değerlendirilmiştir. Bugün Japonya'nın endüstrileşme süreci dördüncü aşamanın içindedir. Bu aşamada patent ve faydalı model başvurularının sayısal değerleri rekor düzeylere ulaşmıştır. 1990 yılında patent başvurusu sayısı 367000, faydalı model başvurusu sayısı ise 138000'i bulmuştur. Bu sayılar tüm ülkelerdeki başvurulardan çok daha fazladır.



1910'daki bir elektrik süpürgesi reklamı

1869'da Amerika'da patenti alınan ilk vakumlu sokak temizleme cihazı

Bir ülkedeki teknoloji üretimi konusunda Japonya'da Tekeda Kimya Endüstrisi Şirketi'nin yöneticisi Shoji Matsui'nin görüşlerini de değerlendirmek gerekir. Matsui'ye göre bir ülkede teknoloji üretimini sağlamanın iki yolu vardır. Biri özgün teknoloji üretmek diğeri de yabancı teknoloji transferini sağlamaktır. Her ikisini de sağlamanın tek yolu patent sistemidir. Gerçekte bugün dünyadaki gelişmiş ülkelerin hepsi patent sistemi sayesinde bu noktaya ulaşmışlardır.

Türkiye'de Patent Başvurularının Yıllık Sayıları Nelerdir?

	Patentler		
Yıllar	Yerli	Yabancı	Toplam
1981	157	368	525
1982	126	385	511
1983	157	354	511
1984	153	447	600
1985	132	461	593
1986	175	551	726
1987	138	760	898
1988	154	746	900
1989	154	894	1048
1990	138	1090	1228
1991	136	1073	1209
1992	190	1062	1252
1993	168	1071	1239
1994	148	1244	1392

Değişik Ülkelerdeki Patent Başvurularının Sayısal Değerleri Nelerdir?

Yıllar	Türkiye	Yunanistan	İngiltere	ABD
1981	525	3154	39214	106413
1982	511	3260	37093	104625
1983	511	3211	34691	103705
1984	600	3490	32828	111284
1985	593	3158	70182	117006
1986	726	5324	73421	122435
1987	898	12787	82184	133807
1988	900	13758	84175	147346
1989	1048	14675	90234	161660
1990	1228	18908	97891	176100
1991	1209	32359	95533	177388
1992	1239	35958	99241	187291

Bir ülkenin patent başvuruları doğal olarak o ülkedeki patent sisteminin etkinliğine bağlıdır. Patent başvurularının yüksekliği ve her zaman yeni yöntem ve ürünlerin aynı zamanda yeni teknolojilerin sanayiye uygulanmasının göstergesidir.

Türkiye'ye Yeni Patent Kanununun Getirecekleri

Buluşların patent ile korunması her ülkede geçerli olan ulusal yasalar çerçevesinde sağlanmaktadır. Bir ülkeye yapılan başvuru ile tüm dünyada patent koruması sağlanamamaktadır.

Türk vatandaşları başka ülkelerde patent başvurusu yapabilecekleri gibi yabancılar da Türkiye'de patent başvurusu yapabilirler. Ancak bu başvurular başvuru sahibi tarafından diğer ülkenin ilgili kamu kuruluşuna doğrudan

Uluslararası Koruma

Digipress adlı bir Fransız firmasının kompakt disk üretimi alanında yaklaşık 20 uluslararası patenti bulunuyor. Bu patentlerden üçü EU 390 - EUROCARE - LAST projesinden kaynaklanmış. Bu proje arşiviler için dayanıklı diskler geliştirmeye yönelikti. CD'ler her türlü verinin saklanması için popüler bir araç haline geliyor. Digipress'in proje yöneticisi Jean Ledieu'ye göre arşiviler yüzyıllar boyunca koruma sağlayacak etkinlikte bir yönteme gereksiniyorlar, çünkü onlar için bilgilerin belirli süre saklanması ve sonra yeniden yüklenmesi mümkün olmuyor.

Digipress Belçikalı Glaverbel SA şirketiyle birlikte çalışıyor. Bu iki şirket polikarbonlu CD'lerin sorunlarını inceleyerek kullanılan organik bileşimlerin daha dayanıklı minerallerle değiştirilmesine karar verdi. Digipress, CD'nin altına bir kat titanyum nitrit yerleştirilmesine ilişkin bir teknoloji geliştirdi. Ledieu bunun EUREKA projesi sonucu alınan ilk patent olduğunu söyledi. Bu arada Glaverbel şirketi de CD'lerin dayanıklılığını arttıracak projelere yönelmiş durumda.

Digipress'in gerçekleştirdiği sisteme göre arşivler, yenilenmeye gerek olmaksızın 200 yıl boyunca korunabiliyor ve bunun uluslararası bir standarda kavuşturulması bekleniyor. Digipress tüm sisteme APO ülkeleri, Japonya, ABD ve Çin'de geçerli olacak bir patent sağladı. Digipress'in özelliği tüm önemli patentlerinin uluslararası olması. Ledieu'nun belirttiğine göre, şirket genellikle ürünün son halini patentliyor. Her patent başvurusu bazı teknik bilginin dışarıya verilmesini gerektiriyor. Ayrıca GATT anlaşmalarının da patentlerin değerini pekiştirmesi bekleniyor.



100 yıl önce patenti alınan ilk motorlu aracın bir örneği

yapılamaz. Türkiye'nin de taraf olduğu Sınai Hakların Korunmasına İlişkin Paris Sözleşmesi gereğince bir ülke vatandaşı patent başvurusu yapmak istediği yabancı ülkede bu işlemleri yürütmek üzere bir patent vekili görevlendirmek zorundadır. Kendi ülkesinde yapacağı başvuru için böyle bir zorunluk yoktur.

Bu yazının yayına hazırlandığı günlerde Patent Kanunu Tasarısı halen Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurulu'nun gündemindedir. Bu tasarının hazırlanmasında bir taraftan Türkiye'nin gerçekleri ve talepleri dikkate alınmış, diğer taraftan da Türk Patent Sisteminin başka ülkelerin ve Avrupa Topluluğu'nun modern patent sistemleri ile uyumlaştırılmasına özen gösterilmiştir. Böylece sadece Avrupa Patent Sözleşmesi ile getirilen çözümleri değil, Patent İşbirliği Anlaşması, Almanya, Japonya, İsviçre, Fransa, Belçika ve İspanya patent sistemleri ile getirilen yenilikleri de kapsayan modern bir Patent Kanunu ortaya çıkarılmıştır.

Yeni Türk Patent Sistemi ile getirilecek olan yeniliklerin bazıları şöyle sıralanabilir.

Faydalı Model Belgesi

Buluşları patent ile korumanın yanısıra yeni sistem, yeni ve sanayiye uygulanabilir olan fakat buluş basamağı niteliğine haiz olmayan buluşların faydalı model belgesi ile korunmasını da kapsamaktadır.

Patent Verilebilirlik Kriterleri

Yeni sistemde patent verilebilirlik kriterleri tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi tanımlanmıştır. Buna göre patent verilebilmesi için buluşun; tüm dünyada yeni olması, tekniğin bilinen durumunun aşılması özelliğini taşıması, sanayiye uygulanabilir olması kriterlerine haiz olması gerekmektedir.

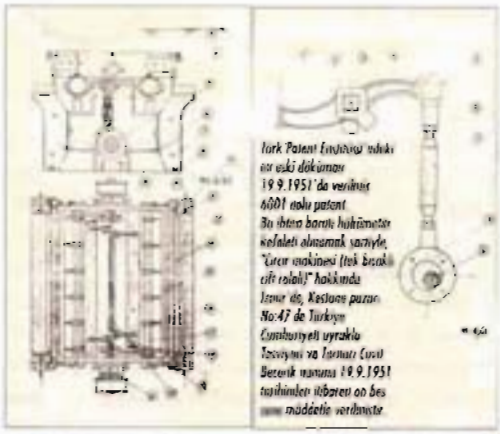
Koruma Süreleri

Patent kanunu tasarısına göre, incelemesiz sistemin tercih edildiği patentler 7 yıl, faydalı modeller 10 yıl, incelemeli sistemin tercih edildiği patentler ise 20 yıl korunacaktır.

İncelemesiz sisteme göre korunan bir patent için 7 yıllık koruma süresi bitmeden önce inceleme başvurusu yapılması ve incelemenin olumlu sonuçlanması durumunda koruma süresi 20 yıla uzatılmaktadır.

Kullanma Zorunluğu

Yeni tasarıda patent sahibinin veya yetkili kıldığı kişinin, patentle korunan buluşu kullanma zorunluğu öngörülmüştür. Kullanma-



İlk Patent Enstitüsü tarafından verilen ilk patent belgesinin bir eski dökümanı 19.9.1951'de verilmiş 6001 sıralı patent Bu iktisat bakanlığı tarafından kesinleşti alınmak suretiyle, "Ürün makinesi (tek bıçaklı çift taraflı)" hakkında İzmir ili, Kestane pazarı No:47 de Türkiye Cumhuriyeti uyruklu Tasviyeci ve Tamirci Cevat Beserik tarafından 19.9.1951 tarihinden itibaren on beş yıllık müddetle verilmiştir.

Avrupa Patent Ofisi Başkanı Dr. Paul Braendli'nin Görüşleri

Teknik bilginin fikri mülkiyet haklarıyla korunması için patent almak gerekiyor. Patentler genellikle büyük firmalara ve uzun süreli pazar payına sahip olabilecek ürünlere veriliyor. Ancak kısa dönemli pazar payına sahip olacak ürünlere de patent verilebiliyor. Böyle bir patent verildiğinde bu ürüne yönelik ileri teknolojiler geliştirmek amacı güdülüyor. Genellikle büyük ölçekli firmalara patent verilip, küçük ve orta ölçeklilere verilmemesinin sebeplerinden biri de küçük ve orta ölçeklilerin patent başvurusu yaparken gizli bilgilerini vermek zorunda kalacakları kaygısı oluşuyor. Ayrıca küçük firmalar büyük firmaların verilecek patente itiraz etmelerinden de korkabiliyorlar. Fakat bunlar küçük sorunlar. Esas sorun bir firmanın ürününü gizli tutup başkasının bunu bağımsız olarak geliştirmesini önlemeye çalışmasından kaynaklanıyor. AB'deki 13 milyon küçük ve orta ölçekli işletmede dev bir gizli ürün potansiyeli var. Avrupa Patent Ofisi'nin hizmetleri sayesinde EUREKA uygulayıcıları AR-GE konusunda daha doğru hedefler saptayabiliyorlar ve EUREKA ürünleri de daha iyi korunabiliyor. Doğu Avrupa'nın yabancı yatırımlar için cazip hale gelmesi ve güçlü pazar ekonomisinin geliştirilebilmesi için uluslararası düzeyde bir patent sisteminin oluşturulması gerekiyor. Avrupa Patent Ofisi'nin (APO) bu konuda çalışmaları bulunuyor. Polonya, Çek Cumhuriyeti ve Slovakya'daki patent yasaları Avrupa patent yasalarıyla hemen hemen aynı içeriğe kavuştu. Romanya, Macaristan ve Bulgaristan da aynı yönde ilerliyorlar. Ayrıca Slovenya, Latvia ve Litvanya gibi küçük Doğu Avrupa ülkeleriyle de patent anlaşmaları yapıldı. Ayrıca BDT ülkeleri de APO desteğiyle bir Avrasya Patent Ofisi kurma aşamasındadır. GATT'ın önemine de değinerek fakir olan ülkelerin de kanuna aykırı kopyalamalardan vazgeçerek uluslararası hukuka uyum sağlamak durumunda kalacakları unutuluyor. GATT böylece patentlerin değerini yükseltici bir etkiye sahip ve patent korsanlığının ciddi şekilde cezalandırılmasına yönelik hükümler getiriyor. Telif hakkıyla korunabilir olan yazılım dışında, herhangi yeni bir teknoloji Avrupa Patenti alabilir. 1977 tarihli Avrupa Patent Konvansiyonu'ndan önce, korunanın gerektirdiği her bir ülkenin patent başvurusu gerekliydi ve bu da oldukça uzun bir süreç gerektiriyordu. Bu tarihten sonra bir tek başvuruyla 17 Avrupa ülkesinde koruma gerçekleştirilmeye başladı.



Dr. Paul Braendli

1990'dan bu yana başvurular, Ofisin açıldığı zamana göre iki katı artı. Bu başvuruların %50'si Avrupa dışı ülkelerden gelmektedir.

Avrupa patent başvuruları doğrudan doğruya Avrupa Patent Ofisine yapılabileceği gibi, herhangi bir üye ülkedeki ulusal patent ofisine de yapılabilir. Ürünlerde bulunması gereken birçok koşul vardır. Bunlar başlıca: yenilik, tekniğin bilinen durumunun aşılması ve sanayiye uygulanabilirliktir. Bir patentin verilebilmesi için yaklaşık 3 yıllık bir süre gerekmektedir. Süreç başlıca şu aşamalardan oluşur: formalitelerin incelenmesi, ürünün incelenmesi, patentin başvurudan 18 ay sonra inceleme raporuyla birlikte yayınlanması, üç uzman ve gerekiyorsa bir hukukçu tarafından incelenme aşaması ve koşullar gerçekleşmişse patentin verilmesi. Patente itirazlar 9 ay içinde yapılabilir. Avrupa Patent Ofisi, itiraz üzerine patenti geri alabilir, düzeltme uygulayabilir ya da itirazı reddedebilir.

Avrupa Patent Ofisi, 1978 tarihli Patent İşbirliği Anlaşması'nda kilit rol oynar. Uluslararası patent uyumlaştırmasını sağlamayı hedefleyen Patent İşbirliği Anlaşması'na taraf olan 60 ülkeden birisinden yapılan tek bir başvuruyla uluslararası patent almak mümkündür. Şirketlerin uluslararası patent başvurusunda bulunmak için kullandıkları en yaygın yöntem de budur.

Avrupa Patent Ofisi'nin Münih'teki Merkezi

EUREKA News, 19 March 1994
Çeviri: Yaprak Renda



nın, patentin verildiğine ilişkin ilanın ilgili bültende yayımlandığı tarihten itibaren üç yıl içinde gerçekleşmesi gerekir. Bu süre, piyasaya sunulma kriterleri başka mevzuata göre üç yılı aşan ürünler (örneğin ilaçlar) için daha uzun öngörülmektedir.

Zorunlu Lisans

Patent Kanunu Tasarısına göre, kullanma zorunluğu bir sözleşmeye dayalı lisans ile yerine getirilemez ve patent sahibi patent aldığı buluş için lisans vereceğini teklif etmezse üç yıllık bir süre sonunda mahkeme veya Bakanlar Kurulu kararı ile buluş konusunun kullanılması için zorunlu lisans verilebilmektedir.

Patentten Doğan Haklara Tecavüz ve Cezalar

Yeni tasarıda patentten doğan haklara tecavüz olayı ve uygulanacak cezalar açıkça belirlenmiştir. Yasa hükümlerine aykırı davranışlara davranışın türüne göre para ve hapis cezası öngörülmektedir. Hareketin tekrarlanması durumunda cezalar iki katına çıkarılmaktadır.

Sınai Mülkiyet Hakları ile İlgili Problemlerin Çözümü İçin İhtisas Mahkemeleri

Patent sisteminin temelini oluşturan ögeler arasında yer alan İhtisas Mahkemeleri, yeni tasarı ile getirilen çok önemli çözümlerden biridir. Tasarı, bu kanunla düzenlenen hukuk ilişkilerinden doğabilecek davalarda görevli ve yetkili mahkeme olarak Adalet Bakanlığı'nca İhtisas Mahkemeleri kurulması öngörülmektedir.

Türk vatandaşları patent başvurusu yapmak istedikleri takdirde "İzmir Caddesi No: 28 Posta Kodu: 06440 Kızılay-Ankara" adresindeki Türk Patent Enstitüsü'ne başvurmak zorundadırlar. Başvuru sırasında gerekli dokümanların neler olacağına ilişkin talepler posta ile, başvuru konusu buluş ile ilgili tekniğin bilinen durumunun araştırılması talepleri ise bizzat yine aynı adrese yapılmalıdır.

Adam Smith'in "bir ülkedeki buluşların özendirilmesi için patent sistemi en iyi ve etkin yöntemdir. Modern bir anlayış ile patent sisteminin, devletin planlama ve yönlendirmesi gerekmeden ekonominin gelişmesinde dolaylı biçimde olumlu rol oynadığını söyleyebiliriz" şeklindeki sözleri teknolojik gelişmenin temelinde etkin bir patent sistemi kurulmasının yattığının açık bir ifadesidir. Günümüz modern toplumları, ekonomik gelişme için araştırma-geliştirmenin önemini ve bu faaliyetler içinde patent sisteminin iyi kurulmasının oynadığı rolü iyi kavramak zorundadırlar.



Plakların kontrolü için kullanılan alet



1935 tarihli bir "gramofon-otomat-pres"i

Kaynaklar

Aral, A., "The Role and Function of Organs Related to Japanese Patent Office and the Present Conditions of the Patent Administration", Japon Buluşlar ve Yenilikler Enstitüsü Yayın, 1994.

Lee, J., "The Industrial Property System and the Introduction of Technology", Seul, 29 Ocak - 8 Kasım 1989.

"Introduction to Patent Law and Practice - The Basic Concepts", World Intellectual Property Organization Training Manual, Cenevre, 1989.

Mahtia, S., "Roles of Technology Transfer and Patent System for Industrial Development", Japon Patent Ofisi, 1981.

Orhan, N.C., "Patent Hakkını Ulusal ve Uluslararası Değerlendirme", ODTÜ, 14 Mayıs 1993.

Tamura, S., "Outline of the Japanese Patent Law and Utility Model Law", Tokyo, 23 Haziran 1994.

Yalçıner, U.G., "Türkiye'de Patent Sisteminde Bugünü ve Yarını", Ankara, 12-13 Ekim 1992.

Yalçıner, U.G., "Patent Sistemi, Patent Hakları ve Türkiye'de ve Diğer Ülkelerde Patent Başvuruları", Makine Mühendisleri Odası "Sempozyumu", Nisan 1993.

Yalçıner, U.G., "Patent Başvurusu, Patent İncelemesi, Türkiye'de ve Dünyadaki Uygulamaları", ODTÜ, 14 Mayıs 1993.

Yalçıner, U.G., "Türkiye'de Patent hakkında Bazı Yeni Düzenlemeler ve Beklenen Gelişmeler", "Kimya Sanayi Kongresi" Ankara, Ekim 1993.

World Intellectual Property Organization (WIPO), "Background Reading Information on Intellectual Property", Cenevre, 1988.

Pamuk Patenti Pamuk İpliğine Bağlı

Pamuğun genetik olarak işlenmesi ile ilgili olarak bir biyoteknoloji firmasına verilen Amerikan patenti, Amerika Patent ve Ticari Marka Bürosu'nun kararın geri alınması yönünde önlemlere başlamasıyla tartışmalı bir hale geldi. Bu alışılmamış karar, patent haklarının çok fazla olduğunu düşünen birçok üniversite, bilimadamı ve tarım alanında faaliyet gösteren kimselerce güzel bir haber olarak nitelendirildi.

Wisconsin'deki bir biyoteknoloji firması olan Agracetus, 1991 ve 1992 yıllarında, pamuk bitkilerine genetik madde ilave etmekle ilgili iki patent aldı. 1992 tarihli patent, bitkileri yetiştirmek için kullanılan yöntem ne olursa olsun, genetik olarak işlenen bütün pamukların haklarını şirkete vermiş oldu.

Araştırmacılardan gelen tepkilerle, bazı grupları gelişmekte olan ülkelerde çiftçilerin gözetilmesi için kampanyalar düzenlediler. Onlara göre, patent haklarının çok fazla olmasının yanısıra, DNA'yı bitki hücrelerine enjekte etmekte kullanılan yöntemler, Agracetus tarafından pamuğa uygulanmadan çok önce diğer türlerle kullanılmış ve pamuğun yapısını genetik açıdan değiştirme konusunda diğer bilim adamlarının çalışmalarından yararlanılmıştır. Tüm bunların yanısıra, patentlerin, araştırmaları kösteklleyeceği de öne sürüldü. Pamuk tarımında fazla miktarda böcek ilacı kullanılarak, ilaçların etkinliğini artırmak için karışımlar sık sık değiştirilerek verim artırılmaya çalışılır. Yabancı genler de daha güçlü ya da daha dirençli lifler oluşturabilir. Ancak, bu olaya tepki gösterenler Agracetus tüm ürünleri toplayacağından, bilim adamlarının bundan böyle bu alanda araştırma yapmaya devam etmek için bir neden göremeyebileceklerini düşünüyordular.

1994 Ocak ayında, Virginia'da, bir hukuk firması, iki patentin de yeniden araştırılmasını talep eden bir dosya hazırladı. Haziranda da, pamukla ilgili araştırmaları yürüten ABD Tarım Bakanlığı benzer bir talepte bulundu. Her ikisi de, pamuğun değişimi için gereken yenilikçi adımların, Agracetus henüz patent başvurusunda bulunmadan önce diğer araştırmacılar tarafından yayımlandığını öne sürüyordu. Mahkemelere yansımayan bu iddialara Agracetus da önem vermedi.

Aralık ayının başlarında, yapılan değerlendirmelerden sonra, patent bürosu, Agracetus'a iki patenti de geri almayı tasarladığını bildirdi. Bu, patent uzmanlarına göre oldukça ender görülen bir durumdu.



Agracetus'a karşılık vermesi için iki aylık bir süre tanındı. Eğer müfettişler Agracetus'un kanıtlarını yeterli bulmazsa şirket daha yüksek bir mahkemeye başvurarak kararı tersyüz edebilir. Patent bürosundan bir yetkili bu tür başvuruların genellikle olumsuz sonuçlandığına dikkat çekiyor. Nihai karar verilene kadar patentlerin geçerli sayıldığını da sözlerine ekliyor.

Hem USDA'nın hem de San Diego'da pamuk araştırma programı yürüten bir şirket olan Mycogen'in temsilcileri, patent bürosunun bu kararından memnuniyet duyduklarını belirtiler. Mycogen'in ilgili başkan yardımcısı olan Carl Eibl bu konuda "Tarafsız olmak gerekirse, Agracetus patent başvurusunda daha önceki çalışmaları tam olarak belirtmemiştir" diyor. Ne Agracetus ne de bağlı oldukları şirket olan W.C. Grace bu konuda görüşmeyi kabul ediyor. Ancak W.C. Grace yazılı bir demeçte, patent bürosuna karşı çıkacaklarını ve sonucun da kendi lehlerine olacağını düşündüklerini belirtiyor.

Amerika'da bir patentin geçersiz sayılması Avrupa'da olduğundan daha zordur, çünkü patent onaylanana kadar başvurular gizli tutulur. Avrupa'da ise, başvurular patent onaylanmadan önce yayımlanır; böylece ilgili kuruluşlar Avrupa Patent Bürosu'nun kararını etki edebilir.

New Scientist
17 Aralık 1994
Çev: Bezen Çetin

Zeytin Damlaları



Zeytinin öyküsü göklerden Akdeniz'e uzatılan bir dalla başlar... Tanrıça Athena'nın, Atina akropolüne diktiği bir dal fidan, ağaç olur zeytin verir... Tanrısal Herakles'in, kuzey ülkelerinden getirdiği dal, taç olur, ölümlüye tanrı sureti verir... Nuh'un salıverdiği güvercin bir çift zeytin yaprağıyla döner gemiye, mucize olur, hayat haberi verir... Apollo'nun oğulları sıkıştırır meyvecikleri, damla olur, yağ verir...

"ZEYTİNYAĞI yoktur artık, piyasada kalmamıştır, hakiki zeytinyağı kimse imal etmiyor bugün," diyor İstanbul'un tanınmış lokantacılarından Hacı Salih. Evet, son yıllarda ayaküstü atıştırma alışkanlığı yaygınlaştı. Kentliler yemekten, paradan, zamandan tasarruf etmek zorunda; kent yaşamı dayatıyor. Hakiki yemekse, pahalıya malolmakla kalmıyor, hazırlanması için bilgi gerekiyor, zaman gerekiyor.

Yemeğin kültürel anlamı değişiyor. İşte bu değişimi keskin bir gözlemle yakalayan Hacı Salih, Atilla Dorsay'la yaptığı bir söyleşide bunu şöyle ifade ediyor: "*Zeytinyağlı yemek* denmiyor artık, *soğuk yemek* deniyor."

İki ya da üç yıl önce Moskova'da açılan bir hamburgerci dükkanı, önemli bir değişimi simgelemişti. Türkiye'de de kötü anlamdaki değişimlerin lahmacun ile simgeleştirilmesi az rastlanır değildir. Zeytinyağı da yüzyıllardır böyleydi; hem Akdenizlinin aşına girdi hem de Akdeniz kültürünün ayrılmaz bir parçasıydı. Apaçı bir meyveden elde edilmesine rağmen, hep güzel, hep aydınlık şeyleri simgeledi.

Herşeyden önce, zeytinyağı Akdeniz uygarlıklarının temel ticari malları arasındaydı. Dolayısıyla ekonomik ilişkilerde önemli bir role sahipti. Kesin olmamakla birlikte arkeolojik buluntular konu ile ilgili yeni düşüncelerin doğmasına yol açıyor.

Kesin bir şey varsa, o da zeytinyağının Akdeniz kültürlerinin ortaya çıkmasında ve gelişmesinde önemli bir rol üstlenmesidir. Zeytinyağı yemeklik yağ olarak, aydınlatma yakıtı olarak kullanılıyordu, merhem olarak, ilaç olarak kullanılıyordu. Bir kullanım türü belirli bir dönemde diğerlerine göre daha yaygındı belki. Doğu Akdeniz'de zeytinyağının ilk üretildiği yerlerde kullanım biçimleri ile dinsel törenler arasında destekleyici bir ilişki olduğu görülüyor. Museviliğin erken dönemlerinde tapınakların aydınlatılmasında kullanılacak yağın, "ezilmiş zeytinlerin arı yağı" olması gerekiyordu. İsrail'de antik dünyanın sitelerinden birinde (Tel Dan) üretilen yağ -diğer merkezlerden farklı olarak- ticari amaçlı değildi. Üretimin ana nedeni yağın yanıcı özelliğiydi. Tapınaklarda ve kutsal günlerde evlerin aydınlatılmasında kullanılacak yağın standardını din adamları belirliyordu.

Yemeklik yağ olarak kullanımıysa, Akdenizli için kaçınılmazdı. Süt ve tereyağı Akdeniz ikliminde çabucak acılaşıyordu. Yunanlılar ve Romalılar barbarlardan söz ederken 'süt içenler' diyorlardı.

Herodoros, bir Kafkas halkını işte şöyle tanıtıyor: "Toprağı ekip biçmezler; sütü hayvanlarıyla ve Araks ırmağının bol balıklarıyla geçinirler: İçkileri süttür." Asıl metinde, Yunanca'da 'süt içici' ya da 'süt içer' şeklinde Türkçeleştirilebilecek *Galaktopodes* sözcüğü kullanılıyor. Bundan beş yüz yıl sonra Plinius tereyağının barbar



İlkel Girit saraylarının zenginliği bir ölçüde Mısır ve diğer Akdeniz ülkelerine ihraç edilen zeytinyağından ileri geliyordu. Küpler, Girit'in günümüzde antik kenti Knossos'ta bulunmuştu.

uluslarda en sevilen yiyecek olduğunu, buna dayanarak zenginı geniş züğürtler yığınından ayırdetmenin mümkün olduğunu söylüyor. Bu tarihçilerden yüzyıllarca sonra yine bir Akdenizli olan Gezgin Marco Polo, Moğolların sütle beslenmesini hayretle karşılar gibidir. "Tatar ordulan", diyor Marco Polo, "et pişirmeksizin on gün süreyle yürüyebiliyor. Bu süre zarfında herkes kendi atının kanını içerek yaşıyor. Ayrıca sütten yiyecek elde ediyorlar. Sütü koyulaştırarak ya da kurutarak macun kıvamına getirip aşağıda tarif edeceğim şekilde hazırlıyorlar. Sütü kaynatıyorlar, zengin ya da kaymaklı kısmı tereyağı yapmak üzere ayrı bir kaba alıyorlar. Çünkü yağlı kısım sütte kalırsa, sertleşmez. Sonra süt kuruyana kadar güneşte bırakılıyor. Vakti geldiğinde, bir miktarı su ile birlikte bir kaba konuluyor. Atla giderken, kap şiddetle sarsıldığından, içinde oluşan lapa akşam yemeği oluyor."

Bir Zamanlar

Türkçe'deki "zeytin" sözcüğü de, Latince "olea" sözcüğü de Samî dillerindeki "zayit" sözcüğüne dayanıyor. Eski Mısır'da "dt" sözcüğü yaklaşık M.Ö. 1500 yılından beri, başka bir deyişle zeytin bu ülkede temel kullanıma gireli beri kullanılıyordu. Yunanca zeytinyağı anlamına gelen "elaia" ile Latince "oleum"un kökü yine Samî dillerinde yağ anlamına gelen "ulu" sözcüğünden geliyor.

Zeytinin yaban türü, yani Türkçe'de delice denilen tür, *Olea Oleaster*' den geliyor. Bahçede yetiştirilen zeytine ise, *Olea Europea* deniyor. Bunun da büyük bir ihtimalle *Olea Chrysophylla* adlı yaban bitkiden türetilmiş olduğu düşünülüyor.

Oleaster türleri Ege kıyılarında, Lübnan'da, İsrail kıyılarında, Filistin'in güney bölgelerinde ve Kıbrıs'ta görülebilir. Zeytinin kültüre alındığı ilk yer büyük ihtimal Doğu Akdeniz'di. İsrail'de toprak katmanları arasında bulunan kömürleşmiş zeytin ağacının M.Ö. 42980'den kaldığı belirlenmiştir. Yine aynı bölgede bulunan ağaç kalıntıları ile taşlaşmış zeytinlerin M.Ö. 8000 yıllarından kaldığı tahmin ediliyor.

Benzer kanıtlar zeytinin Ege bölgesinde neolitik çağ ile Tunç Çağı boyunca varolduğunu gösteriyor. Bu yörede bulunan birçok kanıta göre, Geç Tunç Çağı boyunca, yoğun bir zeytin hasadı yapılmış olmalı. Girit'in ünlü antik kenti Knossos'ta bulunan 'Linear B' tabletlerinde iki farklı tür zeytinden söz edildiği anlaşılmıştı. Birer zeytin ideogramına yapıştırılmış olarak duran A ve TI kısaltmaları *agrios* ve *tithassos*, yani tarımsal ve yabanıl zeytin olarak açıklanmıştı.

Özetle hem botanik kanıtlar hem de yazılı kanıtlardan çıkarılan sonuçlar, geç bir dönemde Ege'de zeytinin kültüre alındığını, endüstriyel amaçlarla kullanılan zeytinin büyük oranda yabanıl türünden elde edildiğini gösteriyor.

Tarih öncesine ait, zeytin ezme aracı olduğu açıkça belli olan bir kalıntı henüz bulunamamuşur. Tunç Çağına ilişkin bilgilerin başlıca kaynağı mezar buluntuları ya da toprak altından çıkarılan kalıntılardır. Oysa zeytinyağı üretiminde kullanılacak araç ve gereçler yer üstünde olmalıydı. Bu nedenle Geç Tunç Çağına kadar önemli buluntularla karşılaşmak pek zordur.

Ama Tunç Çağı insanının zeytin ezmekte kullanılan pres yaraklarını bildiği sanılıyor. Girit'te bulunan üç presin Geç Minoa dönemine ait olduğu tespit edilmiş. Taşıma ve depolama amacıyla kullanılan kapların kesin olarak belirlenebilmesi çok güç. Bu tür kaplarla şarap da taşınmış olabilir, zeytinyağı da... Erken Tunç Çağından kalan bir iki parça taş kalıntı ise, zeytinler konusunda pek bir şey söylemiyor. Tunç Çağından kalma pek çok ufak kabın da ne amaçla kullanıldığı açıkça anlaşılmıyor. Ancak Geç Tunç Çağından kalma çok sayıda yazılı kanıt var. Erken ve Orta Tunç Çağından günümüze kalan dayanaklı araçların açıkça çok nadir olması, zeytinin bu dönemlerde önemsiz bir madde olduğu kuşkusunu uyandırıyor. Ancak Geç Tunç Çağından kalma kanıtlardaki bolluk, zeytinin M.Ö. 2000 başlarında kesin olarak bilindiğini ve kullanıldığını gösteriyor.

Antik dünyada zeytinyağı üretimine ilişkin en görkemli kanıtlar İsrail'de bugünkü adı



Helenistik dönemde, zeytinyağı üretimini arttırarak yenilikler yapılmıştı. Bunlardan en önemlisi değirmi ezme teknesiydi. Bu buluş sayesinde zeytinyağı üretiminde hayvan gücünden yararlanıldı. Bu işlemle sağlanan artış, üretim sürecinin diğer aşamalarını da yenilemeyi gerektirdi. Yuvarlak ezme tekneleri, Doğu'ya ulaşmadan çok önce Makedonya'da kullanılıyordu.



İlk kez Romalılarca kullanılan vidalı pres. Öyle verimliydi ki, zamanımıza kadar kullanıla geldi.



Pompeii'de bulunan kalıntılardan esinlenerek yapılmış kaldıraç tipi şarap ve zeytinyağı presi.

Tel-Miqne olan Ekron'da bulundu. Ekron, İsrail'deki en geniş Demir Çağ sitelerinden biridir. Burada bulunan yağhane kalıntıları, zeytinyağının Geç Tunç Çağı, Demir Çağı ve Demir Çağının sonuna kadar olan döneminin öyküsünü anlatıyor. Bu çağlar sırasıyla M.Ö. 15. ve 14. yüzyıllara, M.Ö. 14. yy ile 10 yy arasında kalan döneme ve M.Ö. 1000 ile M.Ö. 600 arasında kalan döneme rastlıyor.

Ekron'da yapılan kazılar sonunda ortaya çıkarılan bir bölümde, şehir kapısına birleşik olan iyi korunmuş bölmede zeytinyağı üretiminde kullanılan araçlar oldukça net bir biçimde görülüyordu. Höyüğün civarında bulunan tarlalarda, oraya buraya atılmış parçalardan yararlanılarak yapılan bir modelden hareketle, tezgahın ne kadar zeytinyağ üretebildiği hesaplanmış: Bereketli yıllarda en azından bin ton zeytinyağı... Bu miktar bugünkü İsrail'in zeytinyağı ihracatının beşte birini oluşturuyor. 1991-92 yılına ait üretimin Türkiye'de 60 bin ton olduğu dikkate alınırsa, bunca üretimin ne denli önemli olduğu anlaşılabilir. Bu dev üretim M.Ö. 700 ile M.Ö. 630 arasında yetmiş yıl süren barış ortamında gerçekleşmişti. Bu miktar yağ yayılmacı politikalar gü-



den Asur İmparatorluğunun ticari çıkarları gereğiydi. M.Ö. 630'dan sonra yağ üretiminin düşmesi Asur denetiminin zayıflaması ile ilintili olabilir. Bu tarihten itibaren Asur denetimi giderek zayıflamışı, buna bağlı olarak Fenike pazarı ve onların muazzam dağıtım sistemi de kaybedilmiş oldu.

Zeytinyağının Roma'ya varış tarihinin M.Ö. 580'den önce olmadığı düşünülüyor. Plinius'un Fenestella'dan aktardığı bilgiler, Tarquinius Priscus döneminde (yaklaşık M.Ö. 580) İtalya'da zeytin üretiminin olmadığını gösteriyor.

Zeytinyağının Kuzey Avrupa'da kullanılmaya başlaması ise, Hıristiyanlık aracılığıyla gerçekleşmişti. Kutsal Kitap sunmak, takdim etmek gibi kullanımları özendiriyordu. Belki de dinsel amaçlar yüzünden zeytin dalı kuzey ülkelerinin toprağıyla, hatta İngiltere'nin güney kıyılarıyla bile tanıştırılmıştı. Yeni keşfedilen Amerika'ya zeytin fidanının daha ilk yolculuklarla ulaştırıldığı biliniyor.

Zeytin, hava sıcaklığının kışları en çok -8 dereceye kadar düştüğü ılıman iklimleri seviyor. Bu tam da Anadolu'nun güney ve batı kıyılarının iklimidir.

Sağlıklı Yaşam ve Zeytinyağı

Muammer Kayahan
A.Ü. Ziraat Fakültesi

Zeytinyağı mide tarafından çok iyi ölçüde edilmekte ve midede gastrik asit salgısını azaltmaktadır. Nitekim konu ile ilgili deneysel çalışmalar, insanlardaki ülserin tedavisinde de zeytinyağının çok olumlu sonuçlar verdiği saptanmıştır.

Sabah kahvaltısından önce alınan bir veya iki çorba kaşığı zeytinyağı, basit kronik kabızlığa iyi gelir. Bunun safra kesesini kasan ve ince bağırsak hareketliliğini başlatan kolesistokinin hormonunun üretiminden kaynaklandığı sanılmaktadır.

Aşırı miktarda tüketilen doymuş ve polienik yağ asitleri içeren yağlar, safra kesesinde kolesterol taşlarının oluşumunu artırmaktadır. Buna karşın zeytinyağı, safra akımını artırarak, safra kesesinin boşalmasını ve kolesterol taşlarının oluşumunun engellenmesine yardımcı olmaktadır.

Ayrıca zeytinyağı kolesistokinin enzimi salgılanmasını artırdığı için, safra kesesi kasılmasını artırdığı gibi, onikiparmak bağırsağına da bolca safra salgılanmasını sağlamaktadır. Bu arada zeytinyağının bir yandan kolesterol safra taşları oluşumu ile ters orantılı olan HDL oluşumunu artırması, diğer yandan doymuş, monoenik ve polienik yağ asitlerini dengeli bir şekilde içermesi safra kanalları üzerine olumlu etkide bulunmasını sağlamaktadır. Nitekim İtalya'da zeytinyağı tüketiminin daha yoğun olduğu bölgelerdeki insanlarda safra taşı oluşumundaki seyreklik, zeytinyağının bu özelliği ile açıklanabilmektedir.

Sağlıklı bir beslenme için tüketilen yağlardaki linoleik asit ile gama-linolenik asit oranları arasında denge olması gerekmektedir. Bu denge bozulduğunda sinir sisteminde bazı bozukluklar oluşabilmekte ve beynin gelişimi etkilenmektedir. Zeytinyağında linoleik asit ile linolenik asidin anne sütündeki oranlara uygun olarak bulunması, bu yağ ile beslenen canlıların beyin yapısı ve karaciğerinde herhangi bir bozukluğun oluşmayacağı kanısına yol açmaktadır.

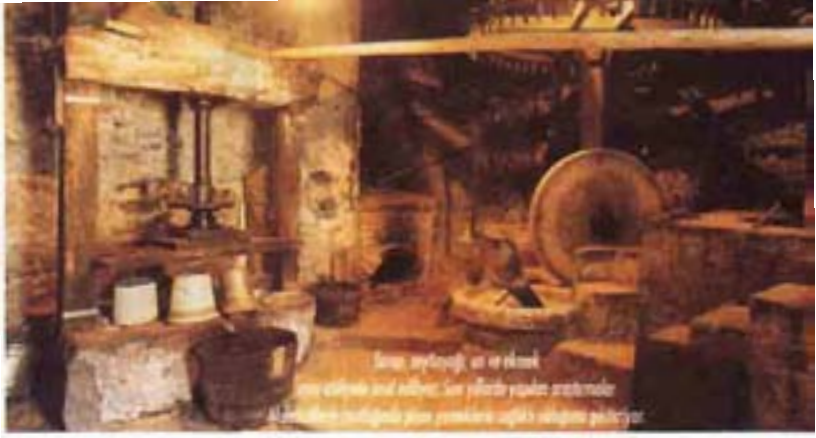
İnsanlarda gelişme çağında kemiklerin mineralize olarak gelişmesi ne denli önemli ise, yaşlılıkta kemiklerin dekalsifikasyonu da o denli önem kazanan bir konudur. Kemiklerin lipid yapısı içinde zeytinyağında yüksek oranda bulunan oleik asidin *oleat* formunda yaygın olarak yer aldığı düşünülürse, zeytinyağı tüketiminin iskelet yapısı üzerine yapacağı olumlu katkı kolaylıkla anlaşılır.

Daha önce değinildiği gibi beslenmede polienik yağ asitlerince zengin bir diyet yeğlenmesi, aerobik bir canlı bünyesinde oksidasyon sonucu fazlaca peroksit ve aktif radikallerin oluşumuna yol açmaktadır. Oysa hücrelerin bu ürünlere etkilerine maruz kalması, hücrelerde bir dizi hasarın oluşması sonucu sürekli bir yaşlanma ve ölümün kaçınılması ortaya çıkar. Nitekim birçok deneysel araştırma peroksitlenmiş yağ asitlerinin polimerizasyonundan oluşan lipofusin pigmentinin hücrelerde birikmesinin, yaşlılığa her zaman eşlik ettiğini ortaya koymuştur. Bu nedenle oksidatif tepkimelere karşı polienik yağ asitlerine kıyasla daha stabil olan oleik asitçe zengin olan zeytinyağının yüksek diyette yer alması dinçlik ve uzun ömür açısından da önem taşımaktadır.

Yaşlanmada önemli olan diğer bir konu, beyin atardamarlarının bozulmasıdır. Ancak bu oluşumun da koroner damarlarda görülen bozukluklarla paralellik gösterdiği düşünülürse, ateroskleroza önlenmesi için önerilen monoenik yağ asitlerince zengin ve polienik yağ asitleri ile E Vitaminini yeterli oranda içeren zeytinyağının tüketilmesi, beyin atardamarlarının sağlığı yönünden de geçerli bir tavsiyedir.

Diğer yağlarda olduğu gibi zeytinyağı da kızartma işlemlerinde olduğu gibi, uzun süre yüksek sıcaklıkta bırakıldığında, vücuttaki değişik organlara toksik etki yapan pek çok oksidasyon ürünü veren tepkimelere girebilmektedir. Ancak derin kızartma tekniği ile yapılan araştırmada zeytinyağının daha doymamış yapıda olan ayçiçeği yağına kıyasla 2.5-3 kez daha stabil olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle kızartma işleminin yaygın olduğu Türk mutfağında zeytinyağının tercih edilmesi bu yönden de yararlıdır.

Yapılan laboratuvar çalışmaları ve epidemiyolojik araştırmalar, günlük diyette bir miktar zeytinyağının yer almasının sağlıklı yaşam yönünden çok yararlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle sağlıklı yaşam konusunda bilinçli bir topluma sahip olan Amerika'da, birkaç yıl öncesine kadar yılda sadece bir ton zeytinyağı tüketilirken, zeytinyağının olumlu etkilerinin saptanıp açıklanmasından sonra, tüketim miktarı yüzbin tonu geçmiştir. Dış dünyada gerçekleşen bu oluşumun ekonomik baskılar altında toplumu zeytinyağı tadının unutturulduğu Türkiye'de de gerçekleşmesini, halkımızın sağlığı açısından dileriz. Aslında böylesi bir oluşum toplum sağlığı açısından bir zorunluluk olduğu kadar, Anadolu'nun zeytinin anavatanı olması yönünden de bir vecibedir.



Türkiye'de Marmara'dan Ege'ye, oradan Akdeniz'e uzanan uzun bir kıyı şeridinde ve Akdeniz Bölgesi ile Güneydoğu Anadolu Bölgesinde zeytin elde ediliyor. Cumhuriyet'in ilk yıllarında zeytinin ekonomik önemi anlaşılmış ve doğrudan doğruya zeytincilikle ilgi bir kanun çıkarılmıştı. Türkiye Büyük Millet Meclisi, 1939 yılında 3573 Sayılı "Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerin Aşılarttırılması Hakkında Kanun"u kabul etmişti. Türkiye'de bir tarım ürününe yönelik ilk kanundu bu. "Tarımda Tedrisatı Islah Kanunu" ile yurtdışına gönderilecek öğrenciler arasında en çok zeytin konusunda çalışacak ziraatçilere yer verilmişti. Böylece yüzyıllardır süren bir üretim, modern dünyanın makineleriyle gerçekleştirilecekti. Bu çabalar sonucu, Türkiye'de zeytinyağı üretimi dünya üretiminin yüzde 8'ine ulaştı. Ama modern teknoloji yeterince yaygınlaştırılamadı. Anlamcı politikalar zamanla tavsadı. Ege bölgesinde hâlâ ağırlık hidrolik preslerle üretimini sürdüren yağhanelere rastlamak olanaklı. Bu yağhanelerin kapasitelerinin de yetersiz olması zeytinin uygun olmayan koşullarda bekletilmesini gerekli kılıyor. Oysa zeytin, toplandığı andan itibaren özenle korunmalı, uygun koşullarda depolanmalıdır.

Daldan Tavaya

Apollo'nun oğlu Aristaios ile Kyrene, zeytin presini icat edip, insanlara bitkiden yağ çıkarmasını öğreteli beri Türkiye'de zeytinyağı üretiminin temel ilkeleri değişmedi. Temel ilke zeytinlerin sıkıştırılmasına dayanıyor.

Zeytinden yağ çıkarmanın çeşitli yöntemleri vardır. Ülkemizde uygulanan yöntemler tamamen fizikseldir. Kimyasal yöntem genellikle Batı ülkelerinde uygulanır. Sözgelimi Amerika'da zeytinin salamura edilmesinde bile kimyasal yol tercih ediliyor. Oysa ülkemizde temel salamura malzemesi tuz ya da tuzlu sudur.



Temel ilkesi değişmeyen bu geleneksel yöntem, üretim sürecine göre üç şekilde uygulanır. Bunlardan en yaygın olanına göre, zeytin yıkandıktan sonra, kırma makinelerinde üç ya da dört parçaya bölünür, ezme makinesine gönderilir. Elde edilen sıvıda zeytinyağının yanı sıra karasu da bulunur. İki sıvının birbirinden ayrılmasında ise santrifüjden yararlanılır. Hızla döndürülen kaplarda merkezkaç etkisiyle karasu çökerken, yağ yüzeyde kalır. Uygulanan diğer yöntemlerde karasu ve zeytinyağı karışımının eldesi farklılık gösterir; ancak ayrımda esas, santrifüjlemedir.

Ama bir santrifüj aracının olmadığı durumlarda izlenen yol, atalardan kalmadır: Su, yağ ve presleme aşamasına göre değişen miktarda meyve kalıntısı içeren sıvı karışım, dinlendirme teknesine doldurulur; su altta kalır, zeytinyağı üste çıkar.

Bu tarz arıtma çok zaman ister. Bunun da yağın kalitesi üzerindeki etkisi olumsuzdur. Ortaya çıkan yağda bulunan az miktarda su ile tortunun uzaklaştırılması için rafine işlemi yapılmalıdır, başka bir deyişle, yağ bir güzel süzülmelidir.

Birkaç preslemeden sonra geriye *pirina* denilen zeytin küspesi kalır. Pirina yağ, su, çekirdek ve pulp kısımlarından oluşur. Genel olarak 100 kg zeytinden 15-22 kg zeytinyağı, 35-45 kg da pirina elde edilir. Ama pirinada hâlâ bir miktar yağ vardır. Aslında gelişmiş teknik olanaklarla bundan bile yağ çıkarılabilirdi. Sözgelimi İtalya'da pirinadan yemeklik yağ elde ediliyor. Tabii bundan yemeklik yağ alınamaz diye çöpe atılıyor değil ülkemizde. Sabun yapılıyor.

Zeytinten elde edilecek yağın miktarı ve kalitesi, meyvenin toplandığı dönemle yakından ilgilidir. Zeytinin içerdiği yağ miktarı, meyvedeki renklenme dönemi olan olgunlaşma dönemi ilerledikçe artar. Ancak olgunluğun başlangıcında elde edilen yağ güzel kokuludur; daha sonra toplanmış meyvelerden elde edilen yağsa, kesif bir zeytin kokusu verir.

Bir fıdan, bir sepet, bir taş, zeytinlerin damla damla akması için yetiyor.Ya alın teri? Biraz zahmet her işte olacak elbet. Sonuçta zeytinyağlı dolmalar pişecek.

Sağlıklı Besin Temel Besin

Hayvan türleri yaşamak için yemek zorunda. Bu doğal yaşamın zorunlu sonucu. İnsan türüyse, seçerek, beğenerek yemek durumunda. Bu da kültürel yaşamın zorunlu sonucu. Çağdaş kent yaşamının yemek kültürünü değişmeye zorladığını söylemiştik, zamandan, paradan, yemek bilgisizliğinden, vs. Buna bir de sağlık ekleniyor. Sözgelimi sigara üzerinde oluşturulan yasakçı politikalar, ister istemez, bir sağlık etiği oluşturuyor; kanser bir yana, bir damar sertliği kabusu, bir şişmanlık korkusu, bir 'deformasyon,' yani biçimsizleşme (daha Türkçesi *tipsizleşme*) utancı oluşuyor. Mesele fazla kilolara geldiğinde genel olarak yağlar, damar sertliğine geldiğinde başta tereyağı olmak üzere katı yağlar, diet reçetelerinde sıkça anılıyor. Zeytinyağı da bunlardan nasibini alıyor.

Öncelikle şunu söylemeliyiz: Yağlar, protein ve karbonhidratlar gibi canlı yaşamının sürdürülmesini sağlayan temel besin öğelerinden arasındadır. Yağ tüketimi olmaksızın canlı yaşamının sürmesi olanaksızdır. Bu konuda yapılan deneyler, canlıların, ancak vücutlarında depoladıkları yağın tüketiminin sonuna kadar yaşayabildiklerini gösteriyor. Sonra zeytinyağının sağlığa yararlı olup olmadığını, diğer yağlarla karşılaştırarak araştırmak gerekiyor. Soru konunun uzmanlarına sorulduğunda aldığımız yanıtlar olumluydu. AÜ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği öğretim üyelerinden Prof. Dr. Muammer Kayahan ile HÜ Tıp Fakültesi Öğretim Üyelerinden Doç. Dr. Lale Tokgözoğlu'nun verdiği bilgileri açmak için, genel hatlarıyla yağların kimyasal yapısıyla ilgili temel tanımlar üzerinde durmakta yarar var.

Yağların en önemli besinsel işlevinin enerji vermek olduğu söylenebilir. Şeker ve nişasta gibi, *karbonhidratlar* başlığı altında toplanan besinler de enerji deposudurlar; ama yağlar kadar değil. Bir gram yağ dokuz kilokalori enerji verir. Belirli miktarda yağ, aynı miktarda karbonhidrata göre iki misli fazla enerji verir. Bu oran, yaşamını koşarak, yüzerek, kaçarak, kovalayarak sürdürmek zo-



runda olan canlılar için önemli bir beden ekonomisi anlamına gelir.

Yağlar genel anlamda *Lipidler* başlığı altında incelenir. Lipidler, çok çeşitli özellikleri açısından birbirine benzeyen ama kimyasal yapıları bakımından değişik, farklı madde gruplarıdır. Suda erimezler, fakat yağ eritkenleri denen çözücülerde çözünüler. Bu durumda lipidler, bitkisel ya da hayvansal dokuların, eter, kloroform, benzen veya herhangi bir alkan gibi polar olmayan çözücülerde ekstre edilmesi sırasında çözücüye geçen maddeler grubu olarak tanımlanabilirler. Yağ asitleri, gliseritler (yağlar), fosfolipidler, mum ve terpenlerin hepsi lipidler kümesinin elemanlarıdır.

Bilinen yemeklik yağların tamamına yakın kısmı *trigliserit* adı verilen moleküllerden oluşur. Üç yağ asidinin, bir gliserin (gliserol) molekülüne bağlanmasıyla trigliserit meydana gelir. Triglisertler herhangi üç yağ asidinin bağlanma kombinasyonundan türeyebilir. Üç yağ asidinin yapısı ve bunların gliserin molekülü üzerindeki göreli konumları trigliseritlerin özelliklerini belirler. Yağın özellikleri de içerdiği gliseritlerin çeşit ve miktarına göre değişir.

Gliserin molekülünün önemli bir özelliği, başlangıçta yarı polar ya da elektriksel olarak asimetrik molekülleri birbirine bağlamasıdır. Bu durumda asidik karboksil grubu bir hidrojen iyonunu kolayca salıverir; ortaya çıkan molekül, neredeyse tamamen kutupsuz, elektriksel olarak simetriktir. Zeytinyağında bulunan ağırlıklı yağ asidi *oleik* asittir. Bunlar 18 karbon atomu içerir. Birçok yağ asidi büyük ölçüde bundan çok daha uzun olabilir; 35 karbon atomu uzunluğunda bir zincir oluşturabilecek kadar... İşte zinciri oluşturan karbon adedindeki bu bolluk, bağlanma şekillerindeki farklılıklar da dikkate alındığında, sayısız yağ asidi olanağı ortaya çıkar. Ancak doğal ortam elli sayısını yeterli görmüştür.

Bu arada zeytinyağının farklı kullanım biçimlerini anlatırken değindiğimiz iki noktaya geri dönelim. Bunlardan birincisi, zeytinyağı elde edildikten sonra, arta kalan zeytin küspesinden sabun elde edilmesiydi. Bilindiği gibi yağ ile sabun etkileri açısından karşıt maddelerdir. Bir madde, nasıl olur da yağdan yapıldığı halde özüne zıt karakter gösterir? Bu sorunun yanıtı, çağımız insanına Homeros'un sözünü ettiği yağ banyolarını açıklayabilir.

Her iki madde taban tabana zıt özellikler gösterir. Öncelikle yağ suyu sevmez, sudan korkar. Öte yandan sabunun su ile arası iyidir, suyu sever. Başka bir deyişle yağ *hidrofobik*, sabun *hidrofilik* karakter gösterir.

Yağlar sudan korkar, çünkü kutupsuz molekülleri su ile hidrojen bağları oluşturamaz. Bunun yerine ya birbirleriyle birleşirler ya da başka bir lipid ile... Bu karşılıklı zayıf çekimliliğin bir diğer sonucu da tüm doğal yağların su üstüne çıkmasıdır. Su yaygın hidrojen bağı açısından daha yoğundur. Bu şekilde molekülleri birbirine daha sıkı bağlıdır. Bilindiği gibi yağların özgül ağırlığı sudan azdır. Bu da su ile yağ arasına mekanik bir ayrım koyar.

Ama yağ asitlerinin iki yüzlü kişiliği vardır. İşte bu yüzden yağlı kaplar suyla yıkanır. Yağ asitlerinin hem polar olmayan bir hidrokarbon uzantısı hem de polar bir ucu vardır. Karboksil uç kolayca bir hidrojen iyonu verir, böylece negatif yük taşımaya başlar. Bir pozitif metal iyonu ile (genellikle sodyum) tuz oluşturmak üzere birleştiğinde yağ asitleri sabuna dönüşür.

Temizlik işlemi sırasında sabun, yağlı yüzey ile su arasında sıkışır. Su ile karşılaştığı yönde, yağ asidini bir negatif iyon olarak salıverir. Yağlarla ya da hidrokarbon zincirleri ile karşılaştığında, bir yandan diğer zincirlere tutunan hidrokarbon kuyruğuyla yağlara, öte yandan kutuplu su içinde kalan kutuplu ucuyla su moleküllerine tutunur.

Bu ikili gerilim sonucunda, yüzeyler negatif yükle yüklenir ve böylece birbirini iter. Bir yandan ellerimizi ovuşturarak verdiğimiz mekanik destek, bir yandan bu kimyasal etkime, yağın suda dağılmasını, ellerimizin temizlenmesini sağlar.

Kalbin Dostu...

Lale Tokgözoğlu
HÜ Tıp Fak Kardiyoloji Bölümü

Teklidoymamış yağ asitlerinden oleik asit içeren zeytinyağının, koroner damar hastalığının gelişmesini önleyici bazı özellikleri olduğu saptanmıştır. Zeytinyağının kanda dolaşan LDL adlı zararlı kolesterol düzeyini düşürdüğü, HDL adlı faydalı kolesterol düzeylerini ise yükseltiği saptanmıştır. Bir özelliği de oksidasyon yoluyla değişikliğe uğramamasıdır. Okside olan yağların daha fazla damar duvarına yapışma ve depolanma özelliğinin olduğu günümüzde bilinmektedir.

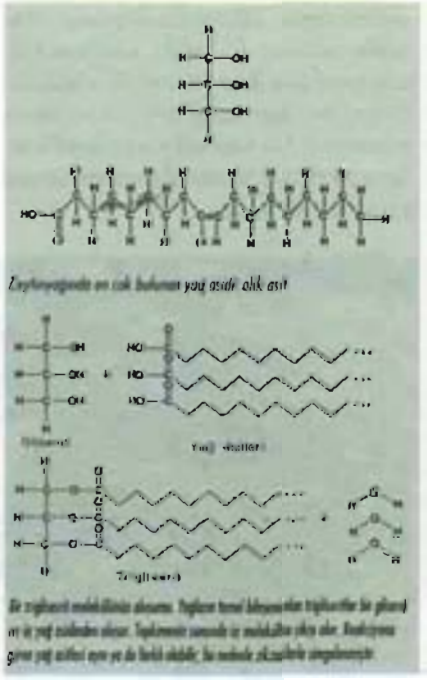
Zeytinyağına alternatif olan diğer sıvı yağların kullanılması her ne kadar hayvansal, yani doymuş yağlara göre daha sağlıklı olup LDL adlı zararlı kolesterolü düşürüyorsa da, HDL adlı faydalı kolesterolü de düşürmektedir. Ayrıca oksidatif modifikasyona uğradıklarından teklidoymamış yağlar kadar avantajlı değildir.

Yapılan çalışmalar zeytinyağı tüketimi fazla olan Akdeniz ülkelerinde koroner damar hastalığından ölümlerin batı tipi diyetle beslenenlere göre önemli ölçüde düşük olduğunu göstermiştir.

Yedi ülkede yapılan bir araştırmada, Avrupa'nın diğer ülkeleriyle kıyaslandığında zeytinyağını yoğun olarak kullanan Akdeniz ülkelerinde koroner damar hastalığının görülme sıklığının belirgin olarak düşük olduğu görülmüştür. Genelde toplam yağ tüketimi düştükçe, koroner damar hastalığının görülme sıklığı azalmaktadır. Ancak, tüketilen yağ zeytinyağı ise toplam tüketilen yağ miktarı önemini kaybetmektedir. Örneğin Girit'te yağ tüketimi fazla olup toplam kalorinin %40'ını oluşturmasına rağmen tüketilen yağın %5'i hayvansal yağ kökenli, geriisi zeytinyağı olduğundan koroner damar hastalığı görülme sıklığı düşüktür.

Yukardaki özellikleri nedeniyle zeytinyağının ideal bir diyette önemli bir yeri olup toplam kalorinin %13'ü kadarını sağlayacak şekilde tüketilmelidir.

Bu şekilde tüketildiğinde hayvansal yağdan alınan kalori önemli ölçüde düşecektir. Bu oran genelde sağlıklı kişilerin günlük diyeti olarak benimsenirse koroner arter hastalığından birincil korunmada yararlı olacaktır. Halen gelişmiş koroner arter hastalığı olanların ise, buna özellikle dikkat etmesi önerilmektedir.





İkinci nokta yağların çağlar boyunca tapınakları, evleri aydınlatmasıydı. Zeytinyağıysa, birinci sınıf bir aydınlatma yakıtıydı. Yağ yakmak deyince akla öncelikle is, duman , koku gelecektir. Oysa yağlar iyi yakıtlardır. Bunun nedeni yağ asitlerinin petrol kökenli yakıtların moleküler yapısına çok benzemesidir (İngilizce'de günlük dilde hem yağın hem de petrolün 'oil' sözcüğüyle karşılanması tesadüf değil; Türkçe'de de aydınlatma amacıyla kullanılan yağa 'gazyağı' denmesi...)

Yağ asitleri basit hidrokarbonlara benzerler. Altı ilâ on iki karbonlu bir zincir karışımı içeren benzin ya da yirmiden fazla karbon içeren molekülleriyle parafin mumlarını bu tür yakıtlar arasında sayabiliriz. Benzinin yanıcı özünü oluşturan *oktan* ile yağ asitleri arasındaki açık benzerlik, yağların neden iyi yakıtlar arasına girebileceğini gösteriyor.

Oksidasyon dediğimiz yanma işlemi sonucunda, organik bileşiklerden enerji açığa çıkar. Bu işlemle C—C ve C—H bağları, görece daha güçlü olan C—O ve H—O bağlarını oluşturmak üzere kırılır. Benzin de, yağ da okside olmaya müsait, çok sayıda bağ içeren büyük moleküllerden oluşur. Oktan ise, bu tür bağlardan başka birşey içermez. Bu nedenle benzin ile yağ hep iyi yakıtlar arasına girmişlerdir.

Son olarak yağlardan söz edilirken kullanılan bir terimi açalım. *Doymuşluk* yağın kimyasına ilişkin birtakım bilgiler verecektir.

Doymuş yağın molekül zinciri, tıpkı oktan zinciri gibi, hidrojen atomları ile doludur. Karbon atomları arasında çift bağ yoktur. Doymamış hidrokarbon, karbon zinciri üzerinde bir ya da daha fazla bağ içerir. Yukarıda, zeytinyağının yapısında en çok bulunan yağ asidinin oleik asit olduğunu söylemiştik. Oleik asit doymamış yağ asitleri arasındadır; molekülünün tam orta yerinde ikili bir bağ taşır. İşte bu ikili bağ bize doymuşluğun kimyasal tanımını verecektir. Bir yağ asidi molekülünün yapısındaki ikili bağların sayısı birden çoksa, söz konusu yağa *çoklu-doymamış* (polyunsaturated) yağ denir.

Doymuşluğun önemi şundan kaynaklanmaktadır: İkili bağlar, zincirin geometrisini ve düzenliliğini önemli ölçüde etkiler. Bu da yağın kimyasal ve fiziksel özelliklerinin belirlenmesi anlamına gelir. Karbon bağları tetrahedronunun köşelerine yönelir. İşte bu nedenle, proteinin omurgası gibi, karbon zinciri aslında uzun bir zikzaktır. İkili bağ olağan bağ açılarını bozduğundan, bir karbon-karbon ikili bağı, molekül zincirine bir bağ atılmış etkisi gösterir.

İkili bağ, zincirin bir tarafından hidrojen atomlarınca korunmayan bir alan açar. Bu durumda bazı karbon atomları başıboş reaktif moleküllerin saldırısına maruz kalır. Açık havadaki oksijen tam da bu türden bir moleküldür; böyle olduğu için de yağlı yiyeceklerin acılaşmasının başlıca nedenidir. Ama bu tür bir oksidasyonun kesin seyri tamamıyla anlaşılabilmiş değildir; yağların acılaşmasının çeşitli nedenleri vardır.

Buzdolabında saklanan yağlar ortamın kokusunu emmekte gecikmez. Bunun nedeni kokuya neden olan moleküllerin genellikle kutupsuz olması, dolayısıyla, yağ içinde çözünebilmesidir. Yağları bileşenlerine ayıran hayvansal ve bitkisel enzimler, belirli bir sıcaklıkla inaktif duruma getirilmedikçe, sebzelerin ve etlerin tadı bozulacaktır. Bakteriler ve küfler de yağların bozulmasına neden olur. Bir açıklamaya göre elektron açığı olan oksijen ikili bağa bitişik bir karbon üzerindeki hidrojenin yerini alır, bu şekilde bozulmayı hızlandırıcı, başka başka reaktif bileşikler üreten oldukça kararsız bir kompleks oluşturur. Uçucu ve sağlığa zararlı maddeler oluşturan bu kompleks, oldukça kısa zincirli yağ asitlerine, aldehitlere, ketonlara ve alkollere parçalanır. Öyleyse şu sonucu çıkarmak olasıdır: Yağ ne denli doymamış olursa, bu tür bozulmalara o denli yakın olur.

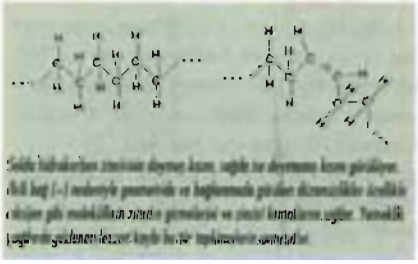
Ama bu özellik başka bir alanda yararlı olabilir. Yani bozulmanın, okside olmanın hem de çabucak okside olmanın istendiği yerler de vardır. Okside olarak kurumayı hızlandıran yağların en bilineni belki de bezir yağıdır. Bu türden yağlar havayla karşılaştığında hemen okside olur ve kuru, sert hidrokarbon polimerlerinden koruyucu bir tabaka oluşturur.

Hayvansal yağlar yarı doymuş yarı doymamıştır; bu nedenle oda sıcaklığında katıdırlar. Bitkisel yağlar ise yüzde 85 oranında doymamış yapıya sahiptir. Bu nedenle oda sıcaklığında sıvıdırlar. Ne var ki ikili bağlar yağların erime noktasını belirlemede tek etmen değildir. Kısa zincirli yağlar uzun zincirli olanlar kadar kolayca sıkı bir doku oluşturamaz. Bu nedenle bunların erime noktası düşüktür.

Sıvı yağlar hidrojenasyon denilen bir işlemle katılaştırılır. Binde birler düzeyinde nikelli katalizör katılan karışım, yüksek sıcaklık ve basınç altında hidrojen gazı ile tepkimeye sokulur. Karışıma katalizör olarak katılan nikel, işlem sonunda tekrar süzülerek ayrılır. Böylece istenen doku ve dayanma süresine ulaşılmış olur. Ancak şunu da eklemek gerekir: Bitkisel sıvı yağlar asla tamamen doymuş durumda olmaz. Sert margarinlerdeki yağın bile ancak yaklaşık yüzde 20'si doymuştur. Yumuşak margarinlerde bu oran, yüzde 13'lere kadar düşebilir.

Buraya kadar zeytinyağından, değişen yemek kültüründen, zeytinyağının ve yağların kimyasal yapısından, antik yağhanelerden, zeytinyağının çeşitli kullanımlarından söz ettik. Sıra pilakiye, dolmaya, salataya geldi. Ama bunları yazıda değil, masada konuşmalı.Yeter ki adları *'yağlılar'* arasında değil, *'zeytinyağlılar'* arasında anılsın. Afiyet olsun!

Sinan Kılıç
Ödem Sanyel



Kaynaklar

Curtis N. Runnels & John Hansen, "The Olive in the Prehistoric Aegean: The Evidence for Domestication in the Early Bronze Age", Oxford Journal of Archaeology, v. 5(3), Nov. 1986.

Dorsay, A. Atilla Tadeyla, Varlık Yayınları, 1993.

Forbes, R. L., Studies in Ancient Technology, v. III, 1955.

Gile, S. "Elaeo of the Philistines" Biblical Archaeology Review, March/April 1990.

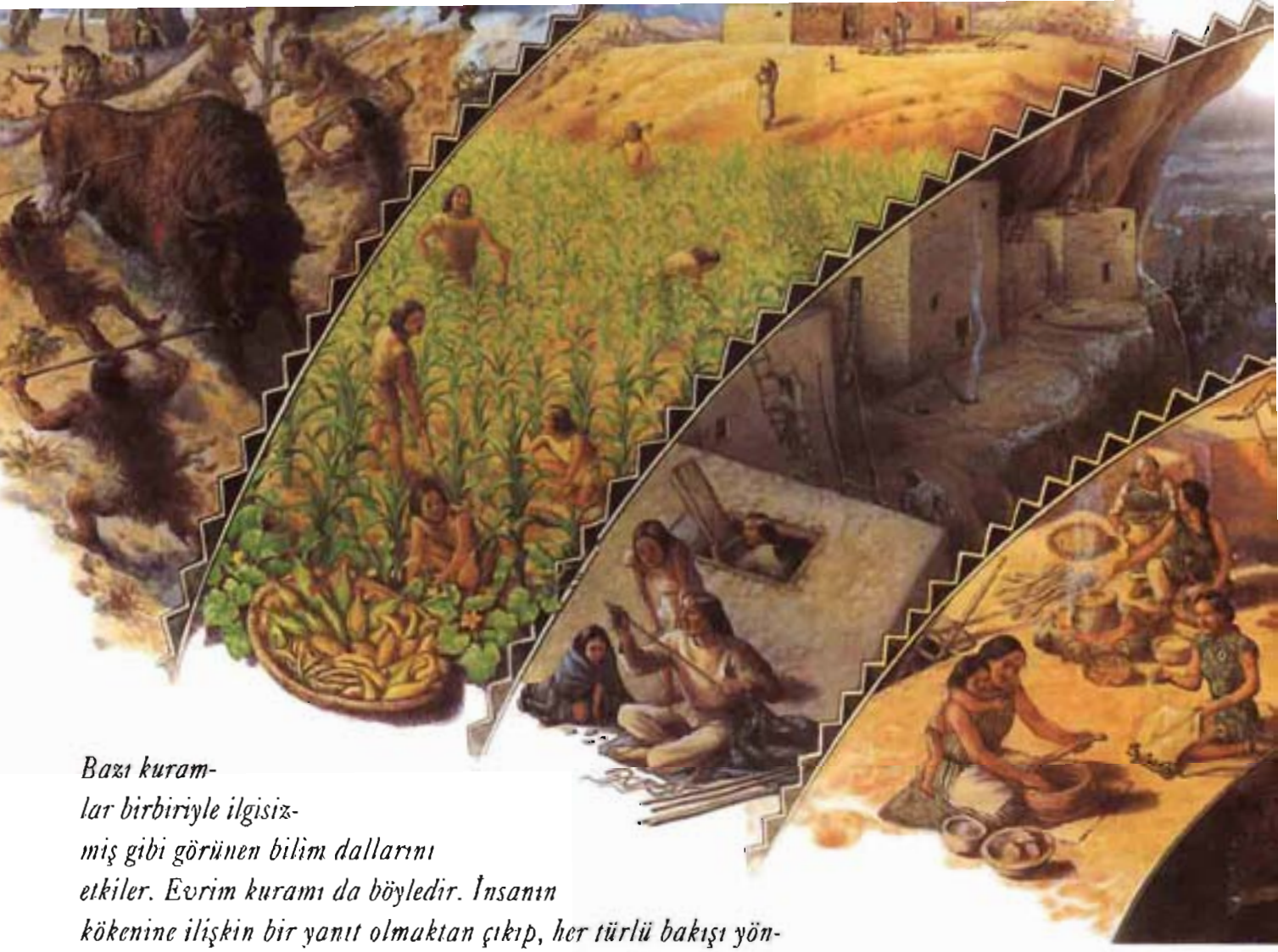
Hadjisavvas, S. Olive Oil Processing in Cyprus Antiquity in Mediterranean Archaeology, XIII, 1996.

Mattingly, D. J. "Megalithic Madness and Measurement", OJA, 7(2) July, 1988.

McGee, H. On Food and Cooking, NY, 1984.

Türkiye'de Zeytincilik Nasıl Canlandırılır, Turyağ Yayınları, 1984.

Zeytinyağı ve Teknolojisi, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Yayınları, No: 27, İzmir, 1984.



Bazı kuramlar birbiriyle ilgisiz miş gibi görünen bilim dallarını etkiler. Evrim kuramı da böyledir. İnsanın kökenine ilişkin bir yanıt olmaktan çıkıp, her türlü bakışı yönlendiren bir dil haline gelmiştir. Sosyal bilimlerde bu tür güçlü kuramların tamamıyla dışında kalmak olanaklı olmasa bile, geniş bir hayal gücü, görece etkisiz çevrelerin, muhalif dillerin yaratılmasına, karşıt kuramların birarada yaşamasına olanak verecektir. Sosyal bilimlerde çekim yasalarının geçerli olduğu bir evrenden çıkıp, Oedipus'ların dünyasına geçmek olanaklı...

Meslek Seçimine Doğru

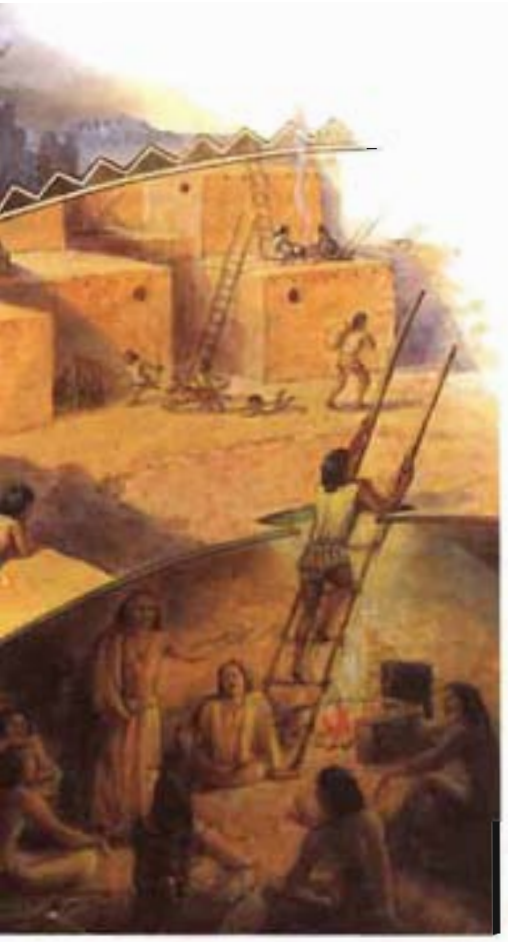
Sosyal Bilimler

"Aptal olmayan herkes için bütün bilimler ilginçtir. Fakat her bilim adamı bunlardan, uygulamasının kendini eğlendirdiği ancak bir tanesini bulabilir. Kendini adamak üzere böylesine bir bilim dalını bulabilmek, tam da yetenek denilen şeydir." diyor tarihçi Marc Bloch.

Üniversite sınavına giriş kitapçığında "sosyal bilimler" başlığı altında toplanan bilimler ya da disiplinler, kararsızlar için, ilk bakışta, dışarıdan öğrenilebilecekmiş gibi görünür. Meslek seçiminin temelinde önce iş kaygısı vardır, sonra para, sonra daha çok para, sonra güç, iktidar, sevilme tutkusu, iş ortamı, vs.. Ama hepsinin temelinde kesinlikle olması gereken birşey varsa, o da sevgidir; heves değil, "amatör" sözcüğüyle ifade edilen anlamda aşk olmalıdır her işin temelinde.

Türkçe'de futbol ligi söz konusu olduğunda *profesyonel* ile *amatör* arasındaki fark çok nettir. Profesyonel işini para için yapar. Para aldığına göre, işini kötü yapmaya hakkı yoktur, sevsin ya da sevmesin işinin ustası olmak zorundadır. Amatörse, işini sevdiği için yapar; iyi de yapsa olur, kötü de...

Oysa 'amatör' Latince'de düpedüz sevmek anlamına gelen "amare" sözcüğüyle ilintilidir. Romalının "amat" dediği, Türkçe'ye "seviyor" şeklinde çevrilebilir. Profesyonel, bir işi mesleği olduğu için yapar, işini seviyorsa ne âlâ; ama sevse de



olur, sevmese de... Amatörse, işini sevdiği için yapar; para kazanıyorsa ne âlâ...

Profesyonellik işin icrasındaki başarıyı, kusursuzluğu göstermez. Aslında kavramın kapsamı tıp, hukuk, ilahiyat ile sınırlıdır. Buna zaman zaman askerlik de katılır. Bu işlerden birini yapmanız için bilgi sahibi olmanız yeterli değildir; vicdan sahibi olmak, ahlaklı olmak gerekir. Bu açıdan profesyonel büyük bir meslek örgütünün bir parçasıdır, uygulamalı eğitim almıştır, bağlılık andı içmiştir.

Sosyal bilimler derken üniversiteye girişte uygulanan ayrımı esas aldık. 'Bilim' yerine 'disiplin' demek belki daha doğru olurdu. Ancak bu ayrımı tartışma konusu dışında bırakmaya çalıştık. Söyleşeceğimiz kişilerin ortak özelliği, okuma hazzıydı. Kimi kendi halinde, kimi tutkuyla, ama hepsi coşkuyla okuyanlardı. Önce tarihten başlıyoruz; her bilimde biraz tarih var.

Mehmet Seyitdanlıoğlu, AÜ Dil Tarih Coğrafya Fakültesinde Yakın Çağ tarihi okumuş. "Osmanlı ve Türk tarihi için Batı dilleri elzem değil, ancak bu alanda yetişecekler, *kaynak dil* dediğimiz dilleri bilmeliler. Sözgelimi Türklerin tarihi ile ilgilenecek bir öğrenci Rusça ve özellikle Çince'yi bilmelidir. Aynı şekilde Selçuklu Tarihini öğrenmek için Farsça ve Arapça bilmek gerekiyor. Tabiî Osmanlı Tarihi için Osmanlıca'yı... Bir de eski elyazmalarını tanımaları için paleografya dersi veriyoruz. Bugünkü kuşakların Türkçe'nin kaynak dillerine uzak olması nedeniyle, ülkemizde Türklerin Orta Çağına yönelik araştırmalar oldukça zayıflamış, neredeyse durma noktasına gelmiştir. Artık genellikle Osmanlı tarihi araştırılıyor."

Seyitdanlıoğlu'na göre tarih, insan topluluklarınca geçmişte meydana getirilen olayları (en geniş anlamda) inceleyen disiplin olarak tanımlanabilir. "Tarihçilerin de bir tarihi var. Osmanlı'da ilk kez *nişancı* dediğimiz tarihçiler var. Zamanla bunlar kayboluyor. Daha sonra vak'anüvisler var. Bunlar atamayla gelir, selefilerinin yazılarını devralırlar, kendi dönemlerinde meydana gelen olayları kaydederler ve yazdıklarını halefilerine devrederler. Ahmet Cevdet Paşa büyük bir vak'anüvis idi. Ardında 12 ciltlik bir başyapıt bıraktı. Lütfi Paşa Ahmet Cevdet Paşa'nın yerini alır, o da 15 ciltlik bir kronik bırakır. Ama bunlar daha çok dönemin gazetesinden derlenmiş haberlerin bir derlemesi niteliğindedir. Zamanla gazetecilik bu tür tarihçiliğin yerini aldı. Bu görevi en son Abdurrahman Şeref yürüttü. Türkiye'de yakın dönemde çok büyük tarihçiler yetişti. Halil İnalcık, Ömer Lütfi Barkan, Fuat Köprülü ilk akla gelen isimler arasında. Avrupalılar da Osmanlı Tarihi konusunda son derece iyi yapıtlar veriyor. Bunun önemli bir nedeni, Avrupalının ardında bulduğu sağlam maddi destektir."

Tarih bölümünü bitiren bir öğrencinin okulda kazandığı bilgilerle ve diplomayla yapabileceği işler arasında önce öğretmenlik geliyor. Bunun dışında İstanbul'da Başbakanlık Osmanlı Arşivi, Ankara'da Cumhuriyet Arşivi ve Genel Kurmay Harp Tarihi'nde uzman olarak çalışmaları da mümkün. Tabiî üniversite çatısı altında kalıp araştırma yapmak, bu alanın sağladığı en iyi işlerden biri sayılır.

Mehmet Seyitdanlıoğlu, yetiştirdikleri öğrencilerden birçoğunun tarihçilikle hiç ilgisi bulunmayan alanlarda da başarı olduğunu söylüyor. Ama bu elbet burada kazandıkları eğitimin yanı sıra kendi becerilerinden kaynaklanıyor.

Peki tarihçilik mesleği ancak ve ancak yukarıda saydığımız kurumların çatısı altında mı sürdürülüyor? "Hayır", diyor Seyitdanlıoğlu, "Türkiye'de üniversite dışındaki tarihçiler çok başarılı çalışmalar yapıyor. Son yıllarda *gayrıresmî bir resmî tarih* oluştu(!) Belirli muhalif düşünceler adına bu tür çalışmalar yapılıyor. Eğer bunlar çok sağlam olacaksa, yapılmalıdır; tarihçilik çok ciddi bir iştir, salt resmî söylemin dışına çıkmak için yapılmamalıdır. Bu arada üniversite çatısı altında yapılması mümkün olmayan çalışmalar var. Bunlar arasında çok başarılı olanlara rastlıyoruz. Tarihçilik alanında üniversite dışı çalışmalar gerekli, hem de çok gerekli. Bu konuda üniversite ile dışardaki tarihçilerin yapıcı çekişmeye girmesinin çok yararlı olacağı kanısındayım."

Profesyonel, yani meslekten biri olmasına karşı Mehmet Hoca, "tarihçilik bir sevgi, bir tutku işidir," diyor. *Tanzimat Devrinde Meclis-i Vâlâ, (1838-1868)* adlı kitabı yazmıştı. 1994 yılında yayımlanan bu eserle, Türkiye'de parlamentonun tarihini otuz yıl kadar geriye taşımayı öneriyordu. "Bu işler para için yapılmaz, yoksa kim dayanır bu kadar uğraşmaya, didinmeye? "Türkiye'de genellikle fen bilimlerine ilgi çok yüksek, para nedeniyle... Sosyal bilimlerin puanı düşüyor. Öte yandan sosyal bilimler çok daha zordur. Sosyal bilimler insanı konu aldığı için, böyle bir bilimde araştırma yapmak çok zor. Yıllarca ön hazırlık yapmak gerekir."

Dışarıdan tarihçilik mümkün mü? Hani şu mühendislik okuduktan sonra, tarih kitaplarını da okuyuvermek gibi(!) "Mümkün belki. Ama bu bir bilgi sorunu. Eğer insan tek başına bir yöntem geliştirebiliyorsa, neden olmasın? Geçmişi çok iyi öğrenmek insanın geleceği bilmesini sağlıyor. İşte bu tarihçiyi farklı kılıyor. Tarih bütün bilimlerin mutfağı. Tarihi seven bir insan, tutkularını paraya feda etmezse, çok şey başarabilir."

Prof. Dr. Bahattin Akşit, ODTÜ Sosyoloji Bölümünde ders veriyor. 1963 yılında üniversiteye gireceği sırada kesin olarak iki seçenekle karşı karşıyadır; ya fizik ya sosyoloji. İlk tercihi mühendislik oluyor; mühendisliği kazanıyor ve hazırlık okuluna başlıyor. "O yıllarda Louis de Broglie okuyordum ve fiziğin çok büyük laboratuvarlar gerektirdiğini düşünüyordum. Teorik fizik seçeneğini bilmiyordum, oysa Feza Gürsey böyle bir alanda çalışıyordu. Türkiye'de iyi bir fizik laboratuvarının kurulması pek olanaklı görünmüyordu. Ama sosyal disiplinler açısından Türkiye'den daha iyi bir laboratuvar olamazdı. Türkiye'de çok hızlı bir değişme yaşanıyor. Bu çok sayıda kültürün, çok sayıda toplumsal modelin aynı anda var olması demek. Bir yanda Akdeniz, bir yanda Orta Doğu, bir yanda Avrupa: Türkiye'de bunların etkilerini görmek mümkün."

Ama Bahattin Hoca'nın sosyolojiyi seçmesinin tek nedeni kaynağa yakın olmak değil. "Sosyoloji kitabı okumak bir serüvendir," diyor. "Çoğu zaman kitapları yazanlardan daha ileri bir dönemde yaşıyor olursunuz. Yazar kendi döneminin, kendi yaşamının, kendi düşüncelerinin öyküsünü anlatır; devrimler, sömürgeciliğe karşı mücadeleler, savaşlar gibi... Okur çoğu zaman bunların sonucunu yazardan daha iyi bilir; hele de aradan geçen zaman çoksa..."



Tarih bölümlerinde verilen paleografya dersi, bambaşka bir dünyanın kapılarını açıyor..



Sosyoloji öğreniminin önemli bir yanı öğrencinin kendisini dönüştürebilmesidir. "Buraya gelen İslamcı öğrenci, bir süre sonra İslam kitaplarına değişmez olarak bakmıyor, İslamcı-sevizyonist oluyor; Marksistler için de durum öyle, ortodoks olmaktan çıkıyorlar. Öğrenci Althusser, Gramsci gibi okumaların farkını anlıyor. İşte bu yüzden buna hazır olanlar, dönüşmek isteyenler sosyoloji bölümüne gelmeli."

Bahattin Akşit'e göre sosyolojide verilen eğitimi de meslek kazandıran bir eğitim olarak dü-

şünmek mümkün. Ancak asıl verilen bir sosyal bilim vizyonudur, bir hayal gücüdür. Bu söyleşi sosyoloji öğrencilerinin düzenlediği Sosyal Bilimler Kongresinin yapılacağı hafta içinde yapılmıştı. Öğrenciler bir bilimsel toplantı örgütleyebiliyorlar, orada tebliğler sunabiliyorlardı. Bu faaliyetin Hoca'yı çok etkilediği açıkça anlaşılıyordu. "Sosyolojide," diyor Bahattin Hoca, "pasif olamazsınız, aktifsinizdir. Teknolojik olanakların belirlediği seçeneklere yönelmek zorunda değilsiniz. Kendi mesleğinizi kendiniz oluşturmalısınız. Bugün şirketlerin yaptığı pazar araştırmalarından turun, sendikaların yaptığı araştırmalara kadar geniş bir faaliyet alanı yaratılmıştır. Bunun kökeninde kurumların, kuruluşların başında olan kişilerin değişen bir dünyada yaşadıklarına inandırılmış olması vardır." İşte temel sözcük bulunuyor: Araştırmacı olmak. Sosyolog Mübeccel Kıray "sosyologlar kendi mesleklerini kendileri yaratırlar" demişti. Bahattin Hoca her kurumda, her kuruluşta sosyologların olması gerekir diyor. Bu çok geniş bir spektruma yayılıyor.

Arkeoloji sosyal bilimler başlığı altında toplanan disiplinler arasında belki de en çekici olanıdır. Sanat tarihi, eski yazıları deşifre etmek, kimse bulmasın diye saklanmış gömütleri gün ışığına çıkarmak. İlkçağ toplumlarının yaşamı hakkında fi-



Felsefe ve Felsefeci Üzerine

Murat Baç
ODTÜ Felsefe Bölümü

Felsefenin gerçekten ne olduğu konusunda sağlıklı bilgi edinmenin zor olduğu bir eğitim ortamında yaşıyoruz. Liselerde okutulan felsefe kitaplarının bu alanı tanıtma ve sevdirme konusunda, Mustafa Topaloğlu'nun bir-iki yıl önce söylediği "Aklın varsa kendine sakla, felsefe yapma" şarkısından daha iyi bir durumda olmadığı bir ortamda, üniversite sınavı aşamasına gelmiş insanlara felsefenin nasıl bir uğraş olduğunu hakkını vererek anlatmak gerçekten zor bir iş. Zorluğun önemli bir bölümü, felsefenin bir "ders" olarak algılandığında bütün espirisinin yitirilmesinden kaynaklanıyor. Öğrenme sürecinde karşılaştığımız pek çok konuyu anlamaya çalışırken, kendimizi çalıştığımız konunun içinde bir yerlere koymak zorunda değiliz. Bu anlamda, ülkemizin şurasında dağların denize paralel uzandığını, 1215'te şu kralın Magna Carta anlaşmasını imzaladığını, ikinci dereceden şu denklemin şöyle kökleri olduğunu ya da karbonun hidrojen ve oksijenle kurduğu derin ilişkileri öğrenirken bu konuları nesnel birer "konu", kendinizi de dışarıdan bir "öğrenen" olarak görüp bunları bilgi dağarcığınıza ekleyebiliriz. Felsefe ise pek böyle değildir. Felsefenin geleneksel sorunlarıyla uğraşırken siz bir köşede, anlamaya çalıştığınız konu diğer köşede duramaz. İşte felsefenin liselerde okutulmasının tehlikesi burda: felsefenin bir ders haline dönüşmesi onun ruhunu ortadan kaldırabilir, öğrenilecek ve gerekli not alındıktan sonra kafadan boşaltılacak bir bilgi yığınına çevirebilir. Peki bu pek değerli "felsefe ruhu" nasıl bir şeydir? Sanırım, bu noktada, ODTÜ'nün Elektronik Mühendisliği'ni bitirir bitirmez, beni Felsefe Bölümü'nde akademisyen olmaya yönelten bu ruhun bana ne ifade ettiğini biraz anlatmam gerekiyor.

Bilgi edinmenin türlü yolları var; bilgiyi kullanarak dünyayı değiştirmenin de. Hele günümüzün bilim ve teknolojisiyle, insanoğlu bu işi inanılmaz bir hız ve boyutta gerçekleştirebiliyor. Ancak benim kişisel dünyam açısından bakıldığında şöyle bir sorun var: Tek tek bilimlerin bize sağladığı bilgileri kullanarak bu bilgilerin şekillendirdiği ve varlık alanında özgün bir yer kaplayan- dünyayı bir bütün olarak anlayamıyoruz. Doğa bilimleri bize maddenin yapıtaşlarının ve nesnelerin nasıl devindiklerinin ayrıntılı çözümlemelerini veriyor (bu konudaki başarısı yadsınamaz). Yine de bu çözümlemeler ışığında doğrudan yanıtlayamayacağımız pek çok soru kalacaktır. Örneğin: "Devlet yönetimi konusunda bir kuram hangi ilkelere dayanmalıdır?", "Ne kadar özgür olabilirim?", "İyi nedir? İyinin ölçütü ne kadar nesneldir?", "Kesin bilgi var mıdır?", "Bilimin bize evreni giderek daha doğru bir şekilde betimlediğini nasıl bilebiliriz?", "Sonlu bir yaşamı anlamlı kılan şey ne olabilir?". Şu kadarı açık ki maddenin ve devinimin çözümlenmesinde ne kadar başarılı olursak olalım, kuramsal düzeydeki bazı sorunlarımız için doğal bilimlerin bize sunduğu açıklama olanaklarının ötesine geçmemiz gerekiyor.

Şimdi yazının başında belirttiğim konuya dönelim. Felsefeyi konular içinde bir "konu" olmanın dışına taşıyan şey nedir? Bunun yanıtını felsefenin köklerinde aramak ve felsefenin ortaya çıkmasında ne tür itkilerin rol oynadığını iyi anlamak gerekiyor. "Bilgelik Sevdası" anlamına gelen felsefe, geleneksel olarak, yaşamımızı ve onu oluşturan unsurları sorgulamanın bir yoludur. İşte burda felsefenin trajik (ve en güzel, en çekici) yönü ortaya çıkıyor: felsefede, en geniş anlamıyla, düşünen de üstünde düşünülen de, insan. Atomların oluşturduğu, belli bir vektörel değerde sağa sola hareket eden insan değil; bilmeye, erdemi bulmaya çabalayan, kendinin ve evren bilimlerin de üstüne çıkarak anlamaya çalışan, yazgısını değiştirmeye çabalayan, olağanüstü güzellikte sanat eserleri yaratan, kendi türünden canlıları diri diri yakabilen, gülen, ağlayan -kısacası- yaşayan insan. Felsefecinin yaptığı ise, bütün bu bilgi birikiminin, teknolojik yapılanmanın, yaşamın ve ölümün kuşbakışı resmini çekmek ve sorgulanmayanı sorgulamaktır. Öyleyse, felsefeci için, uğraştığı şey, bir "konu" değildir. Yani, (dürüst) felsefecinin günde üç-beş saat felsefe yaptıktan sonra işini bitirip, şapkasını giyip çıkıp gidebileceği bir yaşam yoktur. Uğraştığı "konu" kendinidir, yaşamdır. Felsefecinin bu anlamda, sorgulama gereksinimi duymayacağı, güvenle üstüne tüneyebileceği değişmez doğruları yoktur. Bir fizikçi, ekonomist, mühendis veya doktorun rahatlığına sahip değildir. Rotası ve sonu pek belli olmayan, denizinin çalkantılı ve gitvensizliklerle dolu olduğu bir büyük serüvenin yolcusu gibidir.

Sanıyorum insanı (en azından beni) felsefeye sürükleyen birkaç temel neden var: Tek bir alanın sınırlı sorularına kapanmaya dayanamamak; küçük çaplı sorunların çözümlerinin ardında yaşam sorunlarımızın çözümüne fazla katkıda bulunmayıp, tam tersine, birçokları başarıyor duygusu ve tatmini uyandırarak üst düzey sorunlar konusunda zihinsel uyuşukluğa yol açtığını düşünmek; genelde kabul gören düşünce ve inanç sistemlerini sorgulamadan benimsemeyi düşünsel namusuna yakıştıramamak; düşüncenin ulaşabileceği en üst düzeyin insanı nerelere götürebileceğini merak etmek... ve bunun gibi. Felsefenin toplum genelinde çok fazla benimsenememesinin ve yaşam boyu sürdürülecek bir uğraş olarak düşünülmemesinin temelinde, bu yukarda saydıklarımın pek çok kişiye anlamlı veya cazip gelmemesinin yattığına inanıyorum. Ayrıca, ayaklarımızı yere basarsak, felsefeciyi bekleyen ciddi bir para sorunu olduğu da kesindir (Gerçek felsefeci, yeni bir arabayla hava atma olasılığı oldukça düşük olan kişi, diye tanımlanabilir). Ancak ben felsefenin büyüsüne kapılmış bir insanın paçasını kolayca kurtaramayacağı çünkü başka alanlarda ruhunu huzura kavuşturamayacağı kanısındayım. Ve şuna inanıyorum ki, felsefe dünyada gerçekten uğraşmaya değer birkaç şeyden biridir. Bu yüzden felsefenin özellikle gençlere iyi tanıtılması gerekiyor. Yine bu yüzden lisede, boğucu bir sınıfta, asık suratlı, yaptığı işten en ufak bir zevk almayan ve felsefeyi kurbağaların sindirim sistemini anlatır gibi anlatan bir öğretmen düşüncesi bana büyük bir rahatsızlık veriyor (elbette bu bütün felsefe öğretmenleri böyledir anlamına gelmez). Çünkü felsefenin özü arzu ve serüvendir. Ve bu serüven kendi yaşamımızdır. Eski Yunan'da irdelenmemiş bir yaşamın yaşamaya değmeyeceğine inanılırdı. Felsefenin ayrıcalığı, bence, insana kendini daha iyi tanıma ve kendini var etme şansını vermesindedir. Amaçlarla araçların iyice birbirine karıştığı, kitlelere "doğru"ların ilaç gibi verildiği, teknoloji ve sonuçta, insanın "Ben neyim?" sorusuna her zamankinden daha büyük bir şaşkınlıkla sorduğu çağımızda felsefeyi her türlü dogmatizme ve zihinsel uyuşukluğa karşı bencesiz bir panzehir olarak görüyoruz. Ve "bilgelik sevdası" serüvenine atılacak insanların her zaman var olacağına inanıyorum.



kir yürütecek bilgiye sahip olmak, eski eserlerden anlamak... Daha birçok şey arkeoloji öğrencisinin ilgi alanına giriyor. Ama bilimsel anlamdaki faaliyeti, geçmiş uygarlıkların kalıntılarından hareket ederek, akla uygun, tutarlı, anlamlı bir öykü kurmak. Peki ya birşeyler bulmak?.. Bulmak çok güç yürütülen bir arama faaliyetinin ürünü bile olsa, arkeoloğun işi asıl ondan sonra başlar. Buluntuları sınıflandıracak, parçaları biraraya getirip birleştirmeye çalışacak, parçaları teker teker kaydedecek, kazı alanının, gün ışığına çıkarılan parçaların korunması için önlemler alacak... Bunlar işin bir yönü. En önemlisi kazı sonuçlarını merakla bekleyen basın olacak, kurum ya da kuruluşlar olacak, kişiler olacak. En mütevazi kazının bile sonuçlarını bekleyen bir bilim çevresi vardır. Kazı parayla yapılan bir iş olduğuna göre... İşin parasal yönü bir yana, arkeolojik bilgiler ışığında çalışan başka bilim dalları, o bilgilerden yararlanan çok sayıda disiplin var.

Bu iki paragrafta anlartılanlar çoğunlukla üniversite çatısı altında çalışan arkeologlar için geçerli. Peki arkeologlar başka nerede çalışabilirler? Bilkent Üniveristesi Arkeoloji Bölümü Başkanı Prof. Dr. İlknur Özgen "yetiştirdiğimiz öğrenciler müzelerde, Kültür Bakanlığına bağlı dairelerde çalışabilirler; bunun dışında yeni gelişen alanlarda arkeoloğa ihtiyaç duyuluyor; akla ilk gelenler arasında turizm, rehberlik var," diyor. Ancak öğrencinin kendi becerilerine bağlı olarak başka işler bulmak, daha doğrusu yaratmak da mümkündür. Sözgelimi "öğrenci burada öğrendiklerini fizik, kimya bilgisiyle, biraz da antik mimari bilgisiyle desteklerse, restorastör olabilir."



Batı ülkelerinde durum nasıl? Pek çok durumda onlar da, biz de aynı arkeolojik malzemeyi kullanıyoruz: Anadolu uygarlıkları. Arkeoloji bilimi evrensel; buna şüphe yok. Ama biz o bilgilerin toplandığı alanlara daha yakınız, kimi zaman üzerine basıp geçiyoruz.

"Duyduğuma göre," diyor İlknur Özgen, "Amerika'da fiilen arkeolojik eğitim almış kişiler, bilgisayar çalışmalarına hemen alınıyormuş. Bunun nedeni de arkeoloji eğitiminin çok ciddi bir düzenleme, sınıflandırma mantığı ve disiplini kazandırması." Arkeolojik yöntemin düsturu düzenli olmak. Bulduğunuz bir parça, bir diş, bir kemik parçası, bir testi parçası, kazı yapana ilk anda bilgi vermeyebilir. Ama aynı buluntu, gelecekte aynı kazı bölgesinde çalışanlar için paha biçilmez bir kanıt oluşturabilir. Sözgelimi Pompeii'de, Mısır'da yapılan ilk kazılarında Napoléon döneminin askerleri çalışmıştı. Bırakın çömlek parçalarını, kırık dökük kapları, kemikleri, ilgi çekecek tek şey altın ya da gümüş bir parça, bir heykel, bir kabartma figür olabilirdi. O çağın bilgi evreni o kadardı, o çağın arkeoloğu da o nesnelerin bilgisine ihtiyaç duyuyordu. Bu yüzden arkeoloğun bilgisi de, hayal gücü de geniş olmalı. Arkeolog, "tarih, coğrafya, kimya, botani, zooloji, antropoloji, sosyoloji bilmelidir," diyor İlknur Özgen. Hayal gücü dediğimiz de budur zaten, bilgiler arasında köprüler kurmaktır, sorunları çeşitli alanlarda çözebilme kapasitesidir. Arkeolog değişik bilimlerin ürünlerinden yararlanabilmeli. Çünkü belirli sorunlar onu başka yönlere sürükleyebilir. Sözgelimi arkeoloji sosyal disiplinler arasında sayılmasına rağmen, arkeometri gibi müspet bilimlerle alışveriş yapmak zorundadır.

Bilkent Üniversitesinin Sanat Tarihi ve Arkeoloji Bölümü, öğrencilerine genel bir arkeoloji bilgisi kazandırmayı hedefliyor. Arkeoloji bölümlerinde âdet olduğu üzere, Eski Yunanca ve Latince dilleri öğretiliyor. Ancak Bilkent Üniversitesi'nin yabancı dil olanaklarından yararlanmayı bilen bir öğrenci, buradaki dört yıllık eğitimi sonunda edineceği bilgiyle, sosyal bilimlerin çoğu alanında çalışabilecek birikime sahip olabilir.

Suavi Aydın, "amacım hep insanı anlamaktı," diyor. Şu anda Hacettepe Üniversitesinde ders veriyor. Bölümü ise, Antropoloji. Antropos Yunanca "insan" demek. "Logos" sözcüğünü de eklediğinizde teriimi elde etmiş oluyorsunuz: İnsan bilimi.

Suavi Aydın Meslek Lisesi mezunu. 1981 ya da 82 yılına kadar yürürlükte olan bir uygulamaya göre, meslek lisesi mezunları her üniversiteye girebilirdi. Sözgelimi Ankara Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi sadece lise mezunlarını ya da lise fen kolu çıkışlıları alırdı. Bu uygulama Suavi Aydın'ın iki yılına malolmuş. İki yıl teknik okulda okumuş. "Elektronik devrelerle uğraşmanın da kendine göre bir zevki var; ama teknik okullarda eğitim hep kurudur, kuruduğunu hissettim." Oysa daha lise yıllarında Bozkurt Güvenç'in *İnsan ve Kültür* adlı yapıtını okumuş, çok etkilenmiş. "Başka başka insan topluluklarını tanımak, insanın başka kültürlerini tanımak, müthiş heyecan veriyordu, eğlendiriciydi. Tarihe meraklıydım, ama antropoloji daha iyi oldu," diyor.

"Meslek" sözcüğü Suavi Aydın'ın dilinde önemsiz değil. Bu yüzden belirli dalların kesinlikle meslek eğitimi olamayacağını söylüyor. "Antropoloji, sosyoloji, felsefe meslek değildir. Psikoloji belki, ama bunlar meslek değildir. Bunlar öğrencisine bir bakış açısı kazandırır, onu kullanarak siz mesleğinizi yaratırsınız."

Hacettepe'nin Antropoloji Bölümünde yalnız lisanüstü dersleri veriliyor. İstanbul Üniversitesi ile Ankara Üniversitesindeki antropoloji bölümleri daha uzmanlık alanlarına yayılmışlardır. HÜ'de ise başlıca iki alan var: Fizik antropoloji ile sosyal antropoloji. Fizik antropologlar MTA'da ve başka bölümlerde kısıtlı alanlarda çalışıyorlar. GAP'ta çalışıyorlar, çünkü GAP'ta kültür değişikliği beklentisi var. Dünya Bankası, UNESCO, FAO'da antropologlar çalışıyor. "Ama" diyor Suavi Aydın "sosyoloji, antropoloji, diploma için okunmaz, bunlar bir formasyon verir."

Antropolojinin kapsamı nedir? Kültür mü, biyolojik evrim mi? "İnsan adaptasyonla varolan bir yaratık, bu kültürle birbirine geçiyor; birine bakarak diğerini anlayabiliyorsunuz. O yüzden *biyo-kültürel evrim* deniyor. Sözgelimi belirli topluluklarda, belirli hastalıklar çok görülür, akraba evlilikleri yüzünden, çevre etmenleri yüzünden... Antropoloji diğer sosyal disiplinler gibi başka bilimlerle yoğun alışveriş içinde. Modern literatürde arkeoloji, antropolojinin alt disiplinidir. Bizde, arkeoloji insan iskeletlerini sevmez, nekropol kazmaz. Anadolu'nun bir köşesinde yapılan çömlekle ilgilenmez. Ama antropolojide durum farklıdır."

Türkiye'de antropoloji okumak çağdaş ülkelerle kıyaslandığında nasıldır? Sözgelimi ABD'de sosyal bilimler arasında antropolojinin çok güçlü olduğu söylenir. "Türkiye antropoloji açısından bir cennet, birçok yerde fosil yatakları bile bulursunuz. Kıta Avrupası bu açıdan Türkiye'deki çalışmaları yakından izler," diyor Suavi Aydın. Ant-



ropolojinin kuruluş öyküsü ilginçtir, hâlâ antropolojinin canlı tartışma konularından birini oluşturur. "Bu İngilizlerin imparatorluk tarihiyle ilgili. Sömürgeciler, kültürünü anlamadıkları, bilemedikleri toplukları yönetmek istiyorlardı. Antropolojinin kökeninde böyle bir şey var. Amerikalılar için de Kızılderililer var. Yani antropoloji bu tür pratik nedenlerle ortaya çıktı. Ama artık bu tür sömürgeci kalıntılardan kurtulalı çok oldu. Antropoloji demokratikleşti. Bugün pek çok antropoloji kitabı kendi disiplininin geçmişiyle ilgilenir."

Türkiye'de ilk başlarda yapılan çalışmalar daha çok etnografya ile ilgiliydi. Herhangi bir teorik açılımı olmamıştı. Nermin Erdentuğ, Bozkurt Güvenç, Şevket Aziz Kansu antropolojiyi Türkiye'de yaydı. "Eski kuşak modernleşmeciydi," diyor Suavi Aydın. "Bugünkü kuşak ise daha eleştirici, daha kuşkucu bakıyor."

Şu sözler Suavi Aydın'ın sosyal bilimler hakkındaki görüşlerini özetliyor: "Sosyal bilimler alanına giren bölümlerin çoğunda, öğrenciler iş bulsun diye biraz ikrisat, biraz bilgisayar öğretme mantığı vardır. Bu tamamen yanlıştır. Sosyal bilimler kendi alanına giren bilgilerle uğraşmalı."

Önceleri hukuk okumak istiyordu Nergis Yüce. Ama ODTÜ Psikoloji'yi kazandı. Şimdi bölümdeki öğrenciliğinin ikinci yılında, psikolojiyle tanıştığına memnun. "Ama," diyor "ben sosyal psikoloji okumak istiyordum. psikolojinin toplumsal yanı ilgimi çekiyordu." Söylediklerinden sanki sosyoloji ile psikoloji arası bir eğitim almak istediği anlaşılıyor: "Bizim okulda verilen dersler bireysel psikolojiye yönelik. Ben bireyin toplumsal halinden soyutlanarak incelenebileceğini sanmıyorum. Gelin-kaynana kavgasının psikolojik nedenlerini araştırmak bana pek anlamlı gelmiyor," diyor.

Sosyal bilimlerde okuyanlar arasında, kendi yeteneklerine uygun bölümde okumadıklarını keşfedenlere rastlamak şaşırtıcı değil. "Teknolojiyi karatahtadan izliyoruz. Bize derslerde verilene uygun laboratuvarlar yok. Bilgi ile uygulama arasında boşluk var. Madem bilim, teknolojik gelişmelerle yapılan bir faaliyet, bunlara uzak kalmamalıyız. Stereoskobik aletlerin sergilendiği bilim merkezleri var Türkiye'de. Ama okulda öğrenilenleri bu kadar uzak yerlere taşımak o kadar kolay olmuyor."

ODTÜ'de yenice uygulamaya konulan bir program, bölüm değiştirme sorunlarını çözecek gibi görünüyor. Bazı bölümler zorunlu ders sayısını azaltıyor. Böylece öğrenciler başka bir bölümün temel derslerini alıp iki ana dalı bitirmiş sayılıyor. "Gerekirse bir iki yıl kaybederim. Ama sosyoloji bölümünden ders alarak istediğim bilgileri edinmeye çalışacağım," diyor Nergis.

Göksun Yazıcı, ODTÜ Ekonomi Bölümü'nü bu öğrenim yılı sonunda bitirecek. Ekonomi bölümünde yaşadıklarını anlatmaya başlarken şakayla başlıyor sözlerine: "Ekonomi dışındaki dersler iyiydi," diyor. "Sosyo-ekonomi tarihi, makro-mikro teorisi neoklasik okulun görüşlerine dayanır; ve sanki başka hiçbir alternatif yokmuş gibi, 'ekonomi budur,' diye okuturlar, ekonominin sosyal bağları yokmuş gibi... Böyle okutulan bir ders..." Ama bunlar ancak birşeyler öğrendikten sonra oluşan fikirler. Genelde çalışma süreci zor olan, ama meyvesi değerli olan işlerde olduğu gibi... Ekonominin de standart dersleri olmalı, sıkıntıyla geçen ders saatleri... Göksun'a göre bu dersler "alternatif bir ekonomi kuramı geliştirme duygusu uyandırdığı için iyi."

Sosyal bilimler birbirinden yalıtılmış değildir. Göksun iki ateş arasında duruyor. Hem sosyolojiden dersler alıyor hem de ekonomiden. "İşbölümünün yarattığı tehlikeleri görüyorsun sosyolojide, ama öte yandan ekonomi bilimi işbölümünü göklere çıkarıyor. Özgürlük söylemi çok ilginçtir ekonomide; bir de 'doğal' kavramının dile getirilişi. Ekonomide bunlar tezil edilmiştir, içleri boşaltılmıştır."

Üniversitenin ilk yılları çoğu zaman sıkıcı olur. Öğrenciler yeni yeni karşılaştıkları bilgiler arasında köprüler kuramadığı için ezberle yetinmek zorundadır. Ama üçüncü sınıf, dördüncü sınıf, öğrencinin kendi isteklerine uygun bilgileri toplamaya başladığı yıllardır. İki ya da üç yıl sonra, çeşitli bilgiler arasında bağ kurmak, üstelik insanın kendi kişiliği üzerinden köprüler kurmak mümkün olur. Göksun bunu daha ilk anda anlamış. "Birinci sınıftan itibaren yanlış bir bölüme geldiğimi biliyordum. Oysa Wittgenstein, Kierkegaard okumak çok daha zevkliydi. Ben de ekonomiyi sanki sosyolojinin bir alt-disiplini gibi okumaya başladım. Benim görüşümü açan tarih oldu. Tarih okumak beni değiştirdi," diyor.

Sosyal bilimlerde bir yıl, iki yıl, birkaç yıl, insanın kendi düşüncelerini oluşturması için yeterli değil. Göksun farklı bölümlerden ders alarak öğrenim hayatını zevkli kılmayı başarmış. Dört yıla varmamış bir ekonomi öğrenimi, öğrencinin böyle kendinden emin konuşmasına olanak verir mi? "Çöl gibi birşey. Tamamını bilmek için küçük bir alanını görmeniz yeterli," diyor.

Bütün bunlara rağmen 'neden ekonomi öğrenimini sürdürdün?' diye sormak gerekiyor Göksun'a. İş için mi? "Hayır." Şu cümle sadece ekonomiyi değil, tarihi, sosyolojiyi, edebiyatı ve felsefeyi neden okuduğunu gösteriyor: "Metin okuma hazzı diye bir şey var." Temel neden bu. Bütün okudukları en çok edebiyat okumasına hizmet ediyor: "Tolstoy'un *Diriliş*'ini okurken büyük bir keyif aldım. Onca kavganın kökeninde yatan nedenleri biliyordum," diyor.

"Ekonominin iş olanakları bana göre değil," diyor Göksun. "Borsaya gider, iş takip edersem üzülürüm. Ekonomide eleştirel bakış var. Eleştirel bakmanın yolunu bulabilirseniz, müthiş zevkli oluyor, ekonomi okumak. Neye hayran olacağım, Keynes'in arz-talep eğrilerine mi? Ama bunlara karşı birşey oluşturmak zevkli olabilir. Sözgelimi şu anda Aydınlanma üzerine birşeyler



Üniversitelerin Sosyal Bilimler Programları

-Antropoloji
-Arkeoloji ve Sanat Tarihi
-Coğrafya
-Tarih
-Felsefe
-Psikoloji
-Sosyoloji
-Sosyal Hizmetler
-Ev Ekonomisi
-Çocuk Sağlığı ve Eğitimi
-Kütüphanecilik
-Ev İdaresi ve Aile Ekonomisi
-Hukuk
-İlahiyat
-İktisat
-Ekonometri
-Maliye
-Çalışma Ekon. ve Endüstri İliş.
-Kamu Yönetimi
-Uluslararası İlişkiler
-İşletme
-Deniz İşl. ve Yöneticiliği
-Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik
-Basın-Yayın
-Eğitim
-Eğitim Bilimleri
-Rehberlik ve Psikolojik Danışma
-Eğitim Programları ve Öğretim
-Eğitim İletişimi ve Planlaması
-Eğitim Yönetimi ve Planlaması
-Eğitim Yöneticiliği ve Denetmenliği
-Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme
-Teknik Eğitim
-Mesleki Eğitim



okuyorum. 'Bilgi güçtür,' diyor Bacon. Buna sahip olmak için bilimin içine dalmak yerine, 'bak hele, iktidar nerelere yuvalanmış' diyorsun, bilimin terörünü görüyorsun, bu yüzden ekonomi ilgimi çekiyor."

Özlem Akarsu, 1990 yılında ODTÜ Gıda Mühendisliği'nde okumaya başlamış. İzmir Fen Lisesinde okumuş, ama hiç sevmemiş orada okumayı. Çocukken aldığı keman dersleri onun başlıca ilgi alanını belirlemiş görünüyor. "İlgi alanlarım farklıydı, müzik, sosyoloji okumak istedim. Babama uluslararası ilişkilerde okumak istediğimi söyleyince bana çok kızdı. Ona göre asıl meslek mühendislikti. Beni caydırmak için okula kadar gelip psikolojik danışmanla konuştu; o da bana birtakım meslek envanterleri uyguladı. Bunlardan ne isterseniz onu çıkarırdınız; dergilerde yayımlanan türden testlere benziyorlardı. Sonunda müdür olaya el koydu. Ege Üniversitesinde bir arkadaşına telefon etti. Üniversitedeki doktor benim grup terapilerine katılmamı uygun gördü. Terapi çok komikti; çünkü terapist, sorunun benle ilgili olmadığını daha ilk başta anlamıştı."

Özlem, olanlardan sonra Gıda Mühendisliğini kazanmış. Çünkü derslere çalışmamış. "Dersaneyi ektim. Beşinci tercihimdi Gıda. Babam elektroniği kazanamadım diye benimle bir ay hiç konuşmadı."

Özlem'in Gıda Mühendisliğindeki öğrenim hayatı topu topu altı ay kadar sürer. Sonra ODTÜ'nün başka bir bölümüne, İngilizce Öğretmenliğine girer. Burada da uzun süre kalmaz, tekrar sınava girip ODTÜ'deki üçüncü transferini gerçekleştirir. Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümünü kazanır. "Neyse ki Kamuyu seviyorum. Ama beklediğimden çok farklı bir ortamla karşılaştım. Sosyal bilimlerde öğrenci bilgisiz olarak görülmemeli. Öğrencilerin derslere daha fazla katılabileceği bir tartışma ortamı bekliyordum. Fakat bunu uygulamaya geçirmek kolay değil herhalde. Ya karşımıza eğlenceli, ama çok yoğun bir bilgi yığını çıkarıyorlar ya da basit olsun diye standart bir çerçeve içinde sıkışıp onun dışına çıkmanıza izin vermiyorlar. Bana verilen okumalardan zevk alabilirdim; eğer düşünmeye fırsat bıraksalardı. Bu durumda hep aynı şeyleri okuyarak mezun olmak daha kolay. Ama yine de tüm bunların birinci sınıfta okumaktan kaynaklanan sorunlar olduğunu düşünmek işime geliyor. Üst sınıflarda derslerin çok daha zevkli olacağını umuyorum."

Kamu Yönetimi yönetici yetiştiriyor; ama Özlem'in tercihi araştırmacı olmak. Bölümde başka bölümlerden ders alma olanağı sunuluyor. Ayrıca bölümde de çok sayıda seçmeli ders açılıyor. Hatta üçüncü ve dördüncü sınıflarda derslerin hemen hemen hepsi seçmeli.

Cengiz Çiftçi, ODTÜ Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetiminde araştırma görevlisi olarak çalışıyor. Başından beri hep sosyal bilimler alanında çalışmak istemiş; özellikle de hukukta. "Toplumsal prestiji yüksek olan meslekler vardı, bunlara yönelmiştik," diyor Cengiz. Ama şimdi hukukta okumadığına, Kamuda okuduğuna, en önemlisi ODTÜ'de okuduğuna çok memnun görünüyor. Onun için ODTÜ ile diğer üniversiteler arasında bir fark var. Ama en büyük fark büyük kentteki üniversiteler ile taşra üniversiteleri arasında. "Siyaset bilimci yetiştiren iki tür üniversite vardır, Türkiye'de. Birincisi memur yetiştirir. ODTÜ'de bu aşılmaya çalışılmıştır. Yeni kuşaklar ekonomik ve sosyal örgütlenmede kendilerini gösterebilecek insanlardır; çünkü ODTÜ'de son yıllarda kamudan siyasete kayılmış, memur vizyonundan giderek uzaklaşılmıştır. Sorun neyi yapacağını değil, nasıl yapacağını öğretmek. Adam mevzuatı bilir de, onu nasıl uygulayacağını bilmez. Bunu taşra üniversiteleri yapıyor. ODTÜ'nün yetiştirdiği insanlar yaratıcılıklarını kullanıyor."

Cengiz'e göre "sosyal bilimler bir meslek değildir, bir uğraştır, bir yaşam tarzıdır. Türkiye'de modernleşme hep teknik alanda olduğu için mühendislik önde tutulur. Mesela mühendis planlamayı sever, ama yapamaz. Sosyal bilimlerde yönetim anlayışı, plan gereğinden doğmuştur. Ama sosyal bilimlerdeki plan anlayışının farkı şudur: Plan doğrudan sonuçlarıyla değerlendirilmez."

Kamu yönetiminden mezun olanlar idari hakimlikten, reklamcılığa, müfettişliğe, bankacılığa, halkla ilişkilerden, gazeteciliğe kadar bir dizi alanda çalışabiliyor. ODTÜ mezunlarının çoğu bankaları tercih ediyor. "Özel sektör ODTÜ'lüyü, ODTÜ'lü özel sektörü tercih ediyor," diyor Cengiz.

Bu yazının ilkece dışında kalan bir alan vardı. Hukukçu olmak için hukuk fakültelerinden diploma almak ve baroya bağlı olmak gerekiyor. Amatör hukukçuluk mümkün değil. Ama yine de hukuk eğitimi, öğretim yöntemleri açısından sosyal bilimler başlığı altına alınabilir.

"Hukuk bence sosyal bilime değil, matematiğe yakındır," diyor Avukat Berrin Ergen. "Matematikte iyi olan hukuğu seçmeli; hukukçu mukayese yapar, olaylar ile yasalar arasında bağ kurar, bu daha çok pratik zekâ gerektiren bir iştir. Hukuk ezber bilgiler değildir. Öyle düşünülmesi kesinlikle yanlıştır."

Peki hukukçunun başarısını gösteren ölçüt nedir? Dava kaybetmek ya da kazanmak mı? "Dava kaybetmek bir ölçüt olamaz," diyor Berrin Ergen: "Başarı hukuğu, yargıyı zorlamaktır."

Hukukçuluk bu yazıda anlatılan sosyal bilimlerden farklı olarak meslek tanımına uyuyor. Bunun en önemli göstergesi, bir meslek kuruluşuna kesin kurallar altında bağlı olmak. "Hukukçuluğun manevi hazzı vardır, bu haz olmazsa, hukukçuluk çekilmezdi; yoksa korkunç derecede yoğun bir iştir."

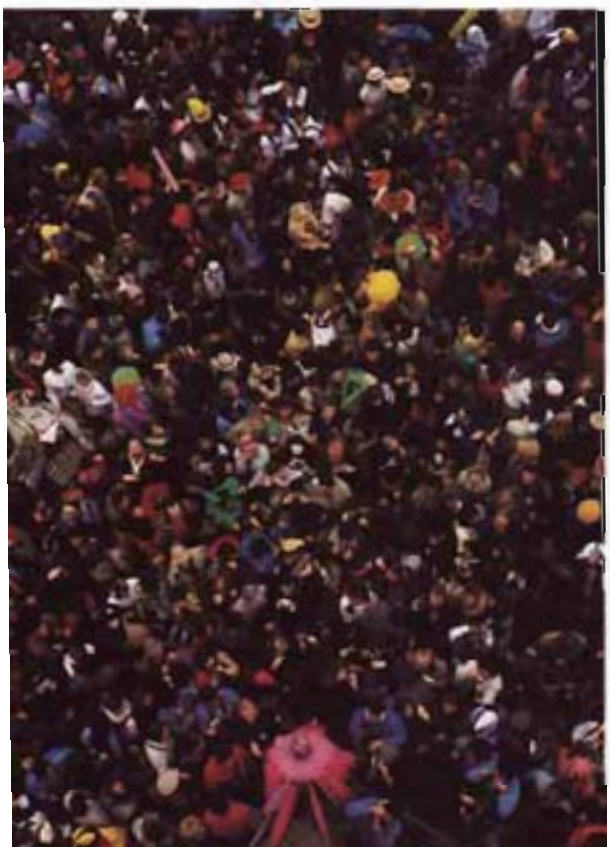
Aksu Bora Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesinden mezun. AÜ'ne bağlı Kadın Sorunları Araştırma ve Uygulama Merkezinde uzman olarak çalışıyor. İktisat Bölümünden mezun, ama sohbetimiz daha çok Siyasal Bilgiler Fakültesi üzerinde yoğunlaşıyor.

Aksu sosyal bilimleri meslek olarak düşünmüyor. "Sosyal bilimler genel bir formasyon veriyor," diyor. "Bunun kötü olduğunu düşünmüyorum. İlgi alanlarınız farklı olabilir. Okulda öğrendiklerim, sözgelimi, benim edebiyat öğrenmeme yaramadı; ama bu bilgiler yararsız da diyemem."

Aksu Bora Siyasal'da verilen eğitimi üniversite çatısı dışında edinmenin kolay olamayacağını söylüyor: "Okulda verilenleri kendi başınıza öğrenmeniz zordur. Belirli bir sistematik içerisinde öğrenmeniz gerekir. Sosyal bilimde tartışma lâzım, sistematik okuma lâzım, hoca lâzım," diyor. "Genel perspektifi okulda öğrenirsiniz. Başta hiçbir işe yaramazmış gibi görünen bilgiler sizi yönlendirir. Bunların işe yaradığını sonradan öğrenirsiniz: Belki bir duruş, bir görüş?!."

Bu söyleşilerden şöyle bir fikir çıkarmak olası: Sosyal bilimler öğrencisi olmak için önce temel nosyonları kazandıracak bir okuldan mezun olmak gerekiyor. Öğrencilik asıl bundan sonra başlıyor.

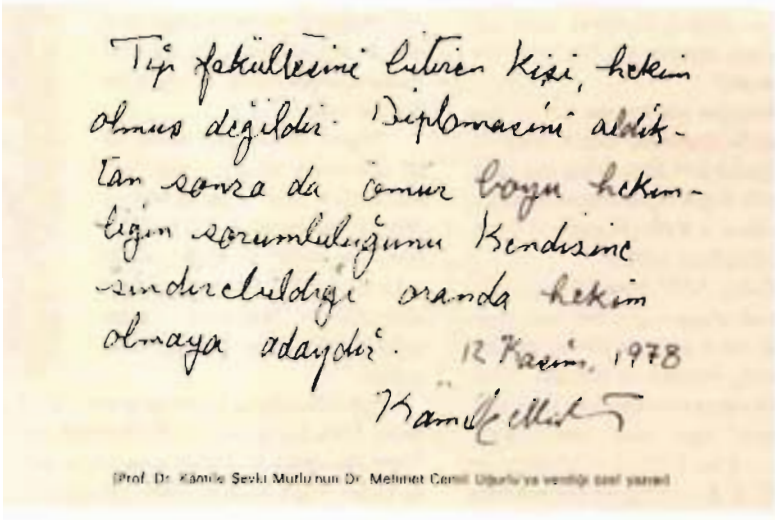
Sinan Kılıç
Didem Sanyel



Binlerce insanın katıldığı toplantılar çağdaş toplumsal yaşamının ayrılmaz parçasıdır. Kalabalıkların davranışını gözlemlemekse, hem toplum biliminin, hem de ruh bilimlerinin görevidir. İnsan bireysel olarak oluşan bir yaratık değildir. Toplulukların davranışını çözümleyerek, bireyin iç dünyasının gizlerini açığa vurmak mümkündür.

Cumhuriyetin Gururu Kadın Hekimimiz

Kâmile Şevki Mutlu



Tıp fakültesini bitiren kişi, hekim olmuş değildir. Diplomasını aldıktan sonra da zaman boyu hekimliğin sorumluluğunu kendisine sindirebildiği oranda hekim olmaya adaydır. 12 Kasım 1978

Kâmile Mutlu

[Prof. Dr. Kâmile Şevki Mutlu'nun Dr. Mehmet Cemil Uğurlu'ya verdiği özel yazısı]



"TÜRKİYE'NİN ilk kadın patoloğu olarak 1945'de Ankara Üniversitesi'ne bağlı olarak kurulan Tıp Fakültesi'nde Histoloji-Embriyoloji Kürsüsünü ve Enstitüsünü kurması ve geliştirmesi, bu alanda öğrenci eğitimine ek olarak Hacettepe Üniversitesi ve Ankara Üniversitesi Tıp Fakültelerı'nde Histoloji-Embriyoloji alanlarında görev yapan çok sayıda öğretim üyesini yetiştirmesi, kendi adıyla geçen 'Şevki Metodu' veya 'Şevki Tekniği'ni geliştirmesi nedeniyle."

1994 TÜBİTAK Hizmet Ödülü'nün Kâmile Şevki Mutlu'ya verilme gerekçesi böyle açıklanıyor. Dopdolu geçen bir ömrü kısacık cümlelere sığdırma zorunluğu, zorluğa dönüşüveriyor. Bu gerekçenin her cümlesi aslında Cumhuriyetin, onu kuran ve koruyanların, devrimci kadınlarımızın tarihini özetliyor.



Bir Cumhuriyet Kızı

Türkiye'nin ilk kadın patoloğu olmanın ne demek olduğunu anlayabilmek genç kuşaklar için zor olsa gerek. Bir devrin ölüm, bir devrin doğum sancılarının aynı anda yaşandığı günlerdir. Osmanlı İmparatorluğu'nda İstanbul Darülfünunu'nun yalnız Edebiyat ve Fen Fakültesi kız öğrenci almakta ve bu Fakültelerden mezun olan kız öğrenciler de sadece öğretmen olabilmektedir. 1920'de Hukuk Fakültesi kız öğrenci kabul etmeye başlar. Ancak tıp fakültelerinde kızların okuyabilmesi için 1922 Eylülünü beklemek gerekir. İstanbul'daki meşhur doğum ve kadın hastalıkları uzmanlarından biri olan Üniversite Rektörü (o yıllardaki adıyla Darülfünun Emini) Dr. Besim Ömer Paşa'nın da girişimiyle Haydarpaşa Tıp Fakültesi'ne 10 kız öğrencinin kaydı 1922 Eylülünde yapılır. Bu ilk kız öğrencilerin fizik, kimya ve biyoloji gibi tıbba hazırlık niteliği taşıyan dersleri sorun yaratmaz. Ancak kızların tıp fakültelerine kabulüne karşı çıkan çevreler "cinsi latifin kadavralarla nasıl temas edebileceklerini, onlardan iğrenmeden, tiksinmeden ve hâbusu korkmadan dissection'u nasıl başarabileceklerini görmek için" merakla beklemektedir. Bu merak kısa zamanda söner, çünkü "kız öğrencilerin Atatürk devrimlerine inançtan doğma kararlı davranışları herkesi kısa bir süre içinde hizaya getirmiştir." Kâmile Şevki, tıp öğrenciliğine başladığı ortamı böyle anlatıyor.

Onun tıbba yönelmesinde hem yetiştiği çevrenin hem de memlekette esen yenilik ve umut rüzgarının etkisi olur. Kâmile Şevki 1906'da eski bir İstanbul ailesinin küçük kızı olarak dünyaya gelir. Babası Mehmet Şevki bey avukattır. Annesi Fatma Rahime hanımı ve babası iki kızlarını da aydın kişiler olarak yetiştirirler. Kendisinden dört yaş büyük ablası Nigâr Şevki de Türkiye'nin ilk kadın hukukçusu olur. Kâmile Şevki'nin

ubba yönelmesinde 1924'de mezun olduğu İstanbul Kız Lisesi'nde okurken biyoloji derslerini sevmesi kadar, "idealist ve uyanık bir kişi olan ve erkek evlâdı bulunmayan rahmetli babasının vasiyeti ve Cumhuriyetin kadına sağladığı haklardan faydalanarak Türk kadınının Batıdaki kadar kudretli olduğunu dünyaya tanıtmak aşkı" da önemli rol oynar. 1924'de İstanbul Darülfünunu Tıp Fakültesi'ne girdiğinde kızların tıp öğrenimi görmeleri konusundaki direnişler kısmen kırılmıştır. Hatta kadavralar başında kız ve erkek öğrencilerin yanyana çalışması alışılmış bir görünüm olmuştur. "Yalnız bu dekor içinde bir gayri tabiilik hüküm sürmekteydi. O da kızların başlarının örtülü oluşu idi. Bu hal iki sene devam etti. Teorik derslerde olsun, pratik çalışmalarda olsun, kızların başı krepdamur veya şifon gibi ince kumaşlarla turban biçimi sarılmış olup, arkalarında yakası kapalı ve kolları uzun manto bulunuyordu. Bazı ise etek pelerinden ibaret klâsik ve fakat peçesiz çarşaf giyili idi. Hülâsa, memlekette henüz tesettür meselesi hallolunamamış olduğundan, bu talebeler sokak kıyafetlerini fakülte içinde de muhafaza etmek zorunda idiler. (...) İlk sömestrelerdeki öğretim esnasında kıyafetin fazla bir mahzuru olmayabilirdi. Fakat klinikte tatbikaun yapıldığı derslerde kızların manto veya çarşafla hastalarla temas etmeleri ve meselâ hastanın göğsüne çarşaflı başını koyup oscultation yapmaları neticesiz olduğu kadar hijyene de aykırı olacaktı." Ankara, o yıllarda Cumhuriyet kuşağına, Yakup Kadri'nin 'Ankara' romanında dediği gibi,"sabır, tahammülü ve inkişafımıza engel tüm zıt kuvvetlerle geceli gündüzlü çarpışmayı" öğreten bir okul gibidir. Nitekim "bir gün kimya laboratuvarında bulunurken, kız talebelerden biri, başındaki türban şeklindeki örtüyü çıkarıp attı ve sıkıntılı bir çalışma vaziyetinden kendini kurtardı. Kısa bir zamanda arkadaşları da onu takip edivermişlerdi. (....) 1926'da memlekette umumî olarak kendini gösteren uyanıklık neticesi, kadınlar çarşafı, yahut tesettür maksadıyla, manto giymeyi terketmeye ve garp kadınları gibi şapka ile dolaşmaya başladıklarından bu mesele kökünden hallolmuştu." Kâmile Şevki'nin bu satırlarına konu olan günlerden bu yana yetmiş yıl geçti! Geçen sürede tıp eğitiminde tesettürün güncelliğini yitirmemesi, özellikle Kâmile Şevki gibi inançlı devrimcilerin kökünden halloldu sandıkları sorunların durmadan deşilmesi, üzerinde toplumca düşünmemiz gereken konuların başında geliyor.







Kâmile Şevki'nin 1924'de bu ortamda başlayarak 3 Ekim 1987'de ölümüne kadar süren tıp yaşamının ilk aşaması öğrencilik günleridir.

Tıp öğrenciliğinde üçüncü sınıftan itibaren patoloji laboratuvarında hiçbir karşılık almadan çalışmaya başlar. Amatörce yaptığı bu çalışmaların manevî karşılığını aslında uzun yıllar boyunca alacakur. Mikroskobik patoloji tanı çalışmalarını zamanın ilgi çeken konularından lenfogranulomatoz (Lymphogranulomatose) üzerinde yoğunlaştırır. Bulgularını henüz öğrenciyken yayımlar. "Darülfünun Tıp Fakültesi Mecmuası", Teşrinisani 1928, Cilt 10, No: 11, 12'de yayımlanan bu çalışması özel isim ve patoloji terimleri Latin harfleriyle olmak üzere, eski Türkçe harflerle basılmıştır. 1 Aralık 1928'deki Yeni Türkçe Harfleri Yasası'nın uygulanmasından önceki sayıları eski Türkçe olarak basılan dergide yayımlanan bu makale, Kâmile Şevki'nin eski Türkçe ilk ve son yayınıdır. O tarihte ülkemizde mikroforografi tekniği kurulamadığından, yayına ilişkin doku çizimlerini çini mürekkebiyle kendisi hazırlamıştır. Meslektaşları Lenfogranulomatozu retikuloendoteliyal sisteme dayanan bu bulgu ve yorumların bugün de değerini koruduğunu belirtmektedir.

Lenfogranulomatoz olgusu, sonraki yıllarda da Kâmile Şevki'nin üzerinde araştırma ve yayın yapmaya devam ettiği konulardandır. 1928 tarihli bu ilk yayın, Mehmet Cemil Uğurlu'nun belirttiği gibi bir Türk tıp fakültesinde, Türk kız öğrencilerinin, büyük olasılıkla ilk bilimsel tıp yayınıdır.

Tıp Fakültesinden mezun olduğu 1930 yılında asistanı olmakla daima övündüğü



Kâmile Şevki 1924'de laboratuvarda (6 No.lu)



Hamdi Suat Akuzcu



Kamile Şevki'nin 1928'deki çalışması



Türkiye'nin ilk kansercisi Prof. Dr. Hamdi Suat Aknar'ın yönetimindeki Tıp Fakültesi Patoloji Kürsüsü'ne atanır. O yıllar kız öğrencilerin tıp fakültesinde okuması sorun olmaktan çıkmışsa da mezunları başka sorunlar bekliyordu. "İlk kadın doktorlar önemli bir problemle karşılaşırlar. Kendilerine kamusal görev verilmiyordu. Öğrenciyken üstün yetenekleriyle dikkati çekenlerini bile eylemli asistan kadrosuna almaktan fakülte hocaları çekinmişlerdi. (...) İlk uygar cesaret fakültede Prof. Dr. Kadri Raşit Paşa ile Prof. Dr. Hamdi Suat Aknar'da görüldü. (...) Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı ilk kez 1930 mezunu kadın doktorlara görev verdi." Bu ortamda 26.6.1930'da başlayan patoloji (marazi teşrih) asistanlığı döneminde lenfogranulomatoz ile ilgili deneysel çalışmalarına devam eden Kâmile Şevki özgün yorumlarını 1931 Eylülünde yapılan Dördüncü Milli Türk Tıp Kongresi'ne tek başına bildiri olarak sunar. Uğurlu, bunun büyük olasılıkla Türkiye'de tıp fakültesi bitiren kadın hekimlerimizin Ulusal Türk Tıp Kongrelerindeki ilk bildirisi olduğunu belirtiyor. 'Tıp tarihimizde Türk kadın hekimlerin gerçekleştirdiği ilk ortak çalışmada da Dr. Kâmile Şevki imzası vardır. Asistanlığı sırasında Prof. Dr. Hamdi Suat ile birlikte malign granülomatoz üzerine yaptığı histobakteriyolojik araştırmaların sonuçlarını 1931'de bir Alman bilim dergisinde ortaklaşa yayınlar. 1932 yılında yine Aknar'ın etkisiyle bir klinik dalında daha uzmanlığını alır. "Emrazı zühreviye ve efrenciye 11.7.1932 tarih ve 1025-2775 Nolu birinci sınıf ihtisas vesikası" ile dermatolojide de uzman olmazdan bir gün önce, 10.7.1932'de başasistan olur.

Öğrencisinin Gözüyle

Meral Tekelioğlu
A.Ü.Tıp Fak.Histoloji Embriyoloji Bölümü

Ben Kâmile Hanım'ın yanında yetişenler arasında üçüncü kuşağım.1962'de Amerika'dan yeni döndüğü yıllarda hocanın asistanı oldum. İhtisası aldığım ve baş asistanlık yaptığım yıllarda kendisiyle aralıksız çalıştım.

Bence ona bilimde de belli bir kalite veren şey çok üst düzeyde bir hanımefendi oluşuydu. Bildiklerini öğrencilerine aktarmaktan zevk alırdı ve bunu iyi yapardı. Güzel bir iş yaptığımız zaman fevkalade teşvik görürdük. Çalışanı yüreklendirmekle kalmaz, ödüllendirirdi. Dünya çapında bir patoloğun, Hamdi Suat Aknar hocanın yanında yetişmişti. Bizim eski Dikimevi kampüsündeki Tıp Fakültesi'nde, her cumartesi bilim toplantıları olurdu. Her yıl o toplantılarda belli ayda Kâmile Hoca, Hamdi Suat hocayı özellikle anan bir konferans verirdi. Hamdi Suat Aknar'a 1974 TÜBİTAK Hizmet Ödülü verilmesi için gösterdiği çaba, onun kadirbilirliğinin en güzel göstergesiydi.

Bizim kuşağımız çok şanslıydı çünkü Kâmile Şevki'nin birinci kuşak öğrencisi olan hocalarımız bize hem normal doku bilimini hem de patolojik varyasyonlarını öğrettiler. A.Ü. Tıp Fakültesi'nde kurulan histoloji-embriyoloji kürsüsü bu yönüyle dünyadaki, Avrupa'daki benzerlerinden farklı bir niteliğe sahiptir. 1945'de Ankara Tıp Fakültesi'nin kuruluşundan 1975'e kadarki süreçte her 10 yılda bir kuşak yetişti dersek orada, bugün Türkiye'nin dört bir bucağında çalışan histoloji embriyoloji alanında kürsü kurmuş olan kişilerin çoğu, benim düşünceme göre, Kâmile Hoca'nın damgasını taşır. Yani hem histologdur, hem patologdur. Kâmile Şevki hocanın bilim açısından iki dönemi olduğunu düşünüyorum. İlk dönem Almanya'da geçen dönemdir. Bize hep şunu söylemiştir: "Sizin kuşaklar ya İngiltere'ye gidiyor ya da Amerika'ya. Benim yaşadığım dönemde yani 20'li yılların sonuyla 30'lu yılların ortaları arasındaki dönemde dünyanın merkezi Berlin'di." Hamdi Suat hocanın gerçekten uluslararası kişiliği, Kâmile Hoca'nın yeteneği ile birleşince, dünya çapında bir bilim adamı olan Berlin Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji Ana Bilim Dalı kürsüsü başkanı Robert Roessle'nin yanına gitme fırsatı buldu. Onun yanında iki yıl kadar kaldı. Bence bu eşsiz patoloji uzmanlığı yeteneğini esas orada kazandı. Bu birinci dönem sonunda büyük bir patolog oldu. İkinci dönemi ise çok daha sonraki yıllarda, yani 1950'lerin sonunda ABD'nin en iyi üniversitelerinden birinin anatomi bölümünde çalışması. Oradaki çalışması da ilginçtir. ABD'ndeki çalışmaları sonucu gayet güzel preparasyonlar çıkardı.Hoca bilim insanı olarak hem Türkçeye hem Almancaya çok vakıftı. Son derece sağlam, önesi, nesnesi yerinde, zarfları doğru kullanan, hem böyle konuşan hem böyle yazan biriydi. Almancası da fevkaladeydi. Amerika'ya gittiğinde elli yaşına yaklaşmıştı ve bayağı işlek bir İngilizce öğrenerek geldi. Ben o bakımdan da bizim çok şey görebildiğimizi düşünüyorum. Bugün son kuşak hocaların yanında yetişenler bilimin sadece bir yüzünü görüyorlar. Anglo-Sakson yönünü görüyorlar. Halbuki biz, durmuş oturmuş Orta Avrupa bilimini hocalarımızdan öğrendik. Orta - Avrupa'dan Anglo Sakson sistemine dönüşe doğru giden ve bilim insanlarını akımlar arasında zikzaklar çizmeye zorlayan 50 yıllık bir akımı bize aktardı Kâmile Hoca. Birbirinden çok farklı dokularda çalışmış olması da önemlidir. Şimdi ise birisi falanca organı alıyor, 35 yıl onunla çalışıyor! O bakımdan da doku perspektifi çok zengindi. Biz burada yetiştirdiğimiz asistanlarda hâlâ kendi hocalarımızdan-ki Kâmile Şevki hocayla başlıyor bu- aldığımız yöntemi sürdürüyoruz. Öğrencinin tüm dokuları genel bilgi olarak öğrenmesi ilkesini uyguluyoruz. Hoca histoloji'de çalıştı ama embriyolojide de çok önemli çalışmalar yaptı. Bellibaşlı Avrupa merkezlerine öğrenciler gönderdi. İlhan Kerse'yi Utrecht'e, dünya çapında bir embriyoloji laboratuvarına gönderdi. Deneyli embriyolojide güzel çalışmalar yaptı embriyonun erken dönem gelişme sürecinde. Arkadan bizler insan embriyolojisine gebeliğin erken dönemlerinde insan endometrin dokularına Bir kısım arkadaşlarımız ovaryumlara, yumurtalıklara eğildiler ve burada açtılan bu embriyoloji kapısından bütün yetiştirdiğimiz asistanların çoğunun tezleri bu embriyoloji sistemi üzerine yapıldı. Histoloji ve embriyolojinin içiçe öğretilmesinin çok önemli olduğunu düşünüyorum.

Bir de emeklilikten sonraki dönemleri vardı ki, bence hocanın emekliliği çok iyi tolere ettiği bu dönem de ilginçtir. Bütün o süreç içerisinde yeni bir müzik ve nota sistemi öğrendi, okudu...Bütün bilim derneklerine, patoloji derneklerine üyeliklerini sürdürdü. Kendimizi yetersiz hissettiğimiz zaman ona danışırdık ve her zaman da hocadan yanıt gelirdi. İnsanlarla ilişkilerde hiç düşmeyen bir temposu vardı. Ne kadar üzülürse üzülsün, ne kadar öteki insanlar onu üzerlerse üzsünler hiç reaksiyon vermezdi. Eğer yeterince ütülü, yeterince iyi bir üniforma giymezseniz, yakışmayan bir elbise giymişseniz çok nazikane biçimde bunun böyle olmayacağını, size çok daha iyi şeylerin gideceğini söyler ve mutlaka bir şekle yola koyardı.

Bütün bunların hepsini anlamlı kılan ise gerçekten inançlı bir Cumhuriyet kadını olmasıydı.



Şevki Metodu

1933-1935 yılları arasında fakültesi tarafından gönderildiği Berlin Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji Enstitüsünde Prof. Robert Röessle'nin yanında çalışır. İkinci Dünya Savaşı öncesinin Berlin'i Avrupa'nın en büyük metropolü, tartışmasız önde gelen bilim merkeziydi. Kâmile Şevki'nin kabul edildiği Berlin Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji Kürsüsü'nün başında bulunan Profesör Robert Röessle alanında yaşayan en iyi birkaç kişiden biriydi. Kâmile Şevki Berlin yıllarını iyi değerlendirdi. Patoloji Enstitüsü'nün ders ve seminerlerinde aktif olarak bulundu, otopsi ve mikroskobik tanı çalışmaları yaptı. Böbreküstü bezi üzerindeki araştırmalarını medulla bölgesindeki chromaffine hücrelerinin ayırtıcı tanımları yönünde ilerleterek bu hücrelerin sitoplazmalarındaki özel chromaffine granüllerini ortaya çıkaran bir yeni tekniği geliştirdiği çalışmasının sonuçları Virchow Arşivi 1934 sayılarından birinde özel çizimleriyle yayınlandı. Sonraki yıllarda Şevki Metodu diye yerleşen yeni teknik, sayısız sitasyonlarla klasik histoşimi teknik kitaplarındaki yerini aldı; A.G. Everson Pearse'in bütün dünyada temel histoşimik başvuru kaynağı olan kitabının 1953'ten bu yana yapılan bütün baskılarında bağımsız başlık altında Şevki Metodu olarak yer verildi. Metodu böbreküstü bezi medullasının chromaffine hücrelerindeki oksifil granüllerin belirli bir histoşimi aşamasında yakalanarak fikse edilmesinde özgün bir teknik diye tanımlandı. Böbreküstü bezi tümörlerinin korteks ya da medulla bölgesinden kaynaklandıklarının ayırt edilmesinde (feokromositoma ya da Grawitz tümörü) oksifil Şevki granüllerini arama tekniği uygulaması bugün de histopatolojik tanı yöntemi olarak patoloji laboratuvarlarındaki geçerliğini korumaktadır. 1933-1935 yılları arasında Berlin'de bulunduğu sürenin son dört ayında Profesör Röessle'nin referansıyla Profesör Robert Meyer'in histopatolojik tanı çalışma saatlerine katılarak, jinekopatoloji bilgisini ilerletti.





Bir Anı

"Beni en çok etkileyen Kâmile hocanın Tıp Fakültesi açılış töreninde verdiği dersi dinlemekti. Açılışımızda Cumhurbaşkanı İsmet İnönü, Milli Eğitim Bakanı Hasan Ali Yücel, Tevfik Sağlam Paşa, Profesör Schwartz ve başka önemliler hazır bulundular. Kâmile hoca durumuna çok uyan kusursuz siyah bir tayyör - beyaz bluz ve ufak yük bir şapka giymişti. Bence kadının toplumda nasıl yeri olması gerektiğinin en mükemmel örneğiydi.

Kollajen hastalıkların varlığını ilk defa Kâmile hoca'dan duydum. Çevresindekilerin bilim ortamında yükselmelerini gerçekten ister, kıskanmaz, baltalamazdı. Fakültenin yayın organı olan Tıp Fakültesi Mecmuasının çıkarılmasını da o üstlenmişti. Kliniklerde kapı kapı dolaşarak makaleler ister, bulamazsa makaleleri hazırlamaya teşvik ederdi.

Emekli olduğunda kutlamak için Kızılay, Yüksel Caddesindeki evine gittim. Gençliğinde yapamadıklarına emekliliğinde başladığını söyledi. Boş oturamayan, hayatının her anını dolu değerlendiren biriydi.

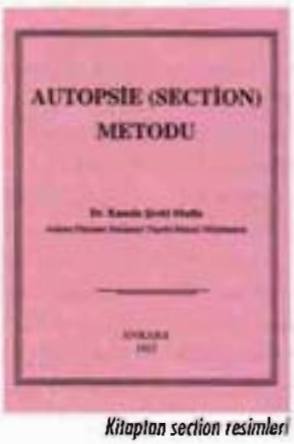
Son diploma törenindeki konuşmasından da etkilendim. Tören sonrasında kutlarken beyin korteksinin hepimizden geniş alanlı olduğunu söylememi hoşgörülü gülümseyişle karşıladı".

Pro. Dr. Meral Tekeliioğlu'nun Prof. Dr. Orhan Bumin'le yaptığı kişisel görüşmeden. Ekim 1990

İlk Kadın Patolog

"Darülfünun lağvı ile açıkta kalan Dr. Kâmile Şevki bundan sonra Berlin Marazi Teşrih Enstitüsü'nde 15.2.1933 tarihinden 1.4.1935 tarihine kadar" çalışır. O zamanki adıyla Sıhhat ve İçtimai Muavenet Vekaleti olan Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı'nın 28.6.1935 tarihli bu belgesi Dr. Kâmile Şevki'nin Türkiye'nin ilk kadın patoloğu oluşunu da belgeler. Kâmile hanımın yaşamındaki "ilk"ler zincirine yeni bir halka eklenmiştir.

İstanbul'un köklü bir ailesinden geliyordu, ama "her sabah uyanınca Ankara'da olmanın şerefini duyarım" diyen bir kuşağın temsilcisiydi. Ankara'nın simgelediği devrimleri onlar yaşattı. Türkiye'nin ilk kadın patoloji uzmanı olarak İstanbul'un kendisine sunabileceği fırsatları bir kalemde silip attı. Ankara'dan gelen çağrıya uyup Numune Hastanesi'nde patoloji uzmanı olarak göreve başladı. "Ankara Numune Hastanesinde görevime başladığım (1935) yıllarımı unutamam. Memleketimizde o zaman "patoloji", yaşayanlara herhangi bir yararı olmayan bir "ölü bilimi" anlamını taşıyordu. Oysa ben hemen hergün yaptığım otopsilerin aydınlatıcı sonuçları ve biyopsilerde gönderdiğim teşhislerle klinikteki meslektaşlarımla anlaşmakta gecikmemiştim." Yine de birçok zorlukla karşılaşır. Hastane başhekimi patolojiye gere-





Kitaptan section resimleri



Fikret Mutlu'nun ailesiyle

ken önemi vermemektedir. Bu nedenle de yönetim işlerinde yardım görmez."Örneğin hastanenin otopsi salonu en alt katta ve toprak düzeyinden de derin olduğundan ölenlerin yakınları pencereden bizi otopsi yaparken izliyebiliyorlardı. O yıllarda nüfusu pek az olan başkentte otopsi salonundaki uğraşılarım halk arasında çabucak yayılıvermişti. Çarşıdan geçerken "bu doktor hanım ölüleri kesiyor" diye parmakla beni gösterdiklerinin üzülerek farkına varmıştım bir gün. Bu gibi olaylardan esinlenerek, o zamanlar yayınladığım "Autopsie Metodu" adlı kitabımda bir otopsi salonunun nasıl ve nerede düzenlenmesi gerektiği üzerinde uzun uzadıya durmuşumdur. Otopsi salonundaki pencerelerin camlarını içerden boyatırmak ve buna benzer daha birçok küçük ama etkisi büyük aksaklıkları yenmek için çaba harcarken gerekli zamanın akışını da sabırla karşılamışımdır. Bu çaba ve sabır yaşamının birçok yönlerinde olduğu gibi meslek hayatımın bu bölümünde de bana başarı sağlamıştır. En sonunda, başta başhekim olmak üzere, herkes patolojiye de, hastanede bir patolog var olması gerektiğine de sarsılmaz bir inanç göstermiştir",

Boylece asistansız, bir laborant, bir hademe ve bir otopsi salonu hademesinden oluşan dar kadro ile kimi günler birden fazla olmak üzere binlerce otopsi yapan Kâmile Şevki, saygın kişiliğiyle ünlü bir belgesel romana geçer. Mehmet Cemil Uğurlu, İlhan Selçuk'un ünlü romanı Yüzbaşı Selahattin'in Romanı'nda birkaç kez anılan kişinin kendisi olduğunu, Kâmile hanımın özel bir görüşmede doğruladığını belirtiyor. 1935-1945 yılları arasındaki on yıllık bu görev döneminde "Ankara Numune hastanesi memleketin hemen bütün hastanelerinin itimatla başvurduğu önemli bir muayene istasyonu" olur.

İbret Verici Anılarımdan Biri

Berlin Üniversitesi Tıp Fakültesinin Patoloji Enstitüsünde çalışmaya başladığım 1933 yılının yazı. Bezm-i alem Kız Sultaniyesinde ilk öğrenimimi tamamlayıp orta sınıflara devam ettiğim sıralardayken mektep müdiremiz olan S. Hanım eşi ile birlikte kısa bir süre için Almanya'ya gelmiş, beni enstitüde arayıp bulduklar. Bir cumartesi ve pazarını onlarla beraber geçti. S. Hanım İngiltere'de tahsil etmişti. İstanbul'un işgali zamanında mektebimizi de işgal eden İngiliz Birliğinin başındaki subaylarla rahatça İngilizce konuştuğunu görmüştük. Almancası olmadığından çarşıda yapacağı alış veriş için yardımımı istedi. Cumartesi öğleden sonrası büyük mağazalarda dolaştık. Pazar günü de beni sekiz yıldan beri Berlin'de yaşadığını söylediği ağbisi ile tanıştırdılar. Hakikî kardeş ağbi mi yoksa komşu ağbi mi olduğunu şimdi hatırlayamadığım bu şahsın bir zamanlar İstanbul Hukuk Fakültesinde müderris (profesör) olduğunu da söylemişlerdi. İlk tanıştığımız gün farkına varmamıştım, fakat müdire Hanımlar Berlin'den ayrıldıktan sonra bu zat beni telefonla sık sık aradı ve kabul ettiğim birkaç davetinde konuşmalarından huzursuzluk duymaya başladım; çünkü konu dönüp dolaşıp Atatürk Devrimleri'ni yermeye dayanıyordu. Çok gençtim ve hayatta yalnızdım ama muhtaç değildim; rahmetli anne ve babamdan kalma yetecek kadar mal mülk sahibi idim. Yabancı bir ülkenin bir ilim müessesesinde gece yarılarına kadar çalışmam için hiç bir maddî baskı altında bulunmuyordum. Çalışma gücüm sadece Atatürk Türkiyesi'nde Türk Kadınının Kudretini ispat etmek azminden doğuyordu. Enstitünün anahtarı cebimde idi. Bazı geceler, aklıma estiği saat odaya gider boya çanaklarının, mikrotomun veya mikroskobun başında sabahı ederdim. İşte bu zat genç, dinamik ve işine düşkün; onun dışında ise, kendince, hiçbir işe akıl ermeyen saf genç kızı, mal bulmuş mağrebi gibi elden kaçırmamak ve onu kendi ideallerine çevirmek için boşuna çaba gösteriyordu. Bir gün tartışma kadın haklarına değindi... Kadın bir cins-i lâtif (hoş cins) idi. Okumak, hele bir meslek sahibi olmak ve erkekler gibi didinmek o hoş varlığa yakışmazdı. Bu teraneleri Tıp Fakültesine girmek için savaşan bizden birkaç sene önceki meslek ablalarımız da dinlemişti. Hukuk müderrisine göre şeriat kanunları bu hoş varlığı koruyucu hükümleri ihtiva ediyordu. Gel gelelim, kâfirden (gavurdan) alınmış bulunan medenî kanun nizamı alt üst etmişti... Tiergarten'in kenarında bir pastanedeydik. Adamın safsatalarına karşı yine direnmiştim... Bir ara sabrı tükenmiş olacak ki,

- İlahi kızım, sen ne desen boş. Bir gün gelecek; biz Türkiye'ye döneceğiz ve o Atatürk Heykellerini bir bir kıracağız- dedi.

Ayağım suya ermişti artık. Ağzıma götürmekte olduğum pasta parçası çatalında kaldı;

- Yanlış kapı çaldınız beyefendi.

Derhemeal yerimden fırlamam bir oldu. Koştum, ilk rastladığım otobüse, gittiği istikamete bakmaksızın, atladım ve oradan uzaklaştım. Bir kaç ay sonra Cumhuriyet Bayramı'nın 10. yıl dönümünü kutlamak üzere Türk Sefaretinde toplanmıştık. Adamın sözlerinin etkisinden hâlâ kendimi kurtaramamıştım; hatırına geldikçe tüylerim ürperiyordu. Önüme gelene anlatıyor ve bu şahsın mahiyetini öğrenmek istiyordum. En sonunda birisi onu tanıdı ve yüzelliliklerden olduğunu haber verdi.

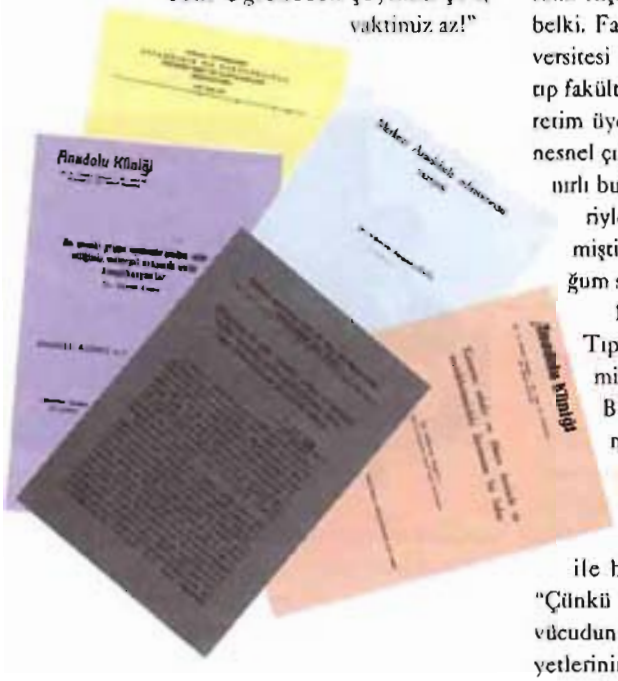
Gelip geçen uzun yıllar içinde bu olayı unutmuş gitmiştim. 1945'de Ankara Tıp Fakültesi açılmıştı ve ben bu Fakültenin açılış töreninde ilk dersi veren hoca olmuştum. Eski müderrisin zihniyeti ne olursa olsun; kârvan yürüyordu. İkinci Dünya Harbinin yarattığı yoksullukta yersiz, aletsiz ve personelsiz olarak başladığımız işi başarmaya çalışıyorduk. 1946'da çok partili hayata girdik ve ondan birkaç yıl sonra da iktidar el değiştirdi. ortaklıkta çember sakallılar, tacirler görülmeye başladı. Ulus Meydanında kısa kollu elbise ile giden kadına bunlardan birinin hakaret ettiğini gazetelerde üzüntüyle okuduk. Fakültemde pratik ders saatlerinde cuma namazına gitmek üzere postasını değiştirmek için benden izin isteyen öğrencilere rastladım. Atatürk'ün hasret çektiği çok partili hayat özgürlüğü türlü çıbanların deşilmesine yaramıştı. İşte o günlerden birinde gazetelerde hepimize dehşet verici bir haber daha çıktı: Ankara'da Zafer Meydanındaki Atatürk Heykeline bir çember sakallı saldırmış ve heykeldeki kılıcın sapına baltayı saplamıştır. Gören, yakalayan ve zabıtaya teslim eden kimdi biliyor musunuz? Ankara Üniversitesi'nin Bir Tıp Öğrencisi.

Genç tıbbiyeli, Bugün olduğu gibi, yarınki meslek ödevlerini yerine getirdiğin zamanda da vatanının sosyal dertlerine eğilmeyi bir an ihmal etme! Derinliği hangi tarihlere kadar inen ve daha hangi çeşit menbaalardan beslendiği bilinmeyen dışarıdan ve içerden elele vermiş ihanet ve ondan daha önemlisi cehalet, ancak böyle uyanık bir nesil karşısında zamanla etrafiye uğrayacaktır.

Prof. Dr. Kâmile Şevki Mutlu
14 Mart 1967 Tıp Dergisi'nden ayrı baskı

İlk Kadın Tıp Profesörü

1945 yılında Ankara Tıp Fakültesi kurulur. O yıl 14 Mart Tıp Bayramı konuşmasını yapan Kâmile Şevki, "Hekimlik Sanatı" konusunda şunları söyler: "Cumhuriyetimizin, her alanda olduğu gibi hekimlik alanında da bize bahşettiği çalışma imkanlarından faydalanalım, ele geçen hiçbir fırsatı kaçırmadan, Türk hekimliğini diğer kültür memleketlerindeki seviyeye çıkaralım. Parolamız şu olsun: Öğreneceek şeyimiz çok, vaktimiz az!"



Türkiye'de tıpta ilk kadın profesör, 19 Ekim 1945 tarihinde açılan Ankara Tıp Fakültesi'nin Histoloji Öğretim üyesi Kâmile Şevki Aygün'dür. İyi bir patolog olmasına karşın, "histoloji (mikroskobik anatomi) embriyoloji için gerekli özel mikroskobik teknik ve metodları bilen bir kişiyi bulmak zor olduğundan makroskopik anatomi ve histoloji bilimlerine dayanan ve organ ve dokuların çeşitli hastalıklarını histoloji tekniği ile inceleyen patoloji dalında yetişmiş bir patolog olan" Kâmile Şevki bu görevi üstlenir. Ankara Tıp Fakültesi'nde histoloji ve embriyoloji bilim dalında otuz yılı aşkın bir süre çalışır. 1976 yılında yaptığı bir konuşmada bu dönemi şöyle değerlendirir. "Hemen açıklamak isterim ki, patolojiden histolojiye transfer edişimden otuz yıl sonra bugün kesin olarak hiçbir pişmanlık duymuyorum. Kişisel çıkarımı gözden çıkarmıştım belki. Fakat fakültemizden (Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi) sonra açılan yeni tıp fakültelerinde histoloji-embriyoloji öğretim üyesi yokluğu kalmamıştır. Tıbbın nesnel çıkara kapalı ve sosyal yanı çok sınırlı bulunan bu dalını seven, ona özveriyle bağlanan değerli hocalar yetişmiştir. Bu durumu görmekle mutluluğum sonsuzdur."

19 Ekim 1945 tarihinde Ankara Tıp Fakültesi'nin açılış dersini Kâmile Şevki verir. Konu, "Morfoloji Bilimlerinin Tıp Bilgisindeki Önemi"dir. Morfolojinin tıp bilgisinde ilk ve en önemli basamak olduğunu vurguladıktan sonra morfoloji bilgisine de histoloji ile başlamak gerektiğini belirtir. "Çünkü histolojinin bize öğrettiği hücre, vücudun en küçük bu parçası, hayat faaliyetlerinin hepsine maliktir. (...) Hücreyi tanımak demek hayatın felsefesini yapmak demektir. Çünkü hücre aslında tek hücre ile başlayan hayatımızın felsefesidir."

"Nesnel yoksulluğun son kertesine vardığı bir zamanda ve ortamda sağlıklı düşün ve yargı, sarsılmaz istem, olağanüstü çaba ile, hem toplumsal hem de kişisel özveri ve ödünlere dayanan davranışlar sonucunda ve beklenmedik kimi nazik direnişlere karşı" kurulan Ankara Tıp Fakültesi'nde 1976 yılında emekli olana dek çalıştı.

Buradaki çalışmaları sırasında histoloji ve embriyoloji bilim disiplinini, kurduğu güçlü bir mikroskobi laboratuvarına dayalı olarak geliştirdi. "Histoloji (Genel Bölüm)" adlı ders kitabı mikrografların tümünün insan materyaline dayanması, konu açıklamalarının %85 mikrografiar üzerine oturması gibi nitelikleriyle önem kazanmıştır. Bu çalışmaları sırasında,1951 yılında Ankara Üniversitesi Senatosu'nda ilk ve tek kadın üye olarak görev yaptı.





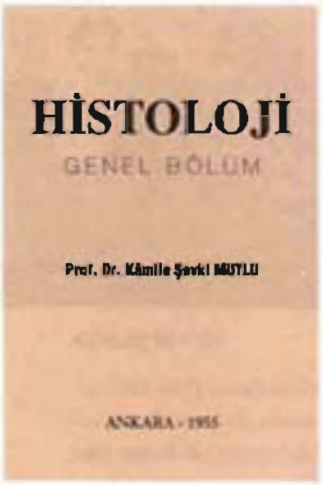


Eşiyle bir gezintide

"Profesör Kâmile Şevki 1959-1962 yılları arasında Amerika Birleşik Devletleri'nin Philadelphia kentindeki Pennsylvania Üniversitesi'nde konuk öğretim üyesi olarak bulundu. Ferritinle uyarılan sıçan lenf düğümü hücrelerindeki sitoplazma iç değişikliklerini elektron mikroskobu düzeyinde araştırdı; beş yıl süren bu ekip araştırmasının sonuçları American Journal of Anatomy'de (1965) yayınlandı. Türkiye'deki ilk Elektron Mikroskobu Laboratuvarlarından biri İstanbul'dan önce Ankara Tıp Fakültesi'nde Profesör Kâmile Şevki'nin yönetimindeki Histoloji ve Embriyoloji Kürsüsü içinde kurularak gelişti.1950'li yılların sonunda başlayan ultrastrüktür teknik ve araştırma çalışmaları kurduğu kürsüde sürdürülmektedir.

Profesör Kâmile Şevki 1936 yılından beri Alman Patoloji Derneği (Deutsche Gesellschaft für Pathologie), 1947'den beri Uluslararası Patoloji Kompare (Pathologie Comkparée International), 1956'dan başlayarak Uluslararası Patoloji Akademisi (International Academy of pathology) üyesi oldu. Ayrıca Türk Elektron Mikroskobi Derneği üyesiydi. Uzun yıllar Türkiye Kızılay Derneği'nde yaptığı yararlı çalışmaları kendisine onur üyeliğiyle birlikte Altın Madalya kazandırdı. Ankara Veremle Savaş Derneği'nin kurucu ve Türk Oftalmoloji Derneği'nin onur üyeleri arasındaydı." Öğrencisi ve yıllarca asistanı olan Prof. Meral Tekelioğlu onun son yıllardaki çalışmalarını böyle özetliyor.

"Gece kondu fakültesi" adı takılan Ankara Tıp Fakültesi'ni bugünkü konumuna getirenlerin başında yer alan Kâmile Şevki Mutlu seksenbir yıllık yaşamıyla yirminci yüzyıla Türkiye'den ranıklık etti. Hayaller ve umutlarla İstanbul'da başlayan yaşamını, durmaksızın savaşım verdiği Ankara'da noktaladı. Emekli olduktan sonra da bilimle ilgisini kesmeyen Kâmile Şevki ,Fakültesinde yaptığı konuşmalarla genç kuşakları etkilemeye ölene dek devam etti. 2 Ekim 1987'de Morfoloji Binasındaki diploma törenine katıldı. Bu törende yaptığı konuşma onun fakültesinde meslektaşlarına ve öğrencilerine son





seslenişi oldu. 3 Ekim 1987'de kaybettiğimiz bu büyük Cumhuriyet aydını yetiştirdiği öğrencilerine daima hoşgörülü oldu. "Onların ilerlemesinde gerekli bilginizi kıskanmadan son damlasına değin vermekten çekinmeyiniz. İlim adamı yetiştirmek dünyada en zor başarılan işlerden biridir. Zor olan çileli başarılan işlerin verdiği mutluluk ise sonsuzdur. Bir gün gelir, yetişmeleri için emek verdiğiniz o kişilerle kıvanç duyarsınız."

Yetişmelerinde doğrudan ya da dolaylı emeği geçen genç kuşaklara şöyle sesleniyordu.

"Öncü ablalarınızın kişiliğinde yurt içinde ve dışında tıp öğrenimi ve öğretiminde, tıp mesleği uygulamasında, bilime katkıda ve sosyal işlerdeki yeteneklerini gördünüz. Ancak, bu başarıların etkisi hangisinde olursa olsun sınırlı çevrelerde kalmaktadır. Oysa, sizleri yurt açısından, giderek gelişen olanaklar oranında daha geniş çapta görevler bekliyor."

Bu yazının hazırlanmasında değerli yardımlarını esirgemeyen Şevket Akpınar, Ayhan Çavdar, Fikret Mutlu, Ceviza Yazıcıoğlu'na; ayrıca Kâmile Şevki Mutlu hakkındaki titiz çalışmasıyla bizi yönlendiren ve kişisel çabasıyla topladığı belgeleri kullanımımıza sunan Mehmet Cemil Uğurlu'ya teşekkür ederiz.

Füsun Oralalp

Kaynaklar
Mutlu K.Ş. Hekimlik Mesleğinde Türk Kadını, İstanbul, 1958.
Mutlu K.Ş. Prof.Dr. Kamile Şevki Mutlu'nun Biyografyası, 1974.
Mutlu K.Ş. Türkiye Cumhuriyetinin 50. yılında Tıpta Türk Kadını, Ankara, 1973
Tekeliioğlu M. Prof. Dr. Kamile Şevki 1906-1987, Ankara, 1987.
Uğurlu M.C. Cumhuriyet Dönemini Simgeleyen Bir Kadın Hekimimiz, Prof. Dr. Kamile Şevki Mutlu, 1906-1987, Ankara, 1988.



Fikret Mutlu'yla Doçentlik töreninde

Kâmile Mutlu Hocamızı Anarken

Fikret Mutlu
Gülhane Hast.

Bir kadın hekim olarak, bitmek bilmeyen azim ve enerjisi ile, hayatının yarım asrdan fazlasını tıp bilimine veren Prof. Dr. Kâmile Mutlu, Türk tıp camiasında herzaman hayranlık ve takdir hisleri ile anılarak değeri asla silinmeyecek bir mertebeye ulaşmıştır.

O, Osmanlı İmparatorluğu'nun son yıllarında başlayan Tıp öğrenciliği hayatı ile, Atatürk'ün önderliğinde Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluş ve gelişme zamanına rastlayan uzmanlık çalışmaları yanında, yaşadığı devrin yarattığı Atatürk ve vatan sevgisinin en temiz ve en ateşlisini kalbine sindirmiş genç, aydın ve ideal bir Türk hekimi idi. Ankara'da Tıp Fakültesi profesörü olarak geçen hayatının tamamında yüksek milli hislerini, derin Atatürk hayranlığı ve vatan sevgisini yeri geldikçe gençlere duyurmaya çalışmıştır.

Prof. Dr. Kâmile Mutlu çok yüksek seviyede Almanca biliyor ve her konuda rahatlıkla ana dili gibi Almanca konuşabiliyordu. Berlin Üniversitesi'nde çalıştığı yıllarda öğrendiği Almanca lisanının orada en makbûl ve en beğenilen şekli olduğunu söylerdi.

Kâmile hanımın İngilizcesi de çok iyi idi. Amerika'da çalıştığı yıllarda, Pennsylvania Üniversitesi Tıp Fakültesindeki yoğun araştırma çalışmaları yanında geceleri İngilizce eğitimi ile dil bilgisini ilerletiyordu. Yüksek iradesi ile bilim uğrunda sarfettiği gayretler sayesinde geliştirdiği İngilizcesi ile fakültedeki Amerika'lı meslekdaşları ile rahatlıkla konuşup tartışabiliyor ve onlara da hocalık yaparak çok şeyler öğretiyordu.

Prof.Dr. Kâmile Mutlu Amerika, Philadelphia'daki Pennsylvania Üniversitesi'nde çalıştığı 1959-1962 yıllarında buradaki prensiplerini hiç bozmadı. Hatta kendini zorlayarak aşırı bir çalışma temposu uyguluyordu. Hem evini hemde görevini hiç ihmal etmeden ama büyük gayret göstererek yürütüyordu. Birlikte çalıştığı doktorlar onun çalışma azmine ve gayretlerine hayran oluyorlar ve çok takdir ediyorlardı. Anatomi enstitüsünde gündüz çalışmaları tamamladıktan sonra diğer fakültelerdeki gece konferanslarına da katılmayı ihmal etmezdi. Bilimsel çalışmalarının dışında sosyal faaliyetler de çok meşgul ediyordu kendisini. Müziği çok severdi. Philadelphia flarmoni orkestrasının konserlerini çok severdi ve kaçırmazdı. Çok aktif geçen bir haftanın yorgunluğunu gidermek için hafta sonlarını kısa seyahatler ve ziyaretlerle değerlendirirdi.

Amerika'dan ayrılacakları gün, Philadelphia hava alanına elliye yakın üniversite hocası eşleri ile birlikte kendilerini uğurlamak için gelmişlerdi. Bu inanılmayacak bir olaydı. Çiçek ve hediye paketlerini koyacak yer bulamıyorlardı. Amerikada yolcu uğurlamak adeti pek sade olmaktadır, fakat o gün hayret edilecek bir sevgi gösterisi oluyordu. Prof. Dr. Kâmile Mutlu hanımın çalıştığı üniversite Pennsylvania ile eşi Prof. Dr. Nusret Mutlu'nun çalıştığı Jafferson Tıp Fakültesi ile Naval Hospital hocaları ve doktorları sanki hepsi orada idi.

Prof. Dr. Kâmile Mutlu çalıştığı üniversite muhitinde çok sevilmişti. Herkesi şaşırtan ve hayretler içinde bırakan çok derin bilgisi ile, fedakarca çalışması ve buluşları ile etrafını kendisine bağlamış ve hayran bırakmıştı. Kendilerini uğurlamak için gelen üniversite hocaları hislerini şöyle ifade ediyorlardı.

"Bizler işimize çok bağlı insanlarız, vaktimiz çok kıymetlidir. Yolcu olan dostlarımızı daima evden veya iş yerimizden iyi yolculuklar dileyerek uğurlarız. Hava alanlarına hiç gidemeyiz. Zaten bunu yapacak vaktimiz de olmaz. Fakat çok sevdiğimiz dostlarımız ve meslekdaşlarımız çok değerli çalışmaları ile bizleri hayran bırakıtlar ve bizi kalpten bağladılar. Bu çok değerli bilim sahibi insanları yani Dr. Mutlu'ları uğurlamak için herşeyi bırakıp buraya hava alanına geldik. Birbirimizden habersiz olarak buraya geldik. Hemen hemen bütün fakülte buradaydı. Hepimizi ayrı ayrı kalpten bağladıklarını burada daha iyi anlamış olduk" demişlerdi.

Prof. Dr. Kâmile Mutlu, genel tıp ve kendi branşındaki bilimsel değeri yanında kuvvetli yabancı dil bilgisi, geniş kültürü ve yüksek görgüsünün kendisine bahşettiği çok güzel konuşma kabiliyetine sahipti. Bir toplantıda irticalen her konuda rahatlıkla konuşabiliyordu. Türk dilinin en zarif ve en güzel şeklini kullanarak yaptığı konuşmalar zevkle ve hayranlıkla dinleniyordu.

Prof. Dr. Kâmile Mutlu hocamız, sahip olduğu pekçok yüksek vasıfları ile kendisini daima örnek almamız gereken nadir bir insandır.

Hayatını bilim ve vatan sevgisine adamış çok değerli bir Türk Hekimi olarak daima anılacaktır.

Atatürk'ün Anıt — Kabre Naklinden Bir Hatıra

14 Mart 1964 Tıp Dergisi'nden Tıpkı Basım

8. Kasım. 1953 Pazar. Gece saat 23. Ankara Yüksel caddesindeki evimde yatağımdayım. Baş ucumdaki telefonun sesiyle gözümü açıyorum. Bademcik fokküsüne bağlı Sepsis'den ateşim o gün onbir defa 40'a çıkmış inmiş ve beni peştile çevirmişti. Salondaki telefonda konuşmaya başlıyan eşim Dr. Nusret Mutlu'nun sesini işitiyorum. Az sonra yatağımın yanına geliyor ve -Ankara valisi seninle konuşmak istiyor- diyor. Vali Atanın naaşının anıt kabre nakli için kurulmuş ve o saatlerde çalışmakta bulunan komite (1) namına beni bir vazifeye davet ediyordu. Tahnitli olarak muhafaza edilmekte bulunan aziz ölünün naaşı, ananeye uyularak, toprağa verileceğinden tarafımdan muayenesini kararlaştırmışlar. Basiretim bağlanmış olacak; hastalığımı anlatarak, bu vazifeyi başka bir meslekdaşımın yerine getirmesini ileri sürüyorum. Konuşmanın mahiyetini farkeden eşim, telefonda benim üzerimdeki ısrarlara iştirak ile -Ben seni sarar sarmalar götürürüm, bu fırsat kaçırılır mı; tarihi vazife- diye telaşlı işaretler yapıyor ve bir şeyler daha fısıldıyor. Birden irkiliyorum ve "peki, gelirim" diyorum.

Ertesi sabah, 9. Kasım. 1953 pazartesi. Etnografya müzesinde aziz ölünün kuzurundayız. Titriyorum. Eşim bütün kuvvetiyle tutmasa yere yuvarlanacağım. Komite üyeleri solumda geride duruyorlar. Yüksek teknik öğretmen okulundan on öğretmen önümdeler. Bana yardımcı olarak geceden isimlerini verdiğim adli tıp doçenti, kıymetli ve vefakar eski mesai arkadaşım Dr. Cahit Özen (2), Histoloji asistanım Dr. Şeref Yazgan (3) ve Ankara Nümune hastahanesi otopsi salonunda vaktiyle uzun yıllar benimle beraber çalışmış emektar Salih Kebapçı yanımdalar; gözümün içine bakıyorlar, çıt yok. Genç öğretmenlere gül ağacından yapılmış tabutun kapağını açmalarını söylüyorum. Ne çevik ve ne enerjik çalışma. Vidaların sökülmesi dakika bile almıyor.. Kapak kaldırıldı. Şimdi lehimli kurşun tabut görünüyor. Bunun kapağının yalnız üç kenarında lehimin sökülmesini istiyorum; bu da hemen yerine getiriliyor. Lehimi sökülmiyen kenarı üzerinde çevrilerek kapağın açılmasiyle derin bir kuzura kavuşuyorum; çünkü, naaş ile tabut arasındaki boşlukları silme dolduran ince talaş tozu ıpıslak. Ve tahnit solusyonundaki çimik maddelerin kokusunu almaktayım. Heyecanım artıyor. Demek, Atanın maddi varlığını, fani hayatına son verdiği andaki durumu ile görebileceğim. Halbuki, kulaklarımıza ne dedikodular gelmişti; tahnit iyi yapılmamış, pütrifikasyon neticesi kusule gelen gazlarla tabut patlamış, nöbetçi er korkusundan bayılmış ves.. ves.. Bu söylentilerden, bir patolog olarak yıllarca nasıl üzülmüştüm.. Şimdi ise, şu ıslak talaş tozu bana her işin yolunda yapılmış olduğunu kesin olarak haber veriyordu. Talaş tozu tabutun ayak tarafına doğru toplandı. Naaş kahve rengi muşamba ile sarılı olarak göründü. Yüzünü örten ıslak pamuk kitlesi kaldırıldı ve, Atanın mü-heykel yüzü ile karşılaştım. Ata ve eseri, bir an birbirimize bakıştık sanki.. Uzun kaşlarından ince bir tutam sol göz kapağının üzerine inmiş, Ata sanki, onbeş yıl önce Dolmabahçe sarayındaki hasta yatağında uyuyor.. Ağzından hemen şu sözler döküldü: Bu tahniti eski Gülhane hocalarından Prof. Dr. Lütfi Aksu yapmıştı. Kendisi de iki sene önce rahmetli oldu. Nur içinde yatsın. Evet, ideal bir tahnitti bu. Rahmetli hoca kullandığı solusyondan birer şişeye doldurup ağızlarını lehimlemiş, üzerlerine yapıştırdığı etiketlere terkibini kaydetmeyi de ihmal etmemiş ve bunları Atanın kolları arasına yerleştirmişti. Başını çevirdiğim zaman kimse nefes bile almıyor zannettim. Aşağıda duran komite uyelerine -Yüzünü görmek istermisiniz- dedim. Ansızın bir ürperti, bir geri çekilir gibi hareket ve sonra yine derin bir sükut.. Saygı duruşunda bulunan subayları varıncaya kadar, herkesin bir bir katafalka çıktığını ve Abdülhalik Renda'nın aziz ölünün yüzü ile karşılaşır karşılaşmaz tabutun yanına yıkıldığını unutamam. O arada Doç. Dr. Cahit Özen elimi öpüyor ve heyecanla şunları söylüyor: Hocam sağ olun; bana bu tarihi günü yaşattınız.

Komite üyelerine naaşın tahta tabuta kemen o gün konulmasının mahzurlarını ve bu işin anıt kabre nakil töreninin yapılacağı ertesi sabahın erken saatlerine bırakılmasının fenni zaruretini açıklıyorum. Nümune hastahanesine gönderdiğim Dr. Şeref Yazgan'a bir miktar Fiksatör hazırlatıp kurşun tabut içine ilave ediyoruz. Kapak yeniden lehimleniyor. Üzerine gül ağacından tabut kapağı da konuluyor ve oradan ayrılıyorum.

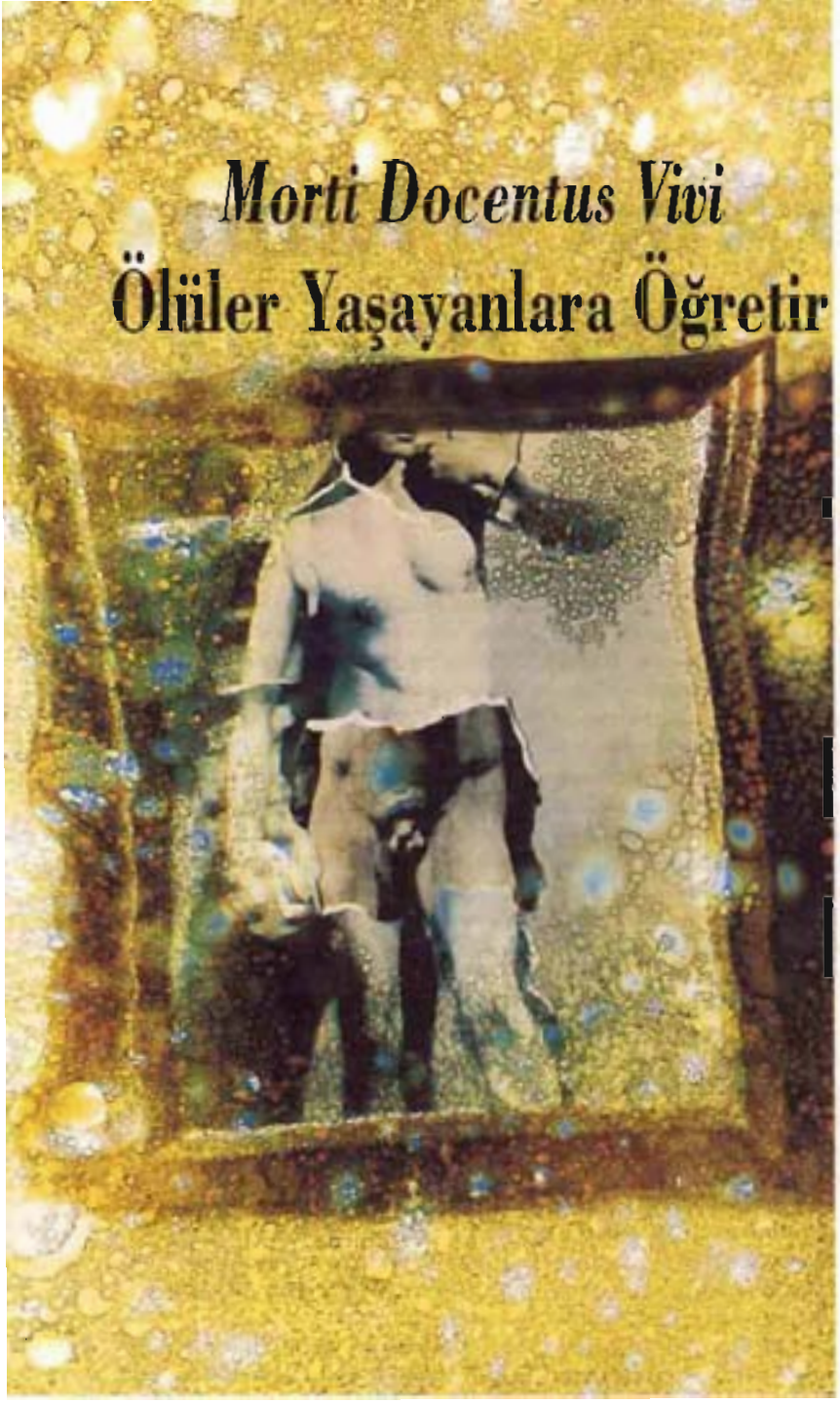
Ertesi gün, 10. Kasım.1953 Salı. Yataktan kalkamıyacak haldeyim. Docent Dr. Cahit Özen, Dr. Şeref Yazgan ve emekdar Salih bir gün önce verdiğim talimat üzerine çalışacaklar. Kendim işin başında bulunamıyacağımdan huzursuzlaştığımı gören eşim bu ekibe katılmak üzere erkenden evden çıkıyor.... Ne yazık ki, ben hiç olmazsa töreni radyodan rahat rahat izleyecek durumda dahi değildim. Naaşın toprağa verilmesine kadar oralardan ayrılmayan eşim akşam eve döndüğünde, Atanın göz kapaklarını düzeltirken ellerinde kalmış olan kaşlarından birkaç tane getirdi. Çok ilgi çekici bir olayı da anlattı:

Aziz ölü tahta tabuta nakledilirken, birisi Doçent Dr. Cahit Özen'e katlanmış küçük bir kağıt uzatarak-Hemşiresi yollad, koynuna koyacakmışsınız- demiş, Cahit Özen kağıdı açıp bakmış, eski türkçe yazılı olduğunu görünce bir lahza duraklamış, sonra -ben bunu koymam, Atatürk bana kızar- demiş ve koymamış.

Genç tıbbiyeli; yukardan beri anlattıklarım, tarihi bir olayın müsbet vesikası (4, 5, 6) olmaktan başka bir değer taşımaz. Senin asıl üzerinde duracağın nokta Cahit Özen'in, iliklere kadar işlemiş bir Atatürkçülüğü sembolize eden sözlerdedir. Atayı ve devrimlerini anlamıyanlar bu yazıyı da okuyunca, belki onu yine dinsizlikle itham edeceklerdir. Halbuki, o memleketin yüzyıllar boyunca geri kalmasındaki faktörlerin başında cehalet ve yobazlığın zalim rolünü görmüş, hürafelerden kurtulmanın ve orta çağ atmosferinden sıyrılıp çağdaş devre ulaşmanın tek yolunu (Hayatta en hakiki mürşid ilimdir) vecizesiyle dile getirmiştir. Dinin emri de budur.

Prof.Dr. Kâmile Şevki MUTLU

(1) Komite üyeleri: Salahattin Menderes, Refik Koraltan, Kemal Zeytinoğlu, Kemal Aygün, Asaf Kondoğlu, Abdülhalik Renda ve Kemal Gedeloğ.
(2) Şimdi Profesör ve Türkiye Cumhuriyeti adli tıp reisi
(3) Şimdi Docent
(4) Kasım Gülen 10. Kasım. 1953 günlü "Vatan" Gazetesi sahife 1. ve diğer gazeteler.
(5) Etnografya müzesinde katafalka çıkarken çekilmiş fotoğraf. 10. Kasım. 1953 günlü "Zafer" gazetesi, sahife 3.
(6) 10. Kasım. 1953 günlü vatan gazeteleri.



Bilimsel Otopsiler

Son yıllarda adından sıkça söz edilen "Kuzuların Sessizliği" filminde, bir seri cinayet işleyen sapık katilin yakalanmasına çalışılmaktadır. Öldürdüğü kişilerden birisine yapılan otopside, bu kişinin soluk borusunun bir böcek tarafından tıkanmış olduğu saptanır. Otopsi sırasında bulunan böcek, çeşitli türden böcekleri toplayan sapık katilin yakalanmasını sağlayan en önemli ipuçlarından birisidir.

Alp Usubütün
HÜ. Tıp Fakültesi

DİĞER ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de gerek basından gerek film ve polisiye romanlardan adını sıklıkla adli olaylarla birlikte duyduğumuz "otopsi" işlemi, çoğu zaman olayların aydınlatılmasında anahtar rol üstlenmiştir. Otopsi (autos = kendi, opsi = görme), ölüm nedenini ortaya çıkarmak için, ölü bedenin açılarak iç organların incelenmesi işlemidir. Yukarıdaki örnekte olduğu gibi adli bir olayı aydınlatmak için yapılan otopsiye "adli otopsi" denir. Ayrıca kamuoyu tarafından daha az bilinmekle birlikte hastanın neden öldüğünü ortaya çıkarmak için bilimsel amaçlarla yapılan otopsiler de vardır. "Bilimsel otopsiler" sadece hastanın ölüm nedenini aydınlatmakla kalmaz, aynı zamanda bilim dünyasına katkılar sağlar.

Otopsi işlemine ait ilk bulgular günümüzden 3500 yıl öncesine kadar uzanıyor. Bu dönemlerde hayvan iç organlarının incelendiğini gösteren veriler vardır. Eski Yunan ve Eski Mısır'da da kadavraların incelendiği biliniyor, ancak bu çağlarda otopsilere karşı belirgin dinî ve sosyal baskıların varlığı, bu deneyimlerin kayıtlarının tutulmasına ve tıp pratiğine yansımasına engel oluyor. 16. ve 17. yüzyıllarda ise artık çok sayıda otopsi yapılıyor ve kayıtları tutulmaya başlanıyor. 18. yüzyılda G.M. Morgagni (1682-1772) hastalıkların belirtilerini, otopsi sonucu organlarda bulduğu değişiklikler ile açıklamaya çalışıyor. Organlarda ortaya çıkan değişiklikler ile hastalığın belirti ve bulgularını ilişkilendirme girişiminin sonucu olarak otopsinin tıp alanındaki rolü pekişiyor. 19. yüzyılda "hastane tıbbı" gelişmeye başlıyor. Bu dönemde hekimler hastalarının tanı ve tedavileri yanısıra, öldüklerinde otopsilerini de yapıyorlar. Bu yıllarda 30 000 otopsi yapan Rokitansky, tıp bilimine önemli katkılar sağlıyor. Mikroskobun ve histo-

kimyasal tekniklerin ortaya çıkışı, organların dıştan incelenmesine ek olarak, hücresel düzeyde de değerlendirilmesine olanak sağlıyor. Böylece hastalıklar hakkında daha ayrıntılı yeni bilgiler elde ediliyor.

20. yüzyıla gelindiğinde otopsi oranları düşük hastanelerin daha niteliksiz, yüksek olanların ise daha nitelikli sağlık hizmeti verdiğinin gözlenmesi nedeniyle, hizmet kalitesini yükseltmek için otopsi oranları artırılmaya çalışılıyor. Birçok ülkede otopsi sayılarını artırmak için yeni düzenlemeler yapılıyor ve 2. Dünya Savaşı sonunda tüm dünyada yüksek otopsi oranlarına ulaşılıyor. Bugün dünyada otopsi oranlarında geçmiş yıllara göre azalma olsa da, taşıdığı bilimsel değer nedeniyle daha fazla sayıda otopsi yapılabilmesi için çalışmalar sürmektedir. Ülkemizde ise bugüne kadar otopsi oranlarını artırmak için hiçbir ciddi girişimde bulunulmamıştır. Bu nedenle de yapılan otopsi sayısı yok denecek kadar azdır.

Otopsinin Yararları

Otopsilerden elde edilen veriler, sağlık alanında çalışanların eğitiminde, sağlık hizmetlerinin kalitesinin artırılması gibi bilimsel çalışmalarda tıp alanındaki bilgilerimizin geliştirilmesinde kullanılmaktadır.

Sağlık Hizmetlerinde Kalite Kontrolü:

Sağlık hizmeti alan hastalar açısından verilen sağlık hizmetinin kalitesi önemlidir. Otopsiler bu hizmetin kalitesini kontrol eden en önemli araçlardan birisidir. ABD'deki eğitim hastanelerinde hasta ölmeden önce konulan tanı ile otopsi sonrasında konulan tanı arasında %10-33, ölüm kayıtlarında ise %40-50 oranında, önemli boyutta uyumsuzluğun bulunduğu bildirilmektedir. Çeşitli çalışmalarda bu oranlar %4-64 arasında değişim göstermektedir. Yani %4'lük oran, sağlık biriminde verilen hizmetin yüksek kalitesinin bir göstergesi olurken, %64, hastaların %64'üne yanlış tanı konulduğunun, yani niteliksiz bir sağlık hizmetinin göstergesi olmaktadır. Bu çalışmaların sonuçları, hastalara ölmeden önce doğru tanı konulabilseydi, %10'unun yaşam sürelerinin uzayabileceğini göstermektedir.

Bu bulgular, otopsi yapılmadığı takdirde, ölen hastaya konulan tanının ve uygulanan tedavinin doğruluğu konusunda her zaman şüphe içerisinde olmamız gerektiğini göstermektedir. Eğer hekim hastasına yanlış tanı koyup yanlış tedavi uygulamışsa (her zaman ve her koşulda hekimin hata yapma riski vardır) ancak otopsi sonucuyla bu hatalı uygulamalarının farkına varıp, değiştirme şansına sahip olunabilir. Aksi takdirde hekimler doğruyu yaptıklarını düşünerek hastalarına zarar vermeye devam edebilirler. Bu nedenle, otopsilerin, hekimlerin en kolay ulaşabileceği ve en gerçekçi öğretmenleri olduğunu söylemek çok yerinde olur.

Bazı hastalıkların herkes tarafından bilinen belirtileri vardır; örneğin öksürük ile birlikte kan geldiğinde bu verem lehine yorumlanır. Hekim olmayanların bile bildiği bu gerçeğe karşın, otopsi çalışmaları son yıllarda hekimlerin tüberkülozu geçmiş yıllara oranla daha az tanıdığını ortaya koymaktadır. Bunun önemli nedenlerinden biri, yıllar içerisinde tüberküloz hastalığının ortaya çıkardığı belirti ve bulguların değişim göstermesidir. Bu hastalara otopsi yapılmamış olsaydı bu gerçeğin saptanması olanaksız olacaktı ve yeni hastalarda da tanı hataları ortaya çıkabilecekti.

Otopsiler hastanelerde daha nitelikli sağlık hizmetinin verilmesini sağlamanın yanında, hastane içinde aksayan ve risk oluşturan etkenlerin ortaya çıkarılmasında da önemli işlevler üstlenmektedirler. Ayrıca otopsi bulguları, yeni gelişen teknolojilerin ne oranda ve ne şekilde kullanılması gerektiği konusunda önemli ipuçları sağlayarak daha verimli hastane hizmeti verilmesini olanaklı kılar.

Sonuç olarak, otopsiler, yapılan işin niteliğini ortaya koyacaklarından, tıbbi tanıların doğruluğunun ve iyi hastane bakım hizmetlerinin bir garantisi olacaklardır. Bu nedenle sadece hekimler değil, tedavi olacakları sağlık kurumlarından daha nitelikli hizmet almak isteyen hastalar da, buralardaki otopsi oranlarının yüksek olmasını talep etmelidirler.

Sağlık Hizmetlerinin Planlanması:

Ölüm kayıtları çevresel, ekonomik, sosyal, demografik ve sağlıkla ilgili daha birçok etmeni değerlendirirken kullanılan önemli verilerdir. Sağlık politikalarının oluşturulmasında da bu veriler önemli bir yer tutmaktadır. Doğru bilgiler içeren kayıtların, daha gerçekçi, daha verimli sağlık politikalarının oluşturulmasındaki katkılarını yadsımak olanaksızdır.

ABD gibi gelişmiş bir ülkede bile ölümden önce konulmuş olan tanı ile otopsi sonrası tanılar arasında %50'lere varan oranlarda önemli uyumsuzluklara rastlanmaktadır. Yanlış veriler ile planlama yapmanın sonuçlarını tahmin etmek zor değildir. Sadece otopsi sayılarının artırılması bile daha doğru verilere ulaşma olanağı sağlayabilir. Ayrıca bazı epidemiyolojik yöntemlerle uygun seçilmiş populasyonlara otopsi yaparak, belli hastalıkların bölgesel sıklıkları saptanabilmekte, böylece koruyucu veya tedavi edici hizmetlerin daha verimli olacak şekilde planlanabilmesi sağlanmaktadır.



Otopsi bulguları olmadan bazı epidemiyolojik verilere ulaşma olanağı yoktur. Örneğin sigara - kanser ilişkisi ancak binlerce otopsi yapıldıktan sonra ortaya koyulabilmiştir. Ateroskleroz (damar sertliği) gelişiminin kan yağ düzeyi ve diyet ile ilişkisi de çok sayıda beyin ve

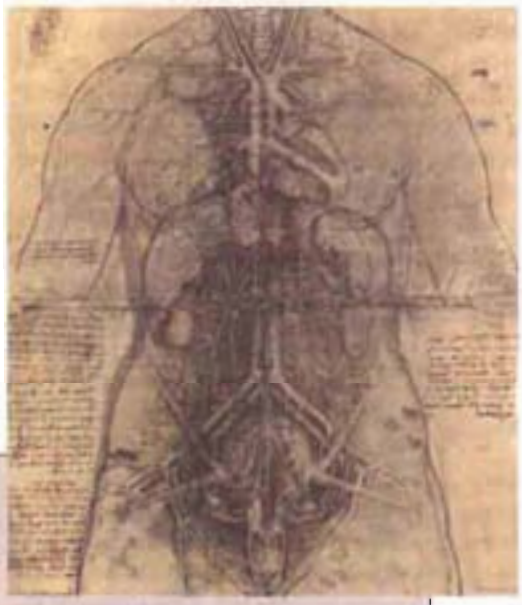
kalp damarı incelenerek saptanmıştır. Bugün bu verilerin ışığında sigara karşıtı kampanyalar düzenlenmekte, toplumun beslenme alışkanlıkları değiştirilmeye çalışılmaktadır.

Çevresel ve mesleki zararlı etkenlerin ortaya çıkarılmasında da otopsi bulguları önemli rol oynamaktadır. Örneğin otopsi bulgusu olarak iki karaciğer anjiosarkomu (bir tür habis karaciğer tümörü) olgusunun yaklaşık aynı zamanda, aynı yöreden bildirilmiş olması merak uyandırmış; daha sonra incelendiğinde iki kişinin de aynı fabrikada çalışarak vinilklorüre maruz kaldığı bulunmuştur. Bugün vinilklorürün karaciğerde tümör oluşturduğu biliniyor. Mezotelyoma (akciğer ve karın zarı kanseri) asbestoz ilişkisi, anne karnında "dietilstilbestrol" isimli ilaca maruz kalan çocuklarda serviks adenokarsinomunun (rahim ağzı kanseri) ortaya çıkması, hep otopsi çalışmaları sonucu ulaşılan bilgilerdir.

Tüm bu veriler sadece tedavi edici sağlık hizmetlerinin daha verimli planlanmasına olanak sağlamakla kalmaz, aynı zamanda toplumu zararlı kimyasal, fiziksel vb. etmenler konusunda uyararak koruyucu sağlık hizmetlerine de katkıda bulunur. Otopsi geçmiş olayları anlatır; fakat birikmiş otopsi deneyimi geleceği aydınlatır.

Tıp Öğrencileri ve Tıp Eğitimi: "Morti docentus vivi" (Ölüler yaşayanlara öğretir)

Otopsi salonlarında öğrenciler hem tıbbi bilgilerini geliştirip bu bilgilerini pratik olarak kullanmayı öğrenirler, hem de etkin bir hekim olabilmek için gerekli değerleri, yaklaşımları ve beceriyi kazanırlar.



Ölüm nedeni bilinmeyen bir hastanın ölüm nedeni otopsi işlemi ile açıklanabileceği gibi, kişinin tahmin edilen hastalıktan değil de başka bir hastalıktan ölmüş olduğu da saptanabilir. Her iki durumda da hekimler tartışarak bu hastalıkların ölümden önce doğru tanınıp tanınamayacağına ve nerelerde hata yapıldığına açıklık getirerek, gelecekteki hekimlik yaşantılarında bu hatalardan nasıl uzak kalabileceklerini bulurlar. Her alanın eğitiminde olduğu gibi tıp eğitiminde de bu tartışma süreci çok önemlidir.

Hekimler zaman zaman hastalarına tanı koymakta zorlanırlar. Bu, tıbbın bugün ulaştığı bilgi düzeyindeki sınırlılıktan olabileceği gibi tüm tıbbi bilgilere sahip olması mümkün olmayan hekimin donanımındaki eksiklikten de kaynaklanabilir. Otopsi çalışmaları bu belirsizliğin varlığını öğrencilere göstermenin yanısıra, onlarla nasıl başa çıkabileceklerini de öğretir. Sonuçta otopsiler öğrencilerin etkin bir hekim kimliği kazanmalarına olanak sağlarlar.

Hastalık-sağlık, yaşam-ölüm hekimlerin sürekli içiçe olduklarını kavramlardır. Otopsiler öğrencilerin ölüm kavramı hakkında düşünce geliştirmelerine olanak sağlayarak, ölüm olayı ile etkili ve yapıcı bir şekilde baş etmeyi öğretir.

Diğer Etkileri:

Hekim - aile ilişkisi iyi kurulabildiğinde otopsi bulguları ailelere de önemli yararlar sağlar. Ani ölümlerde aile bireyleri gerekeni yapamadıklarını veya yanlış yaptıklarını düşünerek kendilerini suçlu hissederler. Otopsi yolu ile ölüm nedeni bulunup aile bireylerine anlatıldığında, suçluluk duyguları azalmaktadır. Kişinin ölüm nedeninin bulunarak aile bireylerine anlatılması, sıklıkla ailenin ölümü kabüllenmesini kolaylaştırmaktadır.

Otopsiler aile bireylerindeki hastalıkların ortaya çıkarılmasında da önemli bir rol üstlenmektedir. Ölüm öncesinde tanısı konulamamış bir enfeksiyon hastalığının veya ailesel geçiş gösteren hastalıkların otopsi sonrası saptanması diğer aile bireylerinde bu hastalığın taranmasına olanak sağlayacak; ailedeki diğer hastalar tedavi edilebilecek veya gereken önlemler alınabilecektir.

Otopsi Tarihi

Birol Demiral
AÜ Tıp Fakültesi

Otopsi yapma düşüncesi insanların aklında çok eski yıllardan beri yer almışsa da, dinî etkiler nedeniyle bilimsel araştırma amaçlı otopsileri serbestçe yapabilmek için insanoğlu çok çetin mücadeleler vermiştir.

Mısırlılar ve Romalılar arasında ölüler kutsal sayıldıklarından ölülere hiçbir nedenle müdahale edilemiyor ve otopsi yapılamıyordu. Tevrat'ta ölünün kesilmesine izin verilmemişti. İncil'de ve Kuran-ı Kerim'de insanlar üzerinde otopsi yapılamayacağına dair bir kayıt olmamasına rağmen gerek Hıristiyan, gerek İslam dünyasında, uzun zaman otopsi yapılamamıştır.

İlk otopsi kayıtları 1286'da İtalya'da çıkan bir veba salgını sırasında Cremona şehrinde bir doktorun yaptığı otopsiler ile ilgilidir ve bu otopsiler Papa'nın, ölüm nedenlerinin aydınlatılması yolunda verdiği direktifler ile gerçekleşmiştir. Yine İtalya'da Luzzi de Muadini, biri 1306 diğeri 1316 tarihinde olmak üzere hastalık sonucu ölen iki kişinin otopsisini yapmıştır. Fransa'da ise ilk kez 1374 tarihinde otopsi yapıldığına dair kayıtlara rastlanılmıştır.

1440-1502 yıllarında yaşamış Floransa'lı bir doktor olan Antonio Benivieni epidemilerin nedenini anlamak için otopsi yapmıştır. İlk kez aileden otopsi iznini alan kişi de Benivieni'dir. 1452-1497 yıllarında hastalıkların kalıtsal olup olmadıklarını anlamak amacıyla da otopsi yapıldığını bildiren kayıtlar vardır. Sistemik ve modern anlamda otopsiyi ilk kez Viyana'da Rokitansky (1804-1878) yapmıştır.

Ülkemizde ilk bilimsel otopsi Sultan Abdülmecit zamanında Dr. Bernard tarafından 1841 tarihinde yapılmıştır. Dr. Bernard (1808-1844) 1839 yılında 2. Mahmut'un Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane'yi ıslah etmesi için Viyana'dan getirttiği genç bir hekimdir ve 1841'de 1. Abdülmecit'ten kadavra çalışmaları için ferman sağlamıştır. 1850'yi izleyen yıllarda İstanbul'da bulunan gayrimüslim doktorların otopsi yaptıkları, o zaman bir tıp akademisi sayılan ve yine bu doktorların kurduğu "Cemiyet-i Tıbbiye-i Şahane" toplantılarının kayıtlarında vardır. Bundan sonra otopsi işlemleri hemen hemen durmuş ve ancak 1916'da Prof. Hamdi Suat Aknar (1873-1936) tarafından yeniden başlatılmıştır. 1933 Üniversite Reformu'nu izleyen onbeş yıl içerisinde ise otopsi sayılarında artış olmuştur.

Yeni tanı ve tedavi araçlarının değerlendirilmesi, yeni tedavi yöntemlerinin yan etkilerinin ortaya çıkarılması, yeni hastalıkların tanımlanması otopsi çalışmaları ile olanaklıdır. Yapılan her otopsi, tek başına bir araştırma projesi olabileceği gibi, deneysel çalışmalarda kullanılan hücre ve doku kültürleri için de kaynak oluşturur.

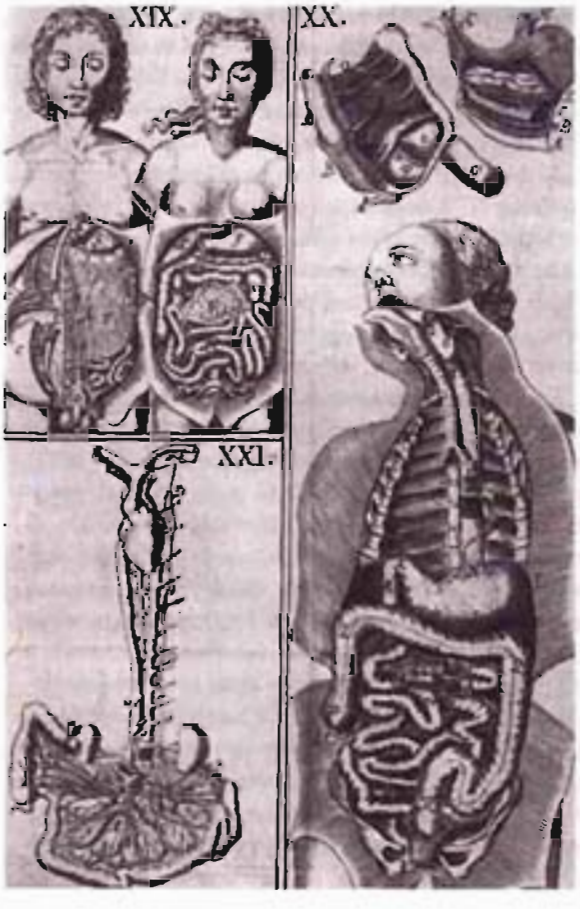
Kimlere Otopsi Yapılmalı?

Bu konuda bir görüş birliği oluşmamıştır. Otopside amaç, hastanın belirti ve bulguları ile organlarda saptanan değişiklikler arasındaki paralelliği araştırmak, hekimin üzerinde durmadığı noktaları ortaya çıkararak gelecekteki hastalarına yarar sağlamak olduğundan hastanede ölen tüm hastalara otopsi yapılması gerektiği görüşü hakimdir. Bununla birlikte, ideal %100'lük otopsi oranına ulaşabilmek çok gerçekçi değildir. Otopsinin maliyetini ve zahmetini göz önüne alarak otopsi yapılacak olgularda seçim yapılması gündeme gelmiştir. Seçimde kullanılabilecek en önemli kriter, şimdiye kadar elde edilen verilerden klinik olarak daha zor tanınan gruplara öncelik tanınmasıdır. Yaşlı hastalar ve solunum yolu hastalıklarından ölenler bunlara örnektir. Otopsinin daha öncelikli olarak yapılabileceğini söylediğimiz olgular bulunsa bile, kalite kontrolünün sağlanması açısından tanı zorluğu yaratmadığı düşünülen olguların da ihmal edilmemesi gerektiğini vurgulamakta yarar vardır.

Türkiye'de Otopsiyi Zorlaştıran Etmenler:

Adli otopsilerin aksine, bilimsel otopsilerin yapılabilmesi için ailenin izni gerekmektedir. Bu izni genellikle hasta yaşamaktayken, hastanın tedavisini yapan hekim ister. Otopsi işlemini yapan ve bulguları yorumlayıp değerlendirenler ise patologlardır. Otopsilerin istenen sayı ve yeterlilikte yapılması için bu üç grubun da istekli olması gereklidir.

Başta ABD olmak üzere bazı ülkeler bir dönem sağlık hizmetlerinin ve tıp eğitiminin kalitesini artırmak amacıyla, eğitim kurumlarında daha yoğun olmak üzere, belli sayıda otopsi yapılmasını zorunlu tutmuşlardır. Türkiye'de ise bilimsel otopsilerin yapılmasını zorlayıcı hiçbir düzenleme yapılmamıştır. Ülkemizde otopsi yapılmasını zorlayıcı düzenlemelerin bulunmaması ve matem içinde olan aileden izin istemenin verdiği sıkıntı sonucu hekimlerin otopsi girişiminden uzak durmaları, ülkemizdeki otopsi sayılarındaki düşüklüğünün en önemli nedenleridir. Ayrıca, geleneklerin ve dinî inançların kısıtlayıcılığı da hekimleri otopsi isteminde bulunmaktan alıkoyan diğer bir etmendir. Otopsi yapılmasını zorlaştırıcı daha birçok neden bulunmakla birlikte, ülkemizde otopsi yapılmasını teşvik edici düzenlemelerin yapılması öncelikli öneme sahiptir. Ancak son günlerde çıkartılmaya çalışılan "organ nakli yasa tasarısı" ile Türkiye'de tartışılmaya başlanan etik sorunlar göz ardı edilmemelidir. Bu tartışmalar da göz önüne alınarak, yapılacak düzenlemelerde, otopsi yapılması teşvik edilirken ölmeden önce hastanın veya ailenin bilgilendirilerek izninin alınması sağlanmalıdır.





Otopsi işlemleri bilimsel ortamlarda bilimsel yöntemler kullanılarak yapılmaktadır. İçinde bulunduğumuz yüzyılın başından beri, gelişmiş ülkelerde yoğun olarak kullanılan bu yöntemin sağladığı veriler o ülkelerin tıp bilimi ve tıp pratiğinde olumlu yönde ilerlemelerine katkılar sağlamıştır. Buna karşın, ülkemizde bu yönteme gereken önemin verilmemiş olması, tıp alanındaki gelişmemizi engelleyen nedenlerden birini oluşturmaktadır. Bu noktayı tekrarlamakta yarar var. Otopsi sayılarının artırılması sadece soyut anlamda tıp biliminin gelişmesine katkı sağlamakla kalmıyor, aynı zamanda hastaların daha iyi ve nitelikli bir sağlık hizmeti alabilmelerine olanak sağlıyor. Sonuç olarak bu sorun sadece hekimleri değil, toplumun tüm kesimlerini ilgilendirmektedir.

Kaynaklar

Anderson R.E., Hill R.B., The current status of the autopsy in academic medical centers in the United States, Am. J. Clin. Pathol., 1989; 92: (Suppl 1) 36-37.

Anderson R.E., Hill R.B., Key C.R., The sensitivity and specificity of clinical diagnostics during five decades: Toward an understanding of necessary fallibility, Jama, 1989, 261.

Anderson R.E., Rox R.C., Hill R.B., Medical uncertainty and the autopsy: Occult benefits for students, Hum. Pathol., 1990; 21: 128-135.

Aykan T.B., Otopsi tekniği ve yardımcı bilgiler, İstanbul: Cerrahpaşa Tıp Fak.Vakfı Yay. 1985.

Derman H., The contribution of the autopsy to hospitals, Am. J. Clin. Pathol., 1978, 69: (Suppl.

Dorsey D.B., A perspective on the autopsy, Am. J. Clin. Pathol., 1978, 69: (Suppl 2) 217-219.

Goldman L., Sayson R., Robbins S., Cohn L.H., Bettmann M., Weisberg M., The value of the autopsy in three medical eras N. Eng. J. Med., 1983, 308: 1000-1005.

Hill R.B., Anderson R.E., Is a valid quality assurance program possible without the autopsy?, Hum. Pathol., 1988, 19: 1125-1126.

Hill R.B., Anderson R.E., Pathologist and the autopsy, Am. J. Clin. Pathol., 1991, 95: (Suppl 1).

Stevanovic J., Tsegkovic G., Dotic R., Kanjuh V., Correlation of clinical diagnoses with autopsy findings: A retrospective study of 2345 consecutive autopsies, Hum. Pathol., 1986, 1.

Hirsch C.S., Talking to the family after an autopsy, Arch. Pathol. Lab. Med., 1984; 108: 613-614.

Fürcher T., The autopsy and vital statistics, Hum. Pathol., 1990 21: 166-173.

Landefeld C.S., Chren M.M., Myers A., Geller R., Robbins S., Goldman L., Diagnostic yield of the autopsy in a university hospital and a community hospital, N. Eng. J. Med., 1988, 318:

Landefeld C.S., Goldman L., The autopsy in clinical medicine, Mayo. Clin. Proc., 1989, 64.

Lundberg G.D., Now is the time to emphasize the autopsy in quality assurance, Jama, 1986.

Nemetz P.R., Ballard D.J., Beard C.M., Ludwig J., Tangalos E.G., Kökmen E., (et al), An autopsy of the autopsy, Olmstead County, 1935 through 1985, Mayo. Clin. Proc., 1989, 64.

Nemetz P.R., Beard M., Ballard D.J., Ludwig J., Tangalos E.G., Kökmen E., (et al), Resurrecting the autopsy: Benefits and recommendations, Mayo. Clin. Proc., 1986, 64: 1065-1076.

Öztürel A., Adli Tıp, Ankara: Olgaç Matbaası: 1983.

Reynolds R.C., Autopsies-Benefits to the family, Am. J. Clin. Pathol., 1978, 69: (Suppl 2) 219-222.

Tunalı İ., Adli Tıp; Ankara: Feryal Matbaacılık: 1991.

Usubütün A., Usubütün S.E., Sungur A., Ruacan Ş., Onol B., Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesinde çalışan hekimlerin, bilimsel otopsi konusundaki düşüncelerinin değerlendirmesi. 11. Ulusal Patoloji Kongresi, 1994. Poster bildirisi.

Tıp ve Şiir



Şairler söz sultanlarıdır
Hekimler bedende saltanat kurarlar
Şairlerin dil güzelliği ruha zevk verir
Hekimlerin özverisi hastaları iyileştirir.

Mehmet Cemil Uğurlu
A.Ü. Tıp Fakültesi Deontoloji Anabilim Dalı

TIP, insanların toplumsal ve evrensel, çok yönlü bir etkinliğidir. Onun temel nitelikleri hümanizma, teknik, bilim ve sanattır. Tıbbın konusu insan sağlığı, amacı sağlığı korumak ve bozulduğunda olabildiğince çabuk onarmaktır. Tıbbın bu tanımı ışığında, hekim sadece bir teknisyen değil, fakat aynı zamanda "estet" anlamda bir sanatçı ve uygarlığın çağdaş bir temsilcisi olarak kabul edilmiştir.

Şiirin doyurucu bir tanımını yapmak çok zor olduğundan, onun tanımı yerine temel niteliklerini belirtmek yerinde olacaktır. İlkin şiir ile manzume arasındaki ayrıma değinmek gerekiyor. Çünkü bu iki kavram çoğu insanlarca, yanlış olarak, eşanlamlı sanılıyor. Her şiir, az çok "manzum"dur; fakat her "manzume" şiir değildir. Şiir sanatı (poetika), her şiirde o şiire özgü bir sözcük örgüsüne dayanır. Örgüde her sözcük, kendine uygun olan yerde, duygu, düşünce, sezgi, çağrışım, benzetme (metafor), düşlem (fantasya), tema, imge (hayal), sözün müziği (verbal music) [tonalite (tonalité), vurgu (intonation), ses uyumu, ritim] gibi birçok soyut öğeleri uyaracak yoğunlukta yer almıştır. Şiirin bütününde ise, "şiir akımı" ya da "şiir şoku" denilen karmaşık etkiyi yaratacak bir biçim özelliği vardır. Bu nedenle şiir örgüsündeki sözcükler değiştirilemez, çıkarılamaz. Gerçek bir şiirde tek bir harf bile vazgeçilemez işleve sahiptir.



Evrende ve doğada olduğu üzere, tıbbın konusu olan insanda da karmaşıklık içinde, matematiksel doğal bir yetkinlik bulunur. Bu nedenle tıp, rastlantının payını giderek azaltan, matematiksel bir yetkinliğe sürekli ulaşma etkinliği olarak da belirir.

Şiirde de sözcükleri, karmaşık bir bütünde (intégrité), bir denklem kurarcasına kullanma söz konusudur. Ünlü birçok şair ve düşünür, şiir sanatında matematiğin rolüne dikkati çekmiştir. Örneğin Paul Valéry şiirde ilk dizelerin esin ürünü fakat gerisinin matematik ürünü olduğunu söylüyor. Tahsin Saraç bu konuda şöyle diyor: "Şiirsel denklemle matematiksel denklem çelişkili bir benzerlik gösterir. Matematikte, belli bir kuralla bütün denklemler aynı biçimde çözülür. Oysa şiirde, her denklemin çözümü, kendine özgü yeni bir kuralı bulgulamayı gerektirir."

Tıbbın konusu olan insanda olsun, şiirde olsun gelişigüzellik izlenimini yaratan bir takım öğeler, aslında, yerli yerindedir. Bu nitelik, tıp ve şiiri birbirine benzer kılan özelliklerden biridir.



Gerek tıbbın gerekse şiirin "sanat" olması, ikisi arasındaki benzerliğin bir başka boyutudur. Tıbbın atası Hippocrates başta olmak üzere büyük hekimler, hekimliği her zaman sanat olarak görmüşlerdir. Tıp, evrimi içinde, özellikle 19 uncu yüzyıldan beri bilim niteliğini giderek kazanmakla birlikte, sanat niteliğini de koruyagelmiştir. Bu sanat niteliği, insanın kendisinin doğal bir sanat yapıtı olmasından kaynaklanmaktadır. Plastik sanatların birçok dallarında (resim, yontu, seramik) evrensel dehasını kanıtlamış bulunan Pablo Buiz Picasso, "doğa aynı şeyi iki kez yaratmaz" demekle, doğadaki sonsuz yaratıcılıkta sanatsal biricikliğin süregeldiğini ifade ediyor. Şiir de bir kez yaratılır; başka bir anlatımla biriciktir (unique). Şiir başka bir dile çevrilemez; aynı dilde bile yeniden yazılamaz. Şiir çevirisi çok başarılı ise, yeni ve ortak bir sanat yapıtı söz konusudur.

Tıp sanatı ile poetika arasındaki önemli bir başka benzerlik, ikisinin de yetenek isteyen çok güç birer uğraşı olmalarıdır. Tıbbın sistematik, uzun bir öğrenim ve eğitimi gerektirişi bilinen bir gerçektir. Şiir sanatı, böyle bir gerekliliği telkin etmemekle birlikte, şiirin tarihini bilmeyen insanların kolayca benimsedikleri yaygın bir kanının aksine, poetika gerçekte zor bir uğraştır. Şiir, ozanın yeteneğine ek olarak, zengin deneyim, duygu, sezgi, düşünce, kültür birikimi sonucu olarak biçimlenmiştir. Ünlü şair ve yazar Rainer Marie Rilke, "Şiir Çilesi" denilen olguyu şöyle yorumluyor:

"Ah, gençken yazılan mısraların kıymeti bazen nedir ki. Beklemeliydi ve bütün bir ömür boyu, mümkünse uzun bir ömür boyu, mana ve lezzet toplanmalıydı ve sonra, tamamen belki iyi on mısra yazılabilirdi. Çünkü mısralar, insanların dedikleri gibi, hisler değil (his pek erken başlar), tecrübelerdir.

Bir mısra için insan, birçok şehirler görmelidir, insanlar ve eşyalar görmelidir, hayvanlar tanımalıdır, kuşların nasıl uçtuğunu hissetmelidir, küçük çiçeklerin sabahları hangi kımıldanışlarla açtığını bilmelidir. İnsan meçhul semtlerdeki yolları, beklenmedik tesadüfleri ve uzun zamandır gelmekte olduğu görülen vedaları düşünebilmelidir, hâlâ anlaşılmamış çocukluk günlerini; bizi sevindireceğini sanarak hazırladıkları (ama ancak bir başkasını sevindirebilecek) bir sürpriz yüzünden, anlamayıp incittiğimiz anne ve babayı; o kadar çok, derin ve müphem değişmelerle, acaip ve tuhaf başlayan çocukluk hastalıklarını; eşsiz, kapanık odalarda geçen günleri ve deniz kıyısındaki sabahları; denizleri; üstümüzden esen ve bütün yıldızlarla uçan yolculuk gecelerini düşünebilmelidir, bütün bunların hepsini düşünebilmek de yetmez. İnsanın birbirinden farklı birçok sevda gecelerine ait hatıraları olmalıdır; doğuran kadınların haykırışlarına ait, içine kapanan, hafif, beyaz, uyuyan lohusalara ait hatıraları olmalıdır. Ama, hem de can çekişen kimselerin yanında oturmuş bulunmalıdır; kesik kesik gürültü duyulan, penceresi açık odada ölülerle durmuş olmalıdır. Ve insanın hatıraları olması da kâfi gelmez. Hatıralar çoksa onları unutabilmelidir ve insanın, hatıralar gelecek diye beklemekte büyük sabrı olmalıdır. Çünkü hatıralar da henüz o değildir. Hatıralar ancak hücrelerimizde yerleştikleri, bakış ve hareketlerimizde okundukları, isimsizleştikleri ve artık bizden ayırt edilemedikleri zaman, işte ancak o vakit, çok nadir bir saatte bir mısranın ilk kelimesi, hatıraların ortasından ve hatıralardan tecelli eder".



R. M. Rilke, "Şiir Çilesi"ni anlatırken "çocukluk hastalıklarını, doğuran kadınları, lohusaları, can çekişen hastaları, ölüleri" anmakla, poetikanın tıpla gizli ilişkisini işlemiştir.

Her şiir, gerçekte, şairinin edinimlerinin, ruh zenginliğinin ve kültür birikiminin özgün bir ürünüdür. Büyük düşünce kahramanı ve kurbanı Giordano Bruno, "Kurallar şiirden çıkar; ne kadar güzel şiir varsa o kadar da doğru kural vardır" diyor. Montaigne "Şiirin orta hallisi veya kötüsü için kurallar, ustalıklar bir ölçü olabilir; ama iyisi, yükseği, harikuladesi aklın kurallarını aşar. Onun güzelliğini tam ve sağlam olarak görenler, bir şimşeğin ihtişamına benzer bir pırıltı görmekle kalırlar. Büyük şiir muhakememizi tatmin etmez, allak bullak eder" demektedir.

Şair Ahmet Erhan, "Bin acı birikse ancak bir şiir doğurur" demekle poetikanın güçlüğünü anlatmıştır.

Poetika, yukarıdaki görüşlerin ışığında, güçlüğün doğurduğu özgünlüğüyle tıbba benzerlik gösterir. Çünkü tıpta, "hastalık yoktur, hasta vardır" yani her hastanın kendine özgü nitelikleri vardır.

Tıp ve şiir sanatları arasındaki bir başka benzerliği, doğa karşısındaki tutumlarında bulabilmekteyiz. Gözleme, deneyime dayanan, rasyonel ve laik tıbbın kurucusu Hippocrates, "Doğa, hastalıkların hekimidir. Doğa yolları ve çareleri, zeka ile değil, kendi başına bulur. (...) Hekim doğanın hizmetçisi ve yorumcudur" diyor. Hippokratizmin bu büyük yasası, tıbbın doğayla uyumunun önemini belirtmektedir.



Poetikada benzeri özelliğe kimi şairler dikkati çekmişlerdir. Örneğin Fransız şair ve edebiyat eleştirmeni Nicolas Boileau - Despréaux şöyle diyor: "Şiir sanatı, kendi hareketlerini tabiatın hareketlerine uydurduğu zaman en yüksek derecesini bulur; o zaman tabiata o kadar yaklaşır ki ikisini birbirinden ayırt edemeyiz".

Tıp ve şiir sanatlarının benzer niteliklerinden biri de, zaman kavramına ilişkindir. Oktay Akbal, "Şiir, zamansızlıktır. Zamana meydan okumadır" diyor. Tıp da bir tür meydan okumadır zamana.Her ikisinde de zaman-mekân çemberini aşma kaygısı vardır.

Tıpta ve şiirde estetik öğe önemli bir rol oynar. Psikiyatri uzmanı ve tıp tarihçisi Prof.Dr. Fuat Aziz Göksel bu konuda şunları diyor: "Tıpta teknik kaygının, hatta bilimsel kaygının ötesinde her zaman bir estetik kaygı da vardır. Bu bazen, plastik cerrahide ve diş hekimliğinde olduğu gibi, apaçık göze çarpar fakat dikkatli bir gözle bakılacak olunursa, tıbbın her etkinliğinde hekimin kendini aşma, güzele varma ve kendini kendine kanıtlama çabası farkedilir. İşte sanata özgü ve "güzeli yaratma" çabasıdır ki tıbbı şiire yaklaştırır ve onun sadece bir zanaat (craft, métier) değil, bir güzel sanat (art) olduğunu gösterir".

Tıp ve şiir "kişisellik" açısından incelendiğinde, ilginç bir durumla karşılaşmaktayız. "Şiir, tüm sanatlar içinde belki de en 'kişisel' olanıdır". Bu yapısal bir gerçektir. Başka bir anlatımla, bir şiir tümüyle, bir şairin 'kişisel' bir yapıtıdır. Oysa tıp, hiçbir hekimin 'kişisel' yapıtı değildir; onda ölmüş ve yaşayan pek çok insanların katkıları vardır. 'Kişisel' sözcüğü, yukarıda vurgulanan 'kişinin kendi malı' anlamında değil de, insan ilişkisi açısından düşünülürse, tıp 'kişisel' bir nitelik taşımaktadır. Prof. Dr. Fuat Aziz Göksel şöyle diyor:



"Bu bağlamda ele alınacak olursa, sanat olarak tıp, belki şiirden daha fazla kişiseldir. Ozan kişisel duygusunu, kişisel düşüncesini, kişisel diliyle ve ustalığıyla kağıda döker. ancak bir şiir ozanın kaleminden çıktığı anda, iletişim ortamının ve sonuçta binlerin, milyonların malı olur. Oysa hekimin sanatı, kişiden kaynaklanıp kişiye yönelir. İnsan ilişkileri arasında, birebir hasta-hekim ilişkisinden daha mahrem ve daha kişisel bir ilişki yoktur".

Tıp sanatı ile poetika birlikte inceleniyorken, daima gözönünde tutulması gerekli gerçek şudur: Tıp somut olaylarla içerik ve biçim kazanıyor; oysa şiir soyut olguların bir dünyasıdır. Son çözümlemede ikisinin de kaynağı insan sevgisidir ve amacı insan mutluluğudur.

Bu iki sanatı ünlü hekim, bilgin, filozof ve şair İbni Sina (Avicenna), hekimliği şiir olarak anlattığı, 1326 beyitlik "Urguza Fi't Tıbb" (Cantica Avicenna) isimli kitabında şöyle yorumlamıştır:

"Şairler söz sultanlarıdır; hekimler saltanatlarını vücut üzerinde kurarlar.

Şairlerin dil güzelliği ruha zevk verir; hekimlerin özverileri hastaları iyileştirir.

Kuram ve uygulamasıyla bütün tıp bu şiirde toplanmıştır.

Ve ben, bu bilim hakkında bildiğim her şeyi, işte bu dizelerle anlattım.

Tıp, sağlığı korumak ve vücutta ortaya çıkan hastalığı gerektiğince iyileştirmek sanatıdır."

İbni Sina'nın bu özgün yapıtı, Doğu ve Batı dünyasında, yüzyıllardan beri hayranlıkla okunmaktadır.

Modern bilimin ve onun uygulaması olan teknolojinin, gözkamaştırıcı başarıları, insanlığın şiir sanatına gereksinmesini göz ardı etmeye neden olmamalıdır. ünlü Türkolog Prof. Dr. Anna Masala, "Son zamanlarda dünyamız şiiriyetini kaybetmiş gibi görünüyor. Bunun için şiire ihtiyacımız var" diyor. Günümüzde tanınmış kimi üniversitelerin, biyolojiye ve tıbba ilişkin periyodik yayınları, bilimsel araştırma yazılarının yanında şiirlere yer vermektedir. Örneğin Chicago Üniversitesi'nin "Perspectives in Biology and Medicine" isimli dergisi, şiirle zenginleştirilmiş bir içerikle yayınlanmaktadır. Derginin yayın sorumlularının bu bilinçli tutumu, okuyucularına biyolojinin, tıbbın yani bilimin yanı başında, şiirle bir boyut daha kazandırmaya yardımcı olmayı amaçlamakla açıklanabilir. Gerçekte günümüz insanın tek boyutlu olması, pek çok sorunun çözümünde bir açmazı oluşturmaktadır. Çok boyutlu insana gereksinmenin en belirgin olduğu alanlardan biri de hekimliktir.

Kaynaklar
Akbal, O. "Yeni Bir Yıla Girerken", Cumhuriyet 31 Aralık 1988.
Alkaya, O. ve Durbaş, R. "Barış'ı üzdüm savaş çıktı", Cumhuriyet, 9 Şubat 1991.
Anday, M.C. "Başlamanın Güçlüğü ve Önemi", Cumhuriyet 18 Eylül 1987.
Baissette, G." L'Hippocratisme. Les Medecine Celebres" Paris, 1947.
Erhan, A."Ölüm Nedeni Bilinmiyor", İstanbul, 1988.
Fişek, N."Çağdaş Hekimlik", Ankara, 1991.
Garrison,F. An Introduction To The History of Medicine, Philadelphia and London, 1929.
Gilot, F. ve Lake, C. Vivre avec Picasso,1965.
Göksel, F. A. Özel Görüşme. Ankara, 5 Haziran 1991.
Jahier, H.ve Noureddine, A. Avicenne, Poème De La Médecine (Urguza Fi't-Tıbb). Société D'Edition "Les Belles Lettres". Paris, 1956.
Masala, A. Evrensel Yunus Emre. Kültür ve Sanat. Haziran 1991, Sayı 10.
Montaigne: Denemeler, İstanbul, 1947.
Oktürk, Ş. (Der.): Özlü ve Güzel Sözler, İstanbul,1972.
Rilke,R.M. Şiir Çilesi (çev:Dr.Tietze ve B.Necatigil) Yücel, Sayı 1, 1950.
Saraç, T. Şiir, Bilim ve Sanat Üzerine, Ankara. 1990.
Singer, C. A Short History of Medicine, London, 1944.
Tercüme (Şiir Özel Sayısı). Sayı 34-36, Cilt 6, 1946.
Türkçe Sözlük. Türk Dil Kurumu Yayını. Altıncı Baskı, Ankara, 1974.
Yetkin, S. K. Şiir Üzerine Düşünceler, İstanbul, 1969.

Bilimsel Düşünce ve Dil

İnsanda bilişsel işlevlerin ve dilin gelişmesi birbirinden ayrılamaz. Beynin, bilişsel yetilerin ve dilin gelişmesi sürekli etkileşim içindedir. Dil olanaklarını yeterince kullanamayan bir kişide beynin üst düzey işlevlerinin gelişmesi olumsuz etkilenebilmektedir. Dil, düşünceyi yalnızca taşıyan ve ileten bir araç olmayıp, düşünceyi yeniden yapılandıran, onu tamamlayan temel bir işlevsel yapıdır. Açık düşünmenin ve sindirerek öğrenmenin temeli dile, özellikle anadiline dayanır.

M. Orhan Öztürk
HÜ Psikiyatri Bölümü



DİL bireysel ve toplumsal yaşamın en önemli iletişim öğesi olduğu gibi, toplumsal birliğin ve toplumsal kimlik duygusunun da temel yapıtaşıdır.

Bilimsel düşünce ya da bilgi herhangi bir biçimde iletilirken, anlaşılabilir, yazılıp okunabilir, yayınlanabilir, öğretilebilir olmalıdır. Bunların hepsi birer dil konusudur. Dil olmadan hiçbiri gerçekleşemez.

Ülkemizde eskiden olduğu gibi, bugün de bilim çevrelerinde yaygın bir yabancı sözcük ve terim düşkünlüğü ile birlikte, bilimsel yazılarda zor anlaşılır ya da anlaşılamaz olma eğilimi görülür. Bu eğilimin kökeninde ruhsal açıdan anlamlı iki etken görülmektedir. Bunlardan ilki çocukta doğal olarak varolan özerk ve özgür düşünme yetisinin baskılanması, gelişiminin engellenmesi; ikincisi ise büyüsel düşünceye yaslanma alışkanlığının yaygın olmasıdır.

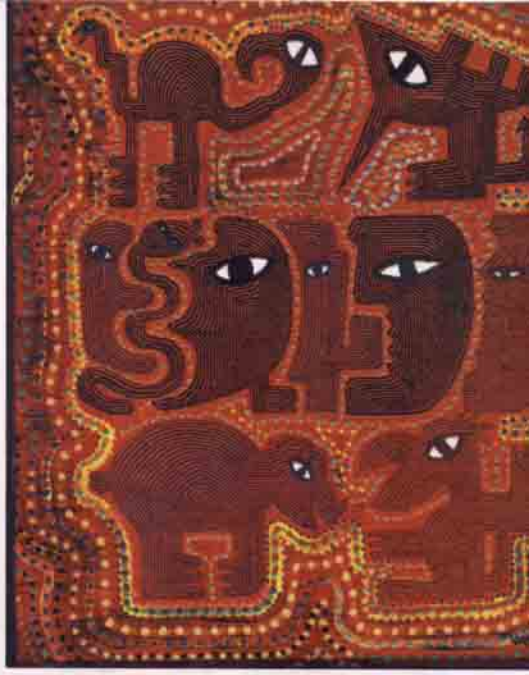
Bilim Dili ve Özerk Düşünebilme Yetisi

Çocukta ikibuçuk-üç yaşlarında, beynin hızlı gelişmesine koşut olarak devinim, dil ve bilişsel yetilerdeki çok hızlı gelişmeyle birlikte sürekli soru sorma, öğrenme, bilme merakı başlar ve bu merak dört-beş yaşlarında doruğuna varır. Bu yaşta çocuk, fiziksel ve toplumsal çevresinin çapını hızla genişletirken, kendi bedeninden yıldızlara, sonsuzluğa dek herşeyi bilmek, öğrenmek ister. Bu bilme tutkusunun temelinde, büyük oranda, insanoğlunun evrimsel-kalıtımsal gelişme, değişme gizil gücü yatmaktadır. İnsanda özerk kişiliğin ve girişim yetisinin temelleri çocukluğun bu evresinde atılır. Dilbilimcilere göre, evrendeki nesnelerin bellekte daha kolay tutulmasında, nitelenmesinde, nesneler ve olaylar arasında ilişki kurulmasında, genel kuralların açığa çıkarılarak sorun çözme işlemlerine aktarılmasında sözlendirmenin büyük yeri vardır. Bu konudaki çalışmalar, sözlendirmenin en etkili olduğu yaş diliminin dört-yedi yaş arası olduğunu göstermektedir. Bu gelişme sürecinde beynin üst düzey işlevlerinin ve dilin çevreden sağlanan uyaran besilerine daha çok bağımlı olduğu bilinmektedir. Yani, insanın doğuştan kazanılmış birçok yetisi, ancak uygun bir toplumsal ortamda uygun etkileşimlerle beklenilen düzeye erişebilmektedir.

Bilme merakını küçük, narin bir bitkiye benzeten Einstein, "bu bitkinin en önemli gereksiniminin, uyaranların yanısıra, özgürlük olduğunu" söyler. İşte bu dönemde toplumumuzdaki çocukların aile içinde ve dışında yetiştirilme ve eğitim biçimlerine bakacak olursak, soru sorma, bilme tutkusunun çok değişik yollardan etkili bir biçimde baskılandığını, susturulduğunu, hatta büyük oranda söndürüldüğünü görürüz. Çocuğun merak eden, atılgan girişimleri çeşitli korkutmalar, şakalar ve sınırlamalarla durdurulmaktadır. Geleneksel kesimden çağdaş kesime doğru gittikçe bu baskılanış azalsa bile, ailede ve okulda, çocuğa özgür ve özerk öğrenme, düşünme merakını aşılamayan, özerk kimlik gelişimini desteklemeyen, sorgulamadan öğrenmeye dayanan yetkeci bir eğitim dizgesinin baskın olduğu bilinmektedir. Evreni ve insanı soruşturmayan, insanın araştırıcı yönünü sınırlayan inançların da yaygın olduğu bir toplumda özerk ve özgür düşünmenin toplumsal bir değer olarak yerleşmesini, köklü bir kişilik özelliği olmasını bekleyebilir miyiz? Buna ek olarak son yıllarda, daha kavramları tanıma ve oluşturma dönemi olan beş-altı yaşlarından başlayarak, çocuklar süregen bir test sıtmasına tutulmaktadırlar. Çocuklar, düşünmeye, özgür tartışmaya yer vermeyen testlerle eğitilip, testlerle değerlendirilmektedirler. Böyle bir eğitim ortamında yukarıda tanımladığım özgürce sorma, tartışma ve özerk öğrenme, düşünme merakının nasıl söndürüldüğünü anlamak zor olmasa gerek. Sonuç, ülkenin en zeki ve çalışkan gençlerini toplayan en seçkin üniversitelerde bile çoğunluğu soru sormayan, özerk öğrenme merakı taşımayan, derslerde ve kitaplarda verilen bilgileri kendi özerk eleştiri, tartışma süzgecinden geçirmeyen, ezberci, aktarmacı, bir öğrenci ve öğretici topluluğunun oluşmasıdır. Ülkemizde bilimsel yayınlarda dili, anlatımı karışık, yabancı sözcük ve terimlerle dolu yazıların sık görülmesinin temel nedenlerinden biri çocukluktan başlayan baskılamalar sebebiyle özerk düşünme ve öğrenme yetisinin gelişmemesidir.

Bilim Dilinde Büyüsel Düşünce

Büyünün özü inanca ve anlaşılmazlığa dayanır. Astronomi, hekimlik, kimya gibi bilim dalları eski çağlarda büyük oranda inanç ve büyücülük ile içiçeydi. Hekimlik yarı tanrısal bir meslekti. O çağların şamanı, büyücü hekimi, yıldız falcısı ya da kimyacısı doğaüstü olduğuna inanılan gücü ile aynı zamanda, anlaşılamaz, ulaşılamaz bir yetke idi. Bilimsel düşüncenin, bilimin ve bilim dilinin o çağlardan beri geçirdiği aşamalara bakarsak, inanca dayalı gizemci, büyüsel düşüncenin egemenliğinden, akla, sorgulamaya ve araştırmaya dayalı bilimsel düşünceye ulaşmanın uzun, zaman zaman da trajik öyküsünü görürüz.



Çoğu yeni buluşun ve bilimsel gelişmenin gerçekleştirildiği Batı ülkelerinde, artık geçen yüzyılda olduğu gibi, terimler Latince ve Yunanca köklerden türetilmemektedir. Bu ülkelerde bilim adamları, anlamayı ve öğrenmeyi kolaylaştırmak amacı ile, yeni buluşları için daha çok kendi öz dillerinden, günlük halk dilinden sözcükler alarak bunlara terim niteliği kazandırmaktadırlar. Tıp, biyoloji bilimleri, fizik, kimya, uzaybilimleri, bilgisayar alanında artık bir çocuğun bile anlayabileceği dilden terimler türetilmektedir. Giderek, bilim dili ile halkın konuştuğu dil birbirine yakınlaşmakta ve "evrensel bilim dili" görüşü de geçerliğini ve dayanağını kendiliğinden yitirmektedir. Böylece, bilim adamının eski çağlardan kalma dili ve uygulamaları ile gizemci olan dokunulmazlığı, anlaşılmazlığı ortadan kalkmaktadır.

Büyük gelişmelere karşın, bilimde büyüsel düşüncenin tümden silinmediğini gösteren birçok örnek verilebilir. Bir yabancı sözcük ya da terim neden bilimseldir de, tüm anlamını verebilen bir yerli sözcük bilimsel sayılmamaktadır? Örneğin tıpta batın, aerofaji, anemi sözcükleri neden bilimseldir de bunların Türkçedeki karşılığı olan karın, hava yutma, kansızlık sözcükleri değildir? Bu sözcükler yabancı olmaları, anlaşılmamaları ve bir yetkeden öğrenilmiş olmaları nedeniyle, içerdikleri bilimsel anlamın dışında ve o anlamla ilgisi olmayan bir değer taşımaktadırlar.

Türkçe Bilim Dili

Aydınlanma gemisini yüzyıllar önce kaçıran ülkemizde bilim dilinde Arapçanın egemenliği 1932'ye dek sürmüştür. Atatürk'ün 1932'de başlattığı dil devrimi bilim dilimizi kuşkusuz çok değiştirmiştir. 1932'den sonra Arapça, Farsça terimler hızla azalmış; Yunanca, Latince terimler çoğalmıştır. 1980'lerde bilimsel yazılardaki Türkçe terim ve sözcük oranı %75-85'i bulmuştur.

Bu olumlu gelişmelere karşın ülkemizde, bilim dilinde yabancı sözcük ve terim kullanma merakının oldukça yaygın biçimde sürmekte olduğu da görülmektedir. Son yıllarda çıkmış tıp dergilerini gözden geçirince Türkçe düşünme, anlatma, yazma bilincinin yeterince yerleşmemiş olduğunu açıkça anlayabiliyoruz. Örneğin, bir dergide çıkan bir Türkçe makalenin başlığı "Dietary Fibers", bir başkasının da "Bir Olgu Nedeniyle Blind-Ending Bifid Ureter" olabiliyor. Başka bilim dallarında da benzer bir durum olduğu anlaşılmaktadır. Yabancı sözcük ve terim kullanma düşkünlüğünün yanısıra, yazılarda ilginç, çapraşık bir anlatım biçimiyle de sık karşılaşmaktayız. Yayımlanan yazıların çoğunda gözden geçirilen yabancı kaynaklardan bilgi aktaran yazarlar, sıklıkla bu kaynaklardan çıkarılacak bilginin özünden çok, yabancı dildeki metne kendilerini kaptırıyorlar. Ortaya çeviriye benzeyen, fakat çeviri de olmayan çapraşık bir dil çıkabiliyor. İlginçtir, kullanılan kaynaklarda günlük halk dilinden alınıp terim olarak oturtulan yalın sözcükler de olduğu gibi Türkçeye sokulabiliyor. Terim olarak oturmuş görünen bu sözcüklere Türkçe karşılık önerilince, yabancı sözcüğün artık terim olması nedeniyle bu önerilerin yeterli olmadığı söylenebiliyor; Türkçe yalın sözcükler bilim diline yakıştırılamıyor. Açık bir büyüsel düşünce örneği olan bu tutum, yabancı dili az ya da iyi bilenlerde, bilgili ve yetenekli kişilerde bile görülebilmektedir.

Bilim dilinde süregelmekte olan anlaşılmaz olma ve yabancı terim, sözcük kullanma eğilimini yalnızca bilimdeki eğitim ve yazma alışkanlıklarına, yabancı dili iyi bilmemeye, dilde özensizliğe bağlayamayız. Eğitimin kendi kendisini anlaşılmazlığa sürüklemesinin ve dilde özensizliğe yol açmasının altında başka etkenler aramak gerekir. Eski çağlardan kalma büyüsel düşüncenin etkisiyle bilimde anlaşılmaz bir dilin kullanılması hem sözcüğü seçen, kullanan, hem de onu aktaran, algılayan kişi için geçerlidir. Sözcüklerin büyülü gücü olabileceği inancı çok eski çağlardan beri vardır. Bir sözcüğe anlamının dışında bir güç, bir üstünlük kazandıran örnekler belki her dilde bulunabilir. Dinsel, yarı dinsel inançlarda, ruhsal bir bozukluk olan saplantı-zorlantı hastalığında (obsesif-kompulsif nevroz) düşünceye ve sözcüklere, doğa-üstü büyüsel bir güç yüklenebildiğini biliyoruz. Bir sözcük öldürücü olabildiği gibi, ölümden de kurtarabilir! Örneğin, toplumda çok yaygın olan "maşallah" sözcüğünün güzel sağlıklı bir çocuğu nazardan koruyabileceğine ilişkin yaygın bir inanç vardır. Sözcüklere bu türden büyüsel güç yüklenmesinin bilimsel düşünce ile bir ilgisi yoktur. Ama, bilimsel sözcüklere, terimlere içerdikleri anlamın dışında bir güç, bir yetke yüklenmesi bilimsel olarak nasıl açıklanabilir?

İnsanoğlu çok eski çağlardan beri, neden sonuç bağlantıları kuramadığı, açıklayamadığı olaylarla, örneğin hastalıklarla, doğal yıkım olaylarıyla, ölümle savaşırken, bir yandan teknoloji ve bilimsel düşünme yetisini geliştirmiştir. Öte yandan büyüsel düşünceye dayalı inanç dizgeleri ile anlayamadığı, açıklayamadığı olaylar karşısında yetersizlik ve güvensizlik duygularını yenmiştir. Çağımızda da, kimi bilim adamlarındaki büyüsel düşünceye dayanma eğiliminin altında yetersizlik ve güvensizlik duygularının bulunabileceği söylenebilir. Hastalıklarla, ölümle savaşan tıp biliminde bu eğilimin izleri doğal olarak, başka bilim alanlarına göre, daha fazla görülebilmektedir.



Türkçe'nin son 60 yılda gösterdiği gelişme ve Türk dili üzerinde yapılmış olan bilimsel çalışmalar, onun "biçim özellikleri, yapısı dolayısıyla değişik kavramların anlatımına, yeni ve yabancı kavramların karşılanmasına çok elverişli bir dil" olduğunu artık yeterince kanıt .lamıştır. Kendi öz dilini başka dillerin egemenliğine bırakarak, eğitimden ve özellikle bilimsel düşünceden uzak tutulmuş bir toplumun uygarlık savaşımında yitirdiği yüzyılları düşünecek olursak, genç bilim adamlarının bir dil bilinci ile öz dillerine sarılamamalarını anlamak gerçekten güçtür.

Bilim adamlarımızın ve aydınlarımızın yabancı dil düşkünlüğünün ve bilgiyi yeterince özümsemeden aktarma eğiliminin altında başka eğitimsel, ekonomik, politik, kültürel ve kişisel etkenler de bulunabilir. Örneğin, son zamanlarda yaygınlaşan kısa ve kolay yoldan yapılan yayınlarla akademik yer edinebilmenin, bir bilim alanında ya da yabancı dilde iyi yetişmemiş olmaya bağlı yetersizlik ve aşağılık duygusunun, öğrenim ve araştırma için olanak yetersizliğinin, serbest pazar ekonomisindeki dil değerlerinin ve siyasal etkenler gibi birçok unsurun bu durumda önemli yeri olabilir.

Bilimdeki hızlı gelişmelere, yeni buluşlara ve kavramlara "yaşayan dil" görüşü ile ayak uydurulamaz. Ya olduğu gibi Batı dillerinden alacağız ve aktarmacı, öykünmeci kalacağız ya da Türkçenin geniş kaynaklarından yararlanarak özerk düşünme ve bilgi dağarcığımızı genişleteceğiz. Bu da, bilim adamının, öncelikle ve özellikle kendi dilinin gücüne inanması ile olabilir. Çocuklarımız kendi dillerini kullandıkça, bilgi ve kavramlar daha açıklık kazanacak, daha kolayca özümsenebilecek, onların dünyaları genişleyecektir. Belki de böylelikle, yetkeci eğitimin anlamadan ezberleten kalıplarından ve büyüsel düşünceye yol açan yetersizlik duygularından kurtulabileceğiz. Wittgenstein'ın dediği gibi "unutmayalım ki dünyamızın sınırlarını dilimiz çizer".

Kaynaklar
Aksan D. Türkçenin Gücü, Ankara, 1987.
Aksoy O. A. Dil Gerçeği, Ankara, 1982.
Carston R. Language and Cognition, Cambridge, 1988.
Erikson E. H. Childhood and Society, New York, 1965.
Gökberk M. Türkiye'de Felsefe Dilinin Gelişmesi, Çağdaş Türk Dili, 1994.
Güvenç B. Türk Kimliği, Ankara, 1993.
Luria R.A. Cognitive Development, Its Cultural and Social Foundations, Cambridge,1974.
Nasuhoğlu R. Fizik terimleri Sözlüğü, Ankara:, 1983.
Özdemir E.. Öz Türkçe Üzerine, Ankara, 1969.
Rosenblum L. Ethology:Primate research and the evolutionary origins of human behavior. (eds) R.C. Simons, H. Pardes Understanding Human Behavior in Health and Illness,1977.
Şahin N. Dil ve Zihin İşleyişinin Etkileşimi, Bilim Kültür, Öğretim Dili Olarak Türkçe,1978.
Wilson A, Weinstein-Language, Thought, and Interiorization, Contemporary Psychoanalysis,1990.

Kuşların Yaşamı

HER canlıda olduğu gibi kuşlarda da günlük yaşamsal aktivitenin düzenlenmesi, belli fizyolojik koşulların varlığına bağlıdır. Bunların başında, yaşamsal enerjinin kaynağı olan besin bulma gelir. Kuşlarda beslenme biçimi, türlerin yaşam tarzıyla yakından ilişkilidir. Bu bağlamda beslenebilmek için gaga yapısı başta olmak üzere anatomik ve morfolojik olarak yaşadığı çevreye uyum sağlayan kuşlar, diyet açısından da; hayvansal besinle beslenenler, çiçeksiz bitkilerle beslenenler, çiçekli bitkilerle beslenenler, meyve ve tohumlarla beslenenler, özgün beslenenler ve hem hayvansal hem de bitkisel besinle beslenenler (hepçil) olarak gruplandırılmaktadır. Birinci gruptaki kuşlar çok çeşitli hayvan türünü besin olarak tüketir. Bunlardan örneğin şarkıcı ardıçkuşu (*Turdus pilaris*) salyangoz yerken, balıkkartalı (turnaklarıyla) ve pelikan, tarakdiş ve karabataklar (gagasıyla) yakaladığı balıklarla beslenmektedir. Yine kurbağa, balıkçılların, yılan sekreterkuşunun, küçük memeliler baykuş, doğan ve diğer yırtıcı kuşların başlıca besinini oluşturmaktadır. Kartalların en ağırı olan yırtıcı kartal çoğunlukla maymunla beslenir. Çöp ve leşler; martı, karga ve akbabaların diyetini oluşturur. Bu gruptaki kuşlarda gerçek anlamda besinsel parazitizm oldukça nadirdir. Ancak Galapagos ispinozlarından bir tür olan vampir ispinoz (*Geospiza difficilis*), sümsükkuşlarının henüz oluşmakta olan yumuşak teleklerine dadanarak bunları gagalar ve buradan sızan kanla beslenir. Eklembacaklılar ve böcekler, ebabil, çobanaldatan ve sinekkapanlar tarafından uçarken yakalanır. Ağaç kabuklarının altındaki larvalar ağaçkakanların durmaksızın aradığı besinlerdir. Çoğu ılıman iklim kuşu için yaprak yiyen tırtıllar vazgeçilmez yiyeceklerdir. Balkehperi (*Indicator indicator*) ve akrabaları ise balmumu ile beslenen ilginç kuşlardır.



Çiçeksiz bitki ile beslenen kuşlar grubunda yer alan cüce papağanların genellikle mantarlarla beslenmesine karşın, kar tavuğu (*Lagopus mutus*) liken yer. Bunun yanında arktik bölgelerde kuluçkaya yatan kazlar da bu süreçte yosunlar ve çiğerotlarıyla beslenir. Karagerdanlı kaz (*Branta bernicla*) ve keskingagalar çeşitli deniz bitkileriyle; orman horozu (*Tetrao urogallus*) çamsakızlı tomurcuklarla ve kozalaklı ağaçların iğne şeklindeki yapraklarıyla beslenirken; küçük flamingo Afrika'nın doğusundaki soda göllerinde bulunan mavi-yeşil algleri, gagasıyla çamurlarını süzdükten sonra yer.

Çiçekli bitki yiyen kuşların diyeti oldukça değişkendir. Çoğu ördek, kaz ve kuğu türü nişasta içeren bitki köklerini ve su bitkilerinin yumrularını yerken ot kazı ve Yeni Zelanda yer papağınının diyeti büyük ölçüde yapraklardan oluşmaktadır. Palmiye taşkuşu ise, çiçek petalleriyle beslenir. Bitki hücre duvarında selüloz bulunduğundan ve hemen hemen bütün kuşlar da bunu parçalayıcı enzimden yoksun olduğundan, salt ot ve yeşillik kuşlar için alışılmışın dışında yiyeceklerdir. Bazı küçük ağaçkakan türleri, ağaçların kabuklarını delerek buradan sızan şekerli özsular ile beslenirler. Ayrıca bu şekerli sıvı, civardaki böcekleri de çekeceğinden ikiyönlü bir kazanım sözkonusudur. Sinekkuşları, şekerkuşları, güneşkuşları ve çiçekkakanlar ise, gerçek anlamda çiçek özsuyu ile beslenirler. Bunlar küçük ve yapısal olarak birbirine oldukça benzeyen, buna karşın yakın akrabı olmayan kuşlardır. Örneğin gagaları çiçeklerin içerisine girecek şekilde uyumsan-









mıştır. Genel anlamda bu kuşların yaşam alanı olan tropik kuşaktaki bitkilerin çiçekleri de, polenleşmelerinin kuşlar tarafından da yapılabilmesini olanaklı hale getirecek şekilde uyum sağlamışlardır. Bunun nedeni olarak, bu bölgelerde görece daha az sayıda böcek türü bulunduğu gösterilmektedir.

Meyve ve tohum ile beslenen kuşlar, genel olarak besin değerleri son derece zengin içerikli olan tohum, kabuklu, çekirdeksiz ve çekirdekli meyveler ile beslenir. Örneğin saka-kuşlarının (*Carduelis carduelis*) başlıca yiyeceği adını aldığı devedikeni (saka dikeni) tohumlarıdır. Palmiye ağacının yağlı çekirdekleri makaolar ve palmiye akbabaları tarafından toplanırken, meşe palamutlarının varlığı alakarga (*Garrulus glandarius*) için yaşamsal önemdedir. Aynı şey meşe ağacı için de geçerlidir: Alakarga topladığı meşe palamutlarını gömerek biriktirir ve daha sonra bunların bir kısmının yerini unutur. Böylelikle çimlenen palamutlar meşe ağacının üremesini ve dağılmasını sağladığından, burada bir ortak yaşam sözkonusudur. Benzer bir olay Kuzey Amerika'da yaşayan bir kuş türü olan Clark köknar kargası ile kanatlı çam tohumları için geçerlidir.



Özgün beslenen kuşlar için yukarıda sözü geçen palmiye akbabası ve küçük flamingo (*Phoenicopterus roseus*) örnek gösterilebilir. Bunlardan birincisi, bu ağaçların bulunduğu Doğu ve Orta Afrika'da dağılım gösterirken, küçük flamingonun dağılımı tamamen ipliksi formda mavi yeşil bir alg olan Spirulina'nın bulunduğu yerlere bağlıdır. Bu tip kuşlarda besin bulma belli koşullara bağlı olduğundan, çevresel etmenlerdeki değişimler, Eversman çaylağında olduğu gibi türün soyunu doğrudan doğruya tehlikeye atmaktadır.

Hepçil (omnivor) beslenen kuşlar, diyetlerinde herhangi bir ayrım yapmaksızın, bulabildikleri besinlerle yetinirler. Dolayısıyla bunlar, türlerinin devamını sağlamada oldukça başarılı kuşlardır. Ev serçesi (*Passer domesticus*) ve sığırcık (*Sturnus vulgaris*), insanoğlunun avcılıktan tarımsal yaşama geçtiği 12 bin yıldan bu yana soylarını sürdürebilmiş, başarılı türlerdir.

Bu noktada kuşların diyetinde çeşitli etmenlere bağlı farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Genelde mevsimsel olarak incelenen bu dalgalanmalar; iklime, yaşa, yiyecek sağlanımına bağlı olarak değişmektedir.

Su içme ise, kuş türünün ekolojisine ve alınan besinin çeşidine bağlıdır. Tohum yiyen kuşların çoğu, her gün vücut ağırlığının yaklaşık %10'u kadar su içerler. Buna karşın zebra ispinozu ve muhabbetkuşu (yabanisi) gibi kurak iklimlerde yaşayan bazı küçük kuşlar, birkaç ay boyunca hiç su içmeksizin, sadece kuru tohumları yiyerek yaşayabilirler ve bu süreçte vücut ağırlığında herhangi bir eksilme olmaz. Kuşlarda su içme çeşitli şekillerde gerçekleştirilir. Bunlardan en sık rastlananı, yudumlayarak başını yukarı kaldırma şeklinde olanıdır. Ancak ebabiller uçarken su yüzeyinden, bağırtlak (*Pterorhles sp.*) ağzını doldurarak başını yukarıya kaldırmak suretiyle su içerken; güvercin, kumru ve benzer birkaç tür gagasını suya sokturken, ihtiyacı olan suyu tamamen alıncaya kadar kafasını kaldırmaz. Deniz, okyanus ve tuzlu sularda yaşayan türlerde vücuda, su ile birlikte tuz da alınacağından, fazla tuzun vücuttan atılmasını sağlayan özel mekanizmalar vardır. Örneğin gümüşi martı ve dikkuyrukta bu fazla tuz, burun bölgesindeki bir salgı bezi aracılığıyla geri atılmaktadır.

Koku ve tat, kuşların beslenmesinde öncelikli etmenler değildir. Buna karşın yenidünya akbabaları gibi bazı türlerin koku alma yoluyla da yiyeceklerini bulabildikleri bilinmektedir. Yine papağanların ağzında yaklaşık 350 tane tat alma hücresi bulunurken, bu sayı örneğin bir tavşanda 17 000 civarındadır. Yavru kuşların beslenmesinde görme önemli bir etmendir: gümüşi martıların alt gagasının ucunda bulunan kırmızı nokta, bu kuşların yavrularının ağızlarını açmaya sevkeden bir uyarı niteliğindedir. Aynı olgu, sakarmekelerin alnındaki beyazlık, saz horozunun alnındaki kırmızılık ve sülünlerin başlarındaki çeşitli renkler için de geçerlidir. Çiçekle beslenen yetişkin kuşların, %80 oranında kırmızı ya da turuncu çiçekleri tercih ettiği saptanmıştır.

Kuşlar beslenmede, bazen yardımcı araçlar da kullanırlar. Örneğin böcekle beslenen bazı küçük kuşlar bir dal parçasını ağaçtaki karınca yuvasına sokarak bir süre bekler ve çeker; böylece bu dalın üzerinde gezinen karıncaları yiyebilirler. Yeşil sırtlı bahkçıl (*Butorides virescens*) ise, topladığı meşe tanelerini suya serpiştirerek bunları yemek üzere gelen balıkları avlar.









Kuşlarda bazı durumlarda beslenme birlikteliğine rastlanır. Bu olay türiçi ve türlerarası olabilir. Örneğin yurdumuzda da yaşayan ak pelikanların avlanması ilginçtir: 8-10 tanesi balık sürüsü bulunan bir yere konarak hemen bir daire oluştururlar ve bunu giderek daraltarak sırayla beslenirler. Yine yabani manda ile kurtkıyan karşılıklı çıkar sağlamaya dayanan bir birliktelik örneği verirler.

Diğer Etkinlikler

Beslenme yaşam etkinliğinin vazgeçilmez kaynağıdır. Ancak bunun optimum bir biçimde yapılması gereklidir. Yani mümkün olduğunca az enerji harcayarak, olabildiğince fazla ve zengin içerikli besin elde edilmelidir. Bu şekilde enerji dengesi sağlandıktan sonra, günlük yaşamda düzenli olarak paylaştırılması yaşamın devamı için gereklidir. Bu ise, doğal olarak türden türe farklılık gösterir. Bu bağlamda sözkonusu paylaştırma; tüy bakımı, banyo yapma, güneşlenme, tüneme ve uyuma olarak sıralanabilecek eylemler arasında yapılır.

Tüy bakımının esası, kuyruküstü bezinden salgılanan yağı tüylere sürerek tarama işlemidir. Banyo ise, testereburun gibi çoğu türde su ile yapılırken, keklik ve bağırtlak gibi türlerde bunun yanısıra kum ve toprakla da yapılır. Güneşlenme, tüylerin yağlanmasının devamı olarak düşünülmelidir. Güneş ışınlarının, kuşun istemiyle deriye de nüfuz edebildiği bu olayda güneş ışınlarının durumu ve bu durumda geçen zaman (direk ışık alma süresi) önemli rol oynamaktadır. Yine bütün kuş türleri için ortak olan bir özellik de tüneme ve uyuma davranışıdır. Bu olay çoğu türde gece olurken pupla kazmada ve kılkuyrukta gündüz, elmabaşta günün her saatinde olabilir. Yine bir sığırcık günde 1 saat uyurken, bir kılkuyruk 10 saatlik gün ışığının 8 saatini uykuyla geçirmektedir.

Dağılım, Göç ve Nüfus



Kuşlar sıcakkanlı olduklarından ve son derece gelişkin uçabilme yetenekleri sebebiyle kutuplardan ekvatora kadar sucul ve karasal her ortamda bulunan canlılardır. Sözgelimi dalbeç martılar denizlerin 200'm derinine kadar dalarken, Rupel akbabası (*Gyps rueppelli*) 11 200 m yükseklikten uçabilmektedir. Kıtalar dışında okyanuslardaki adalarda da var olan kuşlar; sözkonusu adaların anakaraya yakınlığı ve uzaklığına göre buralarda çok ya da az sayıda türle temsil edilmektedir. Yeryüzünde zoocoğrafik açıdan 6 bölge belirlenmiştir. Bunlardan en fazla sayıda kuş türü bulunan bölge neotropik bölgedir. Buna karşın kutup bölgelerinde tür sayısı son derece azdır. Bir türün yeryüzündeki dağılımını belirleyen belli etmenler vardır. Bunların başında iklim ve türlerarası ilişkiler (rekabet vb.) gelmektedir. Ancak bunların dışında zaman ve jeoloji, fiziksel engeller, hareket edebilme yetisi, ekolojik tolerans, fizyolojik faktörler çevresel faktörler gibi birçok doğal ve yapay sınırlama vardır. Bu yapılardaki herhangi bir değişim, kuş türünün dağılımını etkilemekte ve hatta kuşun yok olmasına bile neden olabilmektedir. Böylelikle kuşların coğrafi dağılımı ekolojik koşullardaki değişim hakkında fikir vermektedir.

Her canlı türünde olduğu gibi, kuşların da yaşamlarını sürdürebilmeleri için belirli özellikteki yaşam alanlarında bulunmaları gerekmektedir. Bunlar örneğin bir göl için açık su, çalılık, koruluk, kıyı, su kıyısındaki çalılıklar, sazlıklar ve çayırlıklar olarak sıralanabilir. Bunun dışında biyolojide bir habitat ve niş kavramı vardır; kısaca bir türün habitatı onun adresi, nişi de işi olarak ifade edilebilir. Bu bağlamda yaşamalanları (habitatları) aynı olan gökbaştankara, çam baştankarası ve büyük baştankaranın ayrı ağaç üzerindeki nişleri bu üç türün ekolojik ayrımlarının göstergesidir. Aynı olgu dört sağmuncuo türünün göl kıyısında, bir metre mesafede 25 er cm'lik paralel hatlar boyunca birbirlerinin sırtına tecavüz etmeksizin beslenmelerinde de geçerlidir. Ekosistemin taşıma kapasitesi de kuşların dağılımında sınırlayıcı bir faktördür. Örneğin 3 yıl önce Ankara'ya, bahar aylarında normalde pek sık rastlanmayan tepeli gugukkuşu (*Clamator glandarius*) akını olmuştur. Bunun nedeni araştırıldığında, kuluçka parazitli olan bu kuşların Ankara'daki saksağan nüfusunun aşırı artması üzerine dağılımını değiştirerek buraya geldikleri ve yumurtalarını saksağan yuvalarına bıraktıkları sonucuna varılmıştı.



Gök baştankara, cam baştankarası ve büyük baştankaranın ayakları.







Bir martı türünün aynı yaşama alanında kurduğu üstü açık ve kapalı yuvalar.

Kuşların dağılımında zoocoğrafi bölgeler kadar bu bölgelerdeki yaşamaların tiplerinin de büyük rolü vardır. Aynı kuş türü farklı iki zoocoğrafi bölgede, ortak özellikteki yaşamalanlarında görülebilir. Sözkonusu yaşamalanları (kuşlar için) en üst düzeyde; polar kuşak, tundralar, alpin rejyonu, konifer (kozalaklı) ormanlar, karışık ormanlar, tropik yağmur ormanları, çayırlar, çöller, tatlısu, gölcük, göl ve akarsular, sahil bataklıklar ve denizler olarak sıralanmaktadır.

Çoğumuzun bildiği gibi kuş denince akla önce göç kavramı gelmektedir. Bu sevimli canlılar kanatlı olmanın üstünlüğünü sonuna dek kullanırcasına, her yıl binlerce km yolu aşmakta ve geri dönmektedir. Bu olayın nedeni olarak çeşitli teoriler öne sürülmektedir. Örneğin kıtaların başlangıçta birleşik olup zamanla birbirinden ayrıldığı ve besin bulmak için kıtalararasında kuşaklar boyunca gidip gelen kuşların arasal eve dönüş isteği varsayımı ve de pleistosen buz sınırındaki dalgalanmalar konuya evrimsel açıklama getirirken; daha bol yiyecek bulunan kuluçka alanı seçimi, kışın ağır hava koşulları, olayın ekobiyolojik boyutunu ortaya koymaktadır. Göçte esas olan kışlama ve üreme alanları arasında çoğu zaman kuzey-güney doğrultusunda gidip gelmedir. Ancak aynı bölge içerisinde yükselti göçlerine de sık rastlanmaktadır. Kuşların göçü gündüz (diürnal), gece (noktürnal) ya da hem gündüz, hem gece olabilir. Sözgelimi, düdükçün, gugukkuşu, ağaçkakan, sıvacıkuşu, tarlapıpıkkuşu, çıtkuşu, ardıçkuşu ve ispinoz türleri gece göç ederken; atmaca, doğan, güvercin, kulaklı tarlakuşu, kırlangıç, karga, kızılgerdan, incirkuşu, ipekkuyrukkuşu, örümcekkuşu, sarıasma, bazı sakakuşu türleri göçlerini gündüz yapmaktadır. Kaz, ördek, çulluk, yağmurcun gibi türler ise, hem gece, hem gündüz yol alabilmektedir. Örneğin Anadolu'da bıldırcın düşmesi olarak bilinen olay, havanın gece birdenbire kapanması ve/veya değişmesiyle yönlerini bulamayan bıldırcınların oldukları yere inmeleridir. Kuşların göçünde, göç eden türün kanat yapısı ve uçuş hızı gibi morfolojik özellikler kuşun göç etme mesafesini belirleyen etmenlerdir. Genel olarak eskidünya ve yenidünya olarak iki büyük bölgeye ayrılabilecek göç rotalarında çeşitli göç yolları bulunmaktadır. Bu yollar üzerinde yer alan ülkelerde kuş türlerinin bulunma zamanları sözkonusu türün o ülke için statüsünü belirlemektedir. Ülkemiz bu açıdan çok önemli ve stratejik bir konumda bulunmaktadır. Avrasya ile Afrika arasında yer alan ana kuş göç yollarının en büyüklerinden iki tanesi Türkiye üzerinden geçmektedir. Bu da bazı paleartik olarak adlandırılan bölgedeki kuştürü sayısının üçte ikisinden fazlasının (460') ülkemizde de görülebilmesini olanaklı hale getirmektedir. Bu bağlamda yurdumuzda bulunan kuş türleri yerli, kış ziyaretçisi, yaz ziyaretçisi, sapkın vb. ve de bunların ayrıntılı durumlarını belirten çeşitli statülerde değerlendirilmektedir. Ancak burada yine dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta vardır. Örneğin yurdumuzda yaz-kış bulunan bir tür olan nacbülbül ya da diğer adıyla kızılgerdan (*Erithacus rubecula*) hemen hemen bütün Türkçe kaynaklarda yerli statüde bir kuş olarak belirtilmektedir. Ancak kışı ülkemizde geçiren kızılgerdanlar bahar aylarında Karadeniz'in kuzeyine giderek orada üserken, ki-





şı Kuzey Afrika'da geçirenler baharda Türkiye'ye gelerek kuluçkaya yatar. Bazıları ise, bu her iki duruma da uymaz. Bu noktada işin içine alttür kavramı girmektedir. Yurdumuzda bulunan kuş türlerinin arazide alttür düzeyinde ayrımının yapılması, bir elin parmaklarını geçmeyecek sayıda Türk kuş gözlemcisi ve ornitolog hariç tutulduğunda, bugün için olanaksız görünmektedir.

Bunun yanında alttürden ziyade hergün karşı karşıya kalınan ekolojik tehlikeler için ÇED (Çevresel Etki Değerlendirme) raporu vb. durumlarda bir yaptırım gücü olarak, yurdumuzun tür düzeyinde biyolojik envanterinin belirlenmesi mutlaka gereklidir. Kuşların ve memelilerin bu olayda ayrıcalıklı bir yeri vardır. Bu iki canlı sınıfı makro düzeyde ve gözlem yoluyla tür düzeyinde ayrımsanabileceğinden, amatör doğaseverlerce toplanacak veriler, Türkiye'nin biyolojik envanterinin gelecekteki veritabanına temel oluşturacaktır. Tabii bu verilerin bilimsel yöntem ve etik kurallara uygun bir şekilde dürüstçe ve daha önce belirtilen kıstaslara uygun biçimde derlenmesi çok önemlidir. Bu şekilde toplanacak bilgiler ileride oluşturulacak bir merkeze gönderildiğinde, hem bu iş yabancı uzmanların tekelinden çıkacak, hem de bireysellik ya da grupçuluktan uzaklaşıp çoğunluğun katılımıyla gerçekleştirilecektir. Bunun için de uygar ülkelerdeki aydınlar gibi, bireyin öncelikle kendisini yetiştirmesi gerekmektedir.

Kuşların göçünde yöneltinin saptanması görsel ve magnetik (yersel) olarak incelenmektedir. Örneğin narbülbülü göç sırasında, üzerinde bulunduğu ağaç ya da çalıda gagası göç edeceği istikamete doğru gelmek üzere durur. Kafasına maknatıs iliştirilen bir güvercin yönünü bulamamaktadır. Bu ise, beyindeki demir iyonlarının etkilenmesindendir.

Bir kuş türünün nüfusu; türün ömrü, ekosistemin kapasitesi, türiçi ve türleraası ilişkiler, iklim, hava koşulları, rahatsızlıklar, parazit ve çeşitli hastalıklar gibi etmenlere bağlıdır. Başarılı türler bu tip etmenlere dirençli ve toleransı fazla olan türlerdir. Dolayısıyla bu türlerin birey sayısı









görece fazladır. Buna karşın bu koşullara uyum sağlayamayan türler süreç içinde yok olmaya mahkumdur. Bu iki gruba örnek olarak serçe ve Kaliforniya akbabası gösterilebilir. Ayrıca tarımsal ilaçlar yırtıcı kuşların yumurtalarının kabuğunu inceltiğinden bu kuşların üreme başarısını düşürmekte, bu kuşların sayısındaki azalma da besinleri olan fare, yılan vb. zararlıların artmasına yol açmaktadır.

Davranış, Kur Yapma ve Üreme

Göç olayı kuşlara özgü bir davranış olarak nitelendirildiğinde, bu hayvanlar için farklı bazı davranış biçimlerinin olduğu da göze çarpar. Kuşların davranışı öncelikle doğuştan gelen ve sonradan öğrenilerek kazanılan olmak üzere ikiye ayrılır. Yavruların besleme, belirli hareket biçimleri ve vücut bakımının tarzı birinci gruba, alışma, şartlanma, deneme - yanılma ve sezgisel öğrenme ikinci gruba örnek davranışlardır. Bu iki grup dışında, kuşlarda bir de sosyal davranışlar görülür. Bunlar kümeleşme, ortak hareket, sosyal aktivasyon ve organizasyon olarak ayrıca isimlendirilir.

Çok nadir de olsa bazı kuş türlerinde kış uykusu davranışı görülmektedir. Bunlar çeşitli çobanaldatan (caprimulgiformes) türleridir. Poorwill (*Phalaenoptilus nuttallii*) adlı kuşun, hava koşulları sertleştiğinde vücut sıcaklığını 6°C'ye kadar düşürerek 88 gün hiçbir şey yemeksizin uykuya yattığı saptanmıştır. Kuşlarda bir de kamuflaj davranışı görülür: Her kuşun tüy rengi ve deseni yaşadığı ortamla uyum içindedir. Bu özelliklerini iyi kullanan kuşlardan balabanlar saz gibi, çobanaldatanlar da kuru yaprak gibi hareketsiz kalarak düşmanlarından (pasif) korunmaya çalışırlar. Davranışın üremeye yansıması kur davranışı ve egemenlik alanı belirleme şeklindedir. Kur davranışı, erkek kuşun dişiyi cezbetmek için yaptığı ve çok çeşitli biçimler alabilen bir davranış biçimidir. Erkek bir egemenlik alanı belirler ve bu alanı aynı türe ait başka er-







Çeşitli yuva ve yumurta tipleri







kekleri sokmaz. Bu egemenlik alanı gümüşî martıda 30 cm² iken, sakallı akbabada 200 km²'dir. Bunun yanında egemenlik alanı üreme mevsimi dışında sosyal üstünlük ve beslenme için de oluşturulmaktadır.

Üremenin başlangıcı sayılan çift oluşturma türe özgüdür. Bazı türlerde bir erkek bir dişiyle (monogami), bazılarında ise birden fazla dişiyle (poligami) çiftleşebilir. Üremedeki zamanlama ise, sıcaklık, gün uzunluğu, ışık yoğunluğu, nem durumu, besin yeterliği gibi çevresel etmenlerin hormon sistemi üzerindeki etkileriyle belirlenir. Böylelikle alan belirleyen ve çift oluşturan kuşlar, yuva yapmaya başlar. Yuvanın biçimi, yeri ve eşeylerden hangisi tarafından yapıldığı türe özgüdür. Yuva tamamlandıktan sonra sıra çiftleşmeye gelir. Bu da yine türe özgüdür. Ancak bütün kuşlar için ortak olan çiftleşmenin "kloak öpüşmesi" şeklinde yapıldığıdır. Yumurta sayısı Galliformes takımında en fazladır. Kuluçka süresi, genelde ülkeden gelişmişe doğru gidildikçe kısalır. Bu süre örneğin devekuşlarında 42-60 gün iken, küçük ötücülerde 11-14 günlük. Yumurta kabuğunun rengi ve deseni de sadece Passeriformes takımında tür düzeyinde bir ayraçtır. Bazı kuş türlerinde kuluçka parazitliğine rastlanır. Bunlardan örneğin gugukkuşu, yumurtasının kabuk rengini ve büyüklüğünü, bırakacağı yuvaya göre ayarlayabilmektedir.

Karabataklarn Uzakdoğu ülkelerinde boyunlarına halka geçirilip, ayaklarına ip bağlanarak balık avcılığında kullanılması, çeşitli yağmurkuşu türlerinin davranışının Anadolu'da hava koşulları bakımında öncül bilgi vermesi, kuşların insanlarla olan ilişkilerinde en iyi bilinen örneklerdir. Bu bağlamda, boyutlarıyla doğada görsel özelliklerinden çok akustik açıdan dikkati çeken ötücü kuşlar da şu şekilde sınıflandırılmaktadır.

Kuşların Sistematiği



Eurylaimidae



Atrichornithidae



Dendrocolaptidae



Menuridae



Furnariidae



Formicariidae



Tyrannidae



Pittidae



Cotingidae



Pipridae

29. Takım: *Passeriformes*

Ses çıkarma organları son derece gelişmiş üyeleri olan bir takımdır. Yaşayan 9 600 civarındaki kuş türünden yaklaşık 5 200 tanesi bu takımda yer almaktadır. Basit olarak *sub-Oscines* ve *Oscines* olmak üzere ikiye ayrılmasına, karşın gerçekte 4 alttakımı bulunmaktadır: *Eurylaimi, Menurae, Tyranni ve Oscines. Eurylaimi (Desmodactylae)*/Geniş gagalılar): Boyunlarında 15 adet omur, ses çıkarma organlarında bir çift kas bulur. Üyelerinin öne yönelik parmaklarını dip kısmında bir zar olan bu alttakımda 1 aile yer almaktadır: *Eurylaimidae* (Genişgagalıgiller): 14 türü vardır. Orta Afrika ve Güneydoğu Asya'nın tropik ormanlarında yaşarlar. Çoğu türde eşeyler farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır.

Menurae (Suboscines)/Lir kuşları): Boyun omurları 14 tanedir. Ses çıkarma organlarında 2 ya da 3 çift kas vardır. İki ailesi olan bir takımdır: *Menuridae* (Lirkuşugiller): 2 türü vardır. Avustralya'nın güneydoğusundaki az çok nemli ormanlarda yaşarlar. Eşeyler farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır. *Atrichornithidae* (Fundalıkkuşugiller): 2 türü vardır. Güneybatı Avustralya'daki ormanların kenarlarında yaşarlar. Eşeyler farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır.

Tyranni (Clamatores)/Tiranlar): 13 ailesi olan bir takımdır. Öncelikle iki üst aileye ayrılır: *Furnarioidae* üst ailesi üyelerinin sirinkslerinin tracheal yapıda olmasına karşın, *Tyrannoidae* üstailesinde aynı organ tracebranchial yapıdadır. *Furnariidae* (Fırıncıkuşugiller): ±220 türü vardır. Orta ve Güney Amerika'daki bütün yaşamalanlarında yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da çok benzerdir. Çoğu tür yerlidir. Topeak içerisinde fırına benzer yuvalar yaptıklarından dolayı bu isim verilmiştir. *Dendrocolaptidae* (Ağaçtırmaşıkkuşugiller): 48 türü vardır. Meksika'nın kuzeyinden Arjantin'in orta kesimlerine değin yer alan orman ve koruluklarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da çok benzerdir. Geniş ölçüde yerli kuşlardır. *Formicariidae* (Antkuşugiller): ±230 türü vardır. Meksika'nın orta kesimlerinden Arjantin'in içlerine değin ağaç bulunan yaşamalanlarında yaşarlar. Çoğu türde eşeyler farklıdır. Yerli kuşlardır. *Tyrannidae* (Tiransinekkapanıgiller): ±375 türü vardır. Kuzeydeki uç kesimler hariç Amerika'nın bütün yaşamalanlarında görülebilirler. Çoğu türde eşeyler birbirinin aynıdır. Tropikal formların birçoğu hariçinde göçmen kuşlardır. *Pittidae* (Pittagiller): ±29 türü vardır. Afrika, Güneydoğu Asya ve Avustralya'nın tropik ve sub-tropik ormanlarında yaşarlar. Eşeyler bazı türlerde birbirinin aynı, bazılarında farklı görünümdedir. Bazı türler göçmendir. *Pipridae* (Manakingiller): ±53 türü vardır. Meksika'nın güneyinden Paraguay'a kadar bulunan tropik ormanlarda yaşarlar. Eşeyler genellikle farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır. *Cotingidae* (Kotingagiller): ±65 türü vardır. Meksika'nın güneydoğusundan Brezilya'nın güneydoğusuna kadar bulunan ormanlarda yaşarlar. Eşeyler türden türe farklı ya da aynı olabilir. Geniş ölçüde yerli kuşlardır. *Conopophagidae* (Antinsirkuşugiller ya da Sivrisinekkapangiller): ±9 türü vardır. Güney Amerika'nın tropik bölgelerinin doğu kesimlerinde yaşarlar. Zemin kuşlarıdır. Eşeyler birbirine oldukça benzer, yerli kuşlardır. *Rhinocryptidae* (Tapakuloğiller): ±29 türü vardır. Kostarika'dan Güney Amerika'nın güney kesimlerine kadar yaşarlar. Nadiren uçan ve çoğunlukla yürüyen zemin kuşlarıdır. Eşeyler birbirinin aynı ya da çok benzerdir. Yerli kuşlardır. *Oxyruncidae* (Keskingagagiller): 1 türü vardır. Kostarika'dan Brezilya'nın güneydoğu kesimlerine değin yer alan rutubetli ormanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirine benzer, ancak erkeğin tepesi biraz daha açık olabilir. Olasılıkla yerli kuşlardır. *Phytotomidae* (Tırpankuşugiller): 3 türü vardır. Güney Amerika'da 5° güney enleminin aşağısında kalan kesimlerdeki çalılık arazilerde yaşarlar. Eşeyler farklı görünümdedir. Kısmi göçmendirler. *Acanthisittidae (Xenicidae)*/Yenizellandaçıtkuşugiller): 4 türü vardır. Yeni Zelanda'nın orman ve fundalıklarında yaşar. Eşeyler farklı görünümdedir. Kısmi göçmendirler. *Philepittidae* (Asitigiller): 4 türü vardır. Madagaskar ormanlarında yaşarlar. Eşeyler birbirinden farklı görünümdedir. Yerli kuşlardır.

Oscines (Passeres)/Özörücüler): 47 aile içeren bir alttakımdır:

Hirundinidae (Kırlangıçgiller): ± 74 tür vardır. Genel olarak bütün dünyadaki açık yaşamalanlarında görülebilirler. Çoğu türde eşeyler birbirinin aynı ya da oldukça benzer görünümdedir. Göçmen kuşlardır. Türkiye'de bu türlerden 9'u üreme yaşı tamamlamaktadır.



Conopophagidae



Rhinocryptidae



Oxyruncidae



Phytotomidae



Acanthisittidae



Philepittidae



Hirundinidae



Alaudidae



Motacillidae



Pycnonotidae



Turnidae

Alaudidae (Tarlakuşugiller): 75 türü vardır. Bütün büyük kıtalardaki açık alanlarda yaşarlar. Çoğu türde eşeyler birbirinin aynıdır ancak dişiler biraz daha küçük ve mat görünümdedir. Yine türlerin çoğu göçmendir. Türkiye'de bu ailedeki türlerden ±10 tanesi yaşamaktadır. *Motacillidae* (Kuyruksallayangiller): ±54 türü vardır. Kuzeydeki uç noktalar ve bazı okyanus adaları hariçinde bütün dünyadaki açık alanlarda yaşarlar. Eşeyler aynı ya da farklı görünümde olabilir. Çoğu tür göçmendir. Türkiye'de 11+ türü yaşamaktadır. *Pycnonotidae* (Arapbülbülgiller): ±120 türü vardır. Afrika ve Güney Asya'da, doğuda Borneo'ya değin yer alan orman ve fundalıklarda yaşarlar. Eşeyler birbirine benzer, ancak bazı türlerde erkekler biraz daha büyüktür. Kuzeyde yaşayan formları göçmendir. Türkiye'de ±2 türü yaşamaktadır. *Laniidae* (Örümcekkuşugiller ya da Çekirgekuşugiller): ±69 türü vardır. Çoğunlukla Amerika'nın kuzey kesimleri, Afrika ve Avrasya'daki yarı açık alanlarda yaşarlar. Eşeyler farklı ya da aynı olabilir. Kuzeyde yaşayan formları göçmendir. Türkiye'de bu aileden 5+ türe rastlanmaktadır. *Campephagidae* (Ginguksuörümcekkuşugiller): ±72 türü vardır. Afrika, Güney ve Doğu Asya ve Avustralya'daki ormanlarda yaşarlar. Eşeyler farklı ya da aynı olabilir. Geniş ölçüde yerli kuşlardır. *Irenidae* (Yaprakkuşugiller): ±14 türü vardır. Asya'nın güneyinde ve doğusunda bulunan ormanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirinden farklı görünümdedir. Yerel hareketleri dışında göçmen olmayan kuşlardır. *Prionopidae* (Miğferlörümcekkuşugiller): ±9 türü vardır. Afrika'nın sub-sahara kesimlerindeki ağaç bulunan savan bölgelerde yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da çok benzerdir. Ufak çaplı yerel hareketleri dışında göçmen olmayan kuşlardır. *Vangidae* (Vangagörümcekkuşugiller): (*Hyposittidae* ailesi de burzya alınmıştır.) ±13 türü vardır. Madagaskar ve Komoros'daki orman ve çalılıklarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da farklı olabilir. Yerli kuşlardır. *Bombycillidae* (İpekkuyrukkuşugiller): ±8 türü vardır. Avrasya'nın kuzeyinde ve Amerika'nın güneyden 10° kuzey enlemine değin yer alan ormanlarda yaşarlar. Eşeyler hemen hemen aynıdır. Göçmendirler. Türkiye'de bir türüne birkaç yılda bir rastlanmaktadır; İpekkuyrukkuşu, *Bombycilla garrulus*. *Dulidae* (Palmiyetaşkuşugiller): 1 türü vardır. Hispaniola ve Hindistan'ın batısında Gonave'deki açık alanlarda yaşar. Eşeyler birbirinin aynıdır. Yerli kuşlardır. *Cinclidae* (Derekuşugiller): ±5 türü vardır. Kuzey Afrika, Avrasya ve Amerika'nın batı kesimlerindeki hızlı akan nehirlerde yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynıdır. Yerli kuşlardır. Türkiye'de bu aileden 1 tür yaşamaktadır; Derekuşu, *Cinclus cinclus*. *Troglodytidae* (Çıtkuşugiller): ±60 türü vardır. Kuzeybatı Afrika, Avrasya çoğu tür ise Kuzey ve Güney Amerika'da yaşamaktadır. Bütün yaşamalanlarında görülebilirler. Eşeyler birbirinin aynı ya da çok benzerdir. Kuzeyde yaşayan formları göçmendir. Türkiye'de bu aileden 1 tür yaşamaktadır; Çıtkuşu, *Troglodytes troglodytes*. *Mimidae* (Alaycıkuşgiller): ±30 türü vardır. Çoğunlukla Amerika'nın (Great Lake'in güneyine doğru) fundalıklarında yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da oldukça benzerdir. Yüksek kesimlerde yaşayanlar göçmendir. *Prunellidae* (Çitserçesigiller ya da Alpşarkıcıkuşugiller): ±13 türü vardır. Kuzey Afrika ve Avrasya'daki çalılık ya da açık alanlarda yaşarlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da oldukça benzerdir. Bazı türleri sadece yükselti açısından olmak üzere, göçmen kuşlardır. Türkiye'de bu aileden 3+ tür yaşamaktadır. *Muscicapidae* (Sinekkapangiller): Bu aile türlerinin çeşitli ölçüde farklı özelliklet göstermesi nedeniyle 11 alt aileyeayrılmıştır: *Turdinae*: (Ardıçkuşugiller): (Bazı kaynaklarda, bu alt-aile bir aile olarak sınıflandırılmıştır). ±305 türü vardır. Dünya çapında bütün yaşamalanlarında görülebilirler. Eşeyler birbirinin aynı ya da farklı olabilir. Çoğu tür göçmendir. Türkiye'de bu aileden 26+ tür yaşamaktadır. *Timaliinae* (Akasyakuşugiller): ±252 türü vardır. Afrika, Asya'nın güneyi, Avustralya ile Asya arasında kalan bölge, Oregon'dan Baja Kaliforniya'ya kadar bulunurlar. Eşeyler birbirinin aynı ya da farklı olabilir. Geniş ölçüde göçmen olmayan kuşlardır. *Sylviinae* (Ötlegengiller): ±350 türü vardır. Bütün dünyada aşırı yüksek kesimler hariç, bütün yaşamalanlarında görülebilirler. Eşeyler çoğu türde birbirinin aynıdır ve yine çoğu tür göçmendir. Türkiye'de bu alt-ailenin üyesi olan 38+ tür yaşamaktadır. *Muscicapinae* (Özsinekkapangiller): ±155 türü vardır. Eski dünya ve Avustralya ile Asya arasında kalan bölgede, daha çok ağaç bulunan yaşa-



Campephagidae



Irenidae



Prionopidae



Vangidae



Bombycillidae



Dulidae



Cinclidae



Troglodytidae



Mimidae



Prunellidae



Muscicapidae



Turdinae



Timaliinae



Sylviinae



Muscicapidae



Paridae





Sittidae



Certhiidae



Zosteropidae



Dicaeidae



Nectariniidae



Meliphagidae



Catamblyrhynchinae



Thraupinae



Tersininae



Parulidae



Vireonidae



Icterinae



Fringillidae



Drepanidinae



Ploceidae



Sturnidae



Oriolidae



Dicruridae



Callaeidae



Grallinidae



Corcoracidae



Pityriaseidae



Paradisaeidae



Corvidae

Mustafa Özgelik

Konu Danışmanı
Prof.Dr. Ali Demirsoy

Kaynaklar:
Van Tyne & Berger, "Fundamentals of Ornithology"
Newyork, 1965.
Demirsoy A. Yaşamın Temel Kuralları, Cilt III" (Omurgalılar).

Türkiye Faunası

Ev Serçesi/ Passer domesticus

Serçegiller/ Passeridae

Boyları 14.5-15 cm, kanat uzunluğu (dişi ve erkek) 7.6-8.3 cm'dir.

Son derece sık rastlanan, küçük, çok hareketli, vücut yapısı olarak hantal görünümlü, ancak oldukça çevik, kahverengi bir kuştur. Genel görünüm olarak güzel sayılabilecek erkeğin tepesi gri, sırtı ve kanatları kestane renginde, kuyruksokumu grimsi kahverengi, çenesi ve gerdanı göğse kadar uzanacak biçimde siyahtır. Göz çizgisinin gaga kökü ile göz arasında kalan bölümü siyahtır. Bu çizgi gözün hemen arkasında bir miktar siyahlıktan sonra kahverengi olarak devam eder ve ense ile birleşir. Göz üstü çizgisi ve yanakları açık krem rengidir. Yanal tepe çizgileri başın ortasından başlar ve kestane rengidir. Bu çizgilerin birleştiği ense bölgesi ve boynun yanları da aynı renktedir. Kanatların üst yarısında, ortanca örtü tüylerinin olduğu bölgelerde beyaz birer bant bulunur. Göğsün alt kısımları ve karın bölgesi grimsi, kirli beyaz renktedir.



Ülkemizde Ege ve Marmara bölgelerinin bazı kesimlerinde bulunan P.d.italiae, genel olarak Akdeniz'in çeşitli bölgelerinde dağılmış halde çoğunlukla söğüt serçesi ile birlikte üremektedir.

Her iki eşeyde gaga kalın ve koniktir. Erkeğin gagası kuluçka mevsiminde siyah, kışın ise kahverengimsidir. Dişinin gagası tüm yıl boyunca kahverengidir. Juvenilin gagası grimsi kahverengidir. Ayaklar dişide ve erkekte koyu kahverengi, juvenilde açık kahverengidir.

Normal nidası basit ve yükselip alçalan tarzda boğuk; "çrillip" "brip" "çiv" "çirrrr-r-r-r" şeklindedir. Ötüşü, farklı perdelerde, biraz kalınca "çrillip" şeklindeki nidaların bir miktar değişerek sürekli tekrarlanması şeklindedir. Ötüşünde aynı zamanda çoğunlukla "çissikçissik" şeklinde nağme ve cıvıltılar duyulur. "Şçirik-şçirik, sçilp-sçilp" gibi ötüşleri de vardır. En çok sabah tan zamanı ve akşam günbatımı vaktinde koro halinde öterler. Bunun dışında kuluçka mevsiminde belirlenen teritoryal bölgelerde bireysel ötüşler de rahatlıkla duyulabilir.





Passer domesticus'un Türkiye'deki yayılışı

İnsanların yerleştiği her çeşit yerde, şehir merkezlerindeki ağaçlıklarda, parklarda, bahçelerde, çit boylarında, köy ve kasaba gibi daha küçük yerleşim merkezleri ve bunların yakın çevrelerinde yaşar. Toplu halde yaşamayı son derece seven bir kuştur.

Genel olarak tohumlarla beslenir. Bunun yanında çeşitli meyveler, evlerin yiyecek atıkları ve böcekleri de yerler.

Yurdumuzun haricinde bütün Avrupa kıtasında, Afrika kıtasının kuzeyinde Kuzey ve Güney Amerika ve Avustralya'da bulunur. Yeryüzündeki yayılma alanı en geniş olan kuş türlerinden biridir. Yerli bir kuştur.

Avrupa ülkelerinde çoğunlukla kasaba ve köylerdeki ev ve çiftliklerin avluları civarında ürerken, yurdumuzda daha çok şehir merkezlerinde üremektedir. Yuvasını genellikle binaların çatısındaki kiremitlerin arasına, oluklara, saçaklara, bacalara, duvarlardaki deliklere, kavak, akasya gibi sık ağaçların dalları arasındaki kovuklara ya da koloni halinde leylek yuvalarının altına yapar. Yuva materyali çalı, kıl tüy ve dal parçalarıdır. Yuvası nadiren de olsa açıkta ve büyük bir kubbe şeklinde olabilir. Yılda üç kez kuluçkaya yatar. Bazen erken dönemde çıkan yavrular aynı yıl içerisinde erginleşip, çiftleşebilirler.

Kuluçka süresi 11-14 gün, yavru uçuş süresi 13-17 gündür. Yumurta boyutları 19.1-25.2 mm X 13-16.9 mm olup, yumurta adedi 4-6 dır(rengi değişken olmakla birlikte genellikle krem rengi zemin üzerine kahverengi-siyah lekelidir).

Dağ Serçesi / Passer montanus

Serçegiller/ Passeridae

Boyları 14 cm, kanat uzunluğu erkekde 7.3-7.6 cm, dişide 6.9-7.2 cm'dir.

Eşeyler dış görünüş olarak birbirinin aynıdır. En çok benzediği tür olan ev serçesinin erkeğinden kestane rengindeki tepesi, sarımsı kahverengi kuyruksokumu, gerdanındaki siyahlığın daha küçük olması ve açık gri renkteki yanaklarında bulunan siyah renkli küçük lekelerle ayırt edilir. Vücut yapısı olarak da ev serçesinden biraz daha küçük ve incedir. Gaga kökü ile gözün arası siyahtır. Gözün arkasında da bir miktar siyahlık bulunur. Mandibüllerin birleştiği bölgenin yanlarında aşağıda çene bölgesiyle birleşecek şekilde ince ve siyah bir şerit uzanır. Sırtı kahverengidir ve üzerinde siyahımsı, koyu renkli çizgiler vardır. Alt kısımları açık gri, kirli beyazdır. Kanatlarda, ortanca örtü tüylerinin ve büyük örtü tüylerinin bulunduğu bölgelerde ikişer adet beyazımsı bant yer alır. Bu bantlar ortanca örtü tüylerinin ortasının siyah, kenarlarının beyaz konturlu ve büyük örtü tüylerinin uçlarının beyaz olmasıyla oluşmuştur.

Dişi ve erkekte ayaklar kahverengi, genç kuşlarda ise daha açık renklidir. Gaga erişkin erkekte kuluçka mevsiminde siyah, dişide ve kuluçka mevsimi dışında erkekte kahverengidir. Genç kuşların gagası ise kahverengimsi boynuz rengidir.

Normal nidası ev serçesininki gibidir, ancak ses olarak daha güçlü, keskin ve tını olarak daha nettir. Genizden çıktığı izlenimi veren "tsuuUVİT" ve yine genizden ama kuru "tit" ya da "tikk tikk" ya da uçarken çıkardığı, seriler halinde "tit-itt-itt-itt" şeklindeki nidaları oldukça karakteristiktir. Hızlı bir şekilde çıkardığı "çip çip" diye bir nidası da vardır. Normal ötüşü ise, sürekli olarak tekrarlanan "tsvüt" notalarından oluşmaktadır.

İnsanla, söğüt serçesinden daha fazla, ancak ev serçesinden daha az ilişki içerisindedir. Üreme mevsiminde ıssız harabelerde ve terkedilmiş korularda bulunabilir; genel olarak seyrek halde ağaç bulunan koruları tercih eder.

Beslenme şekli ev serçesininkine benzer; genel olarak böcek larvaları, tırtıllar, tane, tohum ve meyvelerle beslenir.

Yurdumuzda İç Anadolu, Karadeniz, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun batısı ve Marmara ve Ege'nin doğu kesimlerinde, yerli statüde bulunmaktadır. Diğer bölgelerimizde ise bu statüdeki gibi ufak çaplı mevsimsel yer değiştirmeler şeklinde değil, bölgelerası mevsimsel ziyaretçiler statüsünde bulunmaktadır. Ülkemiz dışında da Kuzey Afrika ve İskandinavya'nın Kuzeyi ve Adriyatik kıyıları hariç, Batı Paleartik'in büyük bir bölümünde genellikle yerli statüde, Balkan Yarımadası'nın Akdeniz ve Ege Kıyı bölgelerinde kış ziyaretçisi olarak görülür. Ancak, normal olarak bulunmadığı Fas'ta çok nadir bir tür olduğu halde, kuluçkaya yattığı tespit edilmiştir. Yine kışın bazen Irak, Kıbrıs ve İsrail'e kadar ulaştığı görülmektedir. Cezair, Tunus, Mısır ve diğer ülkelerin körfez kıyısındaki şehirlerinde, zaman zaman çok nadir olarak görülmektedir.



Passer montanus'un Türkiye'deki yayılışı

Avrupa ülkelerinde parklarda, bahçelerde ve dağınık halde ağaçların bulunduğu kültüre edilmiş alanlarda ürerken, yurdumuzda yuvasını seyrek ağaçların bulunduğu bölgelerde ve açık koruluklarda ağaçlardaki kovuklara ya da yuva kutularına yapar. Yapraklı ormanlarda, bağ ve bahçelerde, kavaklıklarda sık dallar arasında, terkedilmiş bağ evleri ve ıssız koruluklarda da kuluçkaya yatabilir. Ağaçlara yakın oyuklarda yuva kurabildiği gibi nadiren, özellikle Ortadoğu ülkelerinde büyük, kubbe şeklinde yuvalar da oluşturmaktadır. Üreme biçimi serçeninkine benzer. Yuva materyali olarak çeşitli yaprak sapı, küçük dal parçaları tüyler kıllar ve kuru otları kullanır.

Kuluçka süresi 13-14 gün, yavru uçuş süresi 15-17 gündür. Yumurta boyutları 12.5-22.3 mm X 10.4-15.5 mm, yumurta adedi 5-6 dır





Söğüt Serçesi / Passer hispaniolensis

Serçegiller/ Passeridae

Boyları 14.5 cm, kanat uzunluğu (dişi ve erkek) 7.6-8.3 cm'dir.

Erkeği gerdanında ve göğsünde bulunan siyahlığın daha geniş olması, yanlarında ve sırtında koyu, siyah renkte parlak çizgilerin bulunması, tepesinin kestane rengi oluşu ile ev serçesinin erkeğinden, plaka şeklinde leke bulunmayan grimsi, kirli beyaz yanakları, yine göğüs ve sırtının renk düzeni vasıtasıyla da dağ serçesinden kolaylıkla ayrılmsanır. Kuşun göğsünde bulunan siyahlığın genişliği değişkendir. Bu, genellikle ev serçesindekinden daha büyüktür. Ancak bazen; ev serçesinin yurdumuzda da görülen bir alt türü olan İtalyan serçesindeki kadar olabilir ve önden bakıldığında bu tür ile karıştırılabilir. Bu durumda kuşun sırtına dikkat edilmelidir. Ergin, kuşlarda alın, tepe ve ense kestane rengi, göz çizgisinin göz ile gaga kökü arasında kalan bölümü ve gagenin kenarları ince bir şerit halinde siyahtır. Göz çizgisi gözün dibindeki bir miktar siyahlıktan sonra kahverengi olarak devam eder ve ensede birleşir. Yanaklar ve kulak bölgesi ev serçesininkinden daha geniş ve bir ton daha koyu renktedir. Bu bölge boynun yan tarafına kadar uzanır ve ince bir şerit halinde her iki yandan ensede doğru yarım bir kolye oluşturur. Gaga kökünden başlayan ve gözün biraz arkasında sonlanan göz üstü çizgisi de bu bölgeyle aynı renkte ve grimsi kirli beyazdır. Sırtta göğüs ve gövdede kanatların aşağı kesimlerinde yer alan tüyler siyah renkte ve beyaz konturludur. Bunlar kuşun bu bölgelerinin büyük, siyah benekli olduğu izlenimini uyandırır. Kanatlarda ve kuyrukta kahverengi ton hakimdir. Kanatların küçük ve büyük örtü tüyleri kestane rengi, ortanca örtü tüylerinin bulunduğu bölge ve büyük örtü tüylerinin uç kısmı kirli beyazdır. Bunlardan yukarıdaki belirgin, aşağıdaki az belirgin bantlar şeklinde görünürler. Karın ve kuyruğun alt tarafı beyazımsıdır.

Nida ve ötüş biçimleri ev serçesininkilere benzer. Ancak bariz bir şekilde daha güçlü ve daha derindendir. Ötüş notaları göğüsten gelen, pest bir başlangıçtan sonra daha tok ve titreşimsiz bir şekilde, bir kontralto tonajında "çap" gibidir.

Yurdumuzda akarsu ve nehirler boyunca bulunan, başta söğüt ağacı olmak üzere yapraklarını döken çeşitli ağaç topluluklarında, çalı ve dikenliklerde, suya yakın tarlaların sınırındaki çitlerde, seyrek korların su bulunan kenarında, bazen kuru nehir yataklarında ve zeytinliklerde yaşar. Ortadoğu ülkelerinde yerleşim merkezlerine daha yakın yerlerde görülür. Bu ülkelerde ağaçlık alanlarda, meyveliklerde, palmiye ağacı bulunan yerlerde, ılgın kümelerinde, ökaliptus ve benzeri bitkilerin bulunduğu alanlarda yaşar. Avrupa'da kışın kültüre edilmiş açık alanları tercih eder. Kanarya Adaları'nda ev serçesinin yerini almıştır.

Beslenmesi dağ serçesininkine benzer. Durgun sularda bulunan küçük böcekler, larva ve tırtıllar, tohum, tane ve çeşitli meyveleri yer. Kuluçka mevsiminde yavruların hayvansal protein ihtiyacını karşılayabilmek için diğer serçe türlerinde olduğu gibi birinci grup yiyeceklere yönelir.

Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da etrafında ağaç bulunan birkaç durgunsu dışında pek rastlanmamaktadır. Diğer bütün bölgelerimizde mevcuttur. Türkiye dışında günümüzde İspanya'da populasyonu oldukça azalmıştır. Bu ülkenin güney yarısında Sardinya'da, Balkan Yarımadası'nda, Kuzey Afrika'nın kıyı bölgelerinde yerli statüde bulunur. Kışın daha içlere doğru inebilir. Bazı yıllar Suudi Arabistan'ın güneyinde üremektedir. Fas'ta ve Türkiye'de hem yaz ziyaretçisi, hem yerli bir kuş-tur. Göçmen bir kuş olduğu son yıllarda anlaşılmıştır. Göç mevsiminde Türkiye ve Balkan Yarımadası'nın kuzey kesimlerinde büyük sürüler halinde hareket ettiği gözlenmektedir. Göç esnasında sürüler Türkiye, Kıbrıs, Kuzey ve Güneydoğu İran'dan da geçer.



Passer hispaniolensis'in Türkiye'deki yayılışı

Türkiye'nin güney bölgelerinde İran'ın ve Irak'ın güneyinde, Yakındoğu'da Suudi Arabistan'ın kuzeybatısında ve Mısır'da kışı geçirir. Kış mevsiminde körfezin batı eyaletlerine dek uzanan söğüt serçesi, nadiren daha ileriye, Umman'a ve Libya'nın iç kesimlerine kadar gider.

Genellikle köy ve benzeri yerleşim birimleriyle yakın bağlantısı olmayan açık alanlarda, çoğunlukla fazla rüzgâr almayan ağaçlarda, büyük koloniler halinde üretir. Aynı ağaçta birçok yuva bulunabilir. Yuvasını aktif olsun olmasın birçok balıkçıl, kaşıkçıl, leylek, hatta kartal gibi kuşların büyük yuvalarının altına da kurabilir. Bazen terkedilmiş kırlangıç yuvalarını kullanır. Bazı Avrupa ülkelerinde kültüre edilmiş alanlarda, ev serçesi ile birlikte sürüler halinde, arasıra da melez oluşturarak üremektedir.

Ağaçtaki yuvası kocaman bir top şeklindedir. Genellikle koloni halinde üremesine rağmen bireysel olarak da yuvalar oluşturabilir. Ortadoğu ülkelerinde binaların duvarlarındaki deliklere de yuva yapmaktadır.

Kuluçka süresi 13-14 gün, yavru uçuş süresi 15-17 gün, yumurta adedi 4-6 dır.

Ölüdeniz Serçesi / Passer moabiticus

Serçegiller/ Passeridae

Su Serçesi, Bıreçik Serçesi, Çalı Serçesi olarak da tanınırlar.

İngilizce'deki adını yeryüzünün deniz seviyesinden en alçak gölü (400 m) Lût Gölü'nün helenistik dönemden bu yana kullanılan ismi olan Ölü Deniz'den, Latince'deki adını ise bu gölün kıyısında yer alan Moab Platosu'ndan almıştır. Boyları 12 cm, kanat uzunluğu (dişi ve erkek) 6.6-7.4 cm'dir. Diğer serçe türlerinden daha küçük olan Ölüdeniz serçesinde eşeyler birbirinden farklıdır. Rengârenk bir görünümü olan erkeğin, yanakları ve kulak bölgesi koyu gridir. Başında, her iki yanda olmak üzere üst gagenin kökünde, burun deliklerinin bulunduğu yerden başlayan ve enseye dek uzanan açık krem renginde göz üstü çizgisi yer alır. Üst gagenin kökü ile göz arasında kalan kısım siyahtır. Çenesi ve gerdanı gözün üst kısmına kadar uzanacak şekilde siyahtır. Yanlarda alt ve üst gagenin birleştiği yerden yaklaşık 75° açıyla açık krem rengi, genişçe ve belli belirsiz iki çizgi uzanır. Bunlardan birincisi ancak göze kadar uzanan göz altı çizgisidir. İkincisi ise gerdandaki siyahlık boyunca uzanarak gırtlak hizasında, boynun yan taraflarında son genişçe bir leke halini alır ve daha sonra yön değiştirerek yanak sınırı boyunca uzanır ve kulakta beyazımsı bir renk olarak sona erer. Gerdanın yanlarında bulunan bu lekeler arazide bu tür için ayrıca özellik taşır. Tepesi grimsidir. Kanatları ve sırtı kahverengimsidir. Sırtında uzunlamasına geniş, siyahımsı çizgiler göze çarpar. Göğüs açık gri renktedir. Ortanca ve büyük örtü tüyleri kestane rengi, uçları çok ince beyaz konturludur. Bu nedenle kanatlarda iki adet enlemesine ince ve beş çizgi vardır. El uçma tüyleri de siyahımsı, yanlamasına düşünüldüğünde alt kısımlarının köke yakın bölümünde ve orta kısımlarında ince bir şerit şeklinde açık krem bölgeler vardır. Kuş konuk durumdayken, bunlar kanatlarda parıltı şeklinde görülebilir. Moabiticus alttürünün göğsünün alt tarafları ve karnı grimsi beyazdır. Kuyrukaltı örtü tüyleri de kahverengimsi ve kenarları krem konturludur. Bundan dolayı kuşun kuyrukaltı bölgesinde büyük, kahverengi benekler varmış gibi görünür.





Passer moabiticus'un Türkiye'deki yayılışı

Erkeğin normal nidası ev serçesininkine benzer, ancak daha yüksek tonda ve oldukça ritmik bir şekilde "trirp" gibidir. Ötüşü ise akıcı ve makara şeklinde, ev serçesininkinden daha ahenkli ve daha zengin nağmeler içeren tarzda, oldukça ritmik ve "tri-rirp, tri-rirp" ya da "tlir-tlir-tlir" şeklindedir. Ötüşünün ritmi, dikkuyruk ötleğeninkinden biraz farklıdır.

Akarsu ve nehirler boyunca yer alan ılgın ve çalı kümelerinde ve dikenli alanlarda bulunur. Çoğunlukla söğüt serçesi ile birlikte sürüler oluşturur. Ancak geniş alanlarda son derece lokal olarak bulunur. Koloni halinde yaşamasına karşın oldukça ihtiyatlı bir kuştur. Tohum ve tanelerle beslenir; çeşitli meyve, küçük kurtçuk ve larvaları da yer. Moabiticus alttürü Yakındoğu'da, Irak'ın doğusunda ve İran'ın güneybatısında yaşar. Yurdumuzda Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Trakya bölgelerinde kaydı vardır. İran ve Irak'ta yerli statüde Kıbrıs'ta ve İsrail'in kuzeyindeki üreme alanlarında yaz ziyaretçisi olarak tespit edilmiştir. Bunlardan başka İsrail'in güneyinde ve Basra Körfezi'nde de bulunur. Hindistan'ın kuzeybatısında da yaşamaktadır. Habitatı olan su kenarlarında bulunan kavak ağaçlarına, çoğunlukla yine su kıyılarındaki sık halde bulunan ılgın kümeleri, fundalık ve çalılıklara yuva yapar. Bazen söğüt serçesi ile birlikte olmak kaydıyla, çoğunlukla koloni halinde üretir. Üreme şekli söğüt serçesininkine benzer.

Kuluçka süresi 11-13 gün, yavru süresi 14-17 gün, yumurta adedi 5-6 dır.

M. Özçelik

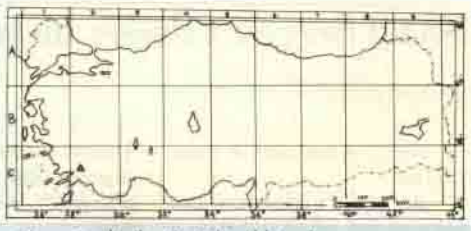
Kaynak
The Cambridge Encyclopedia of Ornithology, 1991.

Türkiye Florası

Gonocytisus dirmilensis
Fabaceae/Baklagiller

Bu tür, bilim dünyasında 29 yıl önce Huber-Morath tarafından tanıtılmıştır. Doğu Akdeniz elementidir.

Çok yıllık, dik, çalımsı bir bitki olup, boyu 1,5 m'ye kadar çıkabilmektedir. Yaprakları bileşik, sapsız ve üç yaprakçıklıdır. Yapraklarının eni 2-7 mm, boyu 15-40 mm arasında değişmektedir. Yaprakçıkları elips şeklindedir. Çiçekleri kelebek biçiminde olup, uç kısımda salkım şeklindedir; çiçek rengi altın sarısı; çiçek boyu 10-11 mm'dir. Çiçeklenme zamanı haziran ve temmuz ayıdır.



• Gonocytisus dirmilensis'in Türkiye'deki yayılışı

Bu tür, Güneybatı Anadolu'ya özgüdür ve endemikdir. Burdur'un Altmyayla (Dirmi) ilçesi çevresinde bulunmaktadır.

Karaçam ormanı altında ve açıklarında 1000 m'nin üzerindeki rakımlarda bulunmaktadır.

Orman altında daha küçük, orman çalılıklarında daha gelişmiş olarak görülür. Beraberinde bulunan bazı bitki türleri şunlardır: Quercus cerris var. cerris Berberis crataegina, Coronilla emerus ssp. emeroides, Astragalus schizopterus, A. pinetorum.

Bu türün populasyonları çok lokaldir. Tehlike altında değildir. Park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılabilir.G.dirmilensis diğer bir tür G.angulatus'la yakın akrabadır. Çiçeklerin 10-11 mm oluşu ve yaprakların daha dar oluşu ile G.angulatus'dan ayrılmaktadır.

G.angulatus deniz seviyesinden 1000 m'ye kadar olan yükseltilerde, G.dirmilensis ise 1000 m'nin üzerindeki yüksekliklerde yaşamaktadır.



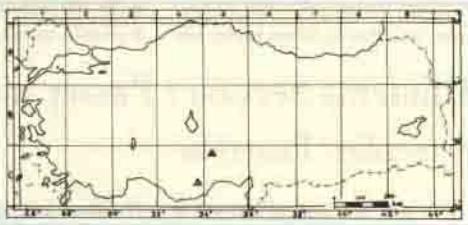


Astragalus chrysochlorus Bunge
Fabaceae / Baklagiller

Türkiye florası için ilk ciddi eseri veren (Flora Orientalis) İsviçreli botanikçiler; Boissier ve Kotschy tarafından 1856 yılında bilim dünyasına tanıtılan bu tür yine Kotschy tarafından 1853 yılında İçel'in değişik bölgelerinden toplanmıştır. Genelde küme halinde bir arada bulunan, 10-20 cm boyunda otsu bitkilerdir. Yaprakları parçalı yaprak grubunda olup (imparipinnat) 25-35 çift kadar yaprakçıktan oluşur. Yaprak boyu ile çiçek kümesi boyu hemen hemen aynı uzunluktadır. Bitki tamamıyla gri-beyaz sık tüylerle kaplıdır. Çanak yaprakları 10-12 mm'ye kadar çıkar. Fabaceae familyasına ait tipik çiçek yapısını net bir şekilde, bu türde görebiliriz.

Taç yaprakları 5 parçalı olup en uzun olanı bayrak, bayrağın iki yanında birer adet bulunan kanat ve orta tarafta iki parçalı omurga yapısı bulunur. Bu türün en büyük özelliklerinden biri bulunduğu seksiyon içerisinde tek şişkin meyve yapısına sahip olmasıdır.

900-2500 m rakımlı bozkırlara uyum sağlamış kalker anakayaçlı yamaç ve düzlükleri severse de zaman zaman meşe açıklıklarını da tercih eder. Dianthus anatolicus, Salvia blepharoclaena, Ebenus bourgati, E.argentea gibi yine ülkemize özgü bitki türleri ile bir arada bulunur. Akdeniz bölgemize özgü bir türdür.



• Astragalus chrysochlorus'un Türkiye'deki yayılışı

Bilinen bir ekonomik önemi olmamakla beraber süs bitkisi olarak kullanılabilir. Ülkemize özgü türler arasında yetişme ortamı açısından en şanslı türlerden biridir.

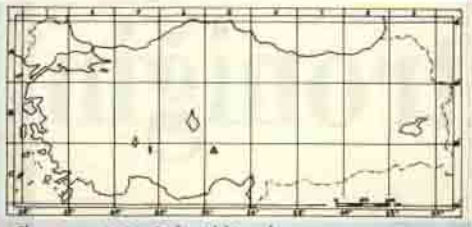
Gülnar-Ermenek, Mut-Karaman arasında (Sertavil geçidi) bugün ormanlaştırılmak üzere koruma altına alınmış bölgelerde çok geniş populasyonlara sahiptir. Tür için yakın bir gelecekte tehdit unsuru yoktur. Sistematik (sınıflandırma) açıdan cins içerisinde yer aldığı seksiyonda kendisinden başka şişkin meyveli tür yoktur. Bu özelliği ile diğer türlerden kolayca ayırt edilir.





Ebenus argentea Siehe.

Fabaceae / Baklagiller



• Ebenus argentea'nın Türkiye'deki yayılışı

İlk defa 1906 yılında Siehe tarafından Konya civarından toplanmış ve 1940'da da aynı araştırıcı tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır.

20-25 cm boyunda kurşini tüylü; taban yaprakları üç loplu (trifoliat), gövde yaprakları beş loplu (imparipinnat) ve loplar eliptik olup uçları hafifçe sivri veya yuvarlakçadır.Çiçekler uzun bir çiçek sapı üzerinde topluca bulunurlar. Çanak yaprakları 20-22 mm boyunda ve genelde 18-20 mm boyundaki taç yapraklardan uzundur. Ülkemize özgü bir tür olup Konya ve Karaman civarında, çok dar alanlarda, gruplar halinde yetişirler. 1600 m rakımlı, kalker anakayaçlı bozkırlarda ve özellikle kayalıkları tercih eder. Dianthus anatolicus, Salvia blepharoclaena, Astragalus chrysochlorus, Ebenus cappadocicus gibi yine ülkemize özgü olan bitki grupları ile beraber toplu gruplar oluşturur. Haziran ayı başından sonuna kadar çiçek açarlar.

Bu tür her ne kadar az bölgede bilinse de özellikle Karaman-Mut arası Sertavul geçidinin (1610 m) her iki tarafında; korunmuş alanlarda, geniş populasyonlar oluşturmaktadır. Şimdilik türün geleceği ile ilgili herhangi bir kaygı yoktur. Ayrıca kuvvetli rizomlara sahip olduklarından vejetatif olarak da kolayca üreyebilmektedirler. Herhangi bir ekonomik önemi olmamakla beraber bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilebilir.

Ebenus argantea, cins içerisinde en çok E. longipes'e benzer. İlk bakışta bu iki türü birbirinden ayırmak güç olabilir. Ama E. longipes'de taban yapraklar 5 loplu iken E. argentea'da 3 loplu, yine gövde yaprakları E. longipes'de 7 loplu, E. argentea'da 5 lopludur. Ayrıca coğrafik olarak da ayırmak mümkündür. E. longipes Kayseri ve Adana civarında E. argentea'da Konya ve Karaman civarında yetişir.

Saponaria pamphylica Boiss.

Caryophyllaceae/ Karanfilgiller

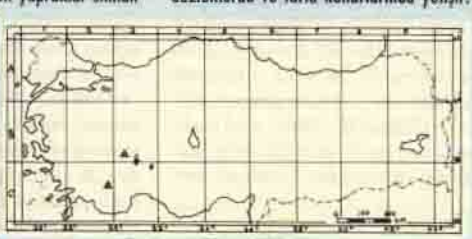
İlk defa Akseki ve Adalya arasından (Antalya) Heldreich tarafından toplanan bu bitki örneği 1849 yılında Boissier ve Heldreich tarafından dünya literatürüne dahil edilmiştir. 30 cm kadar boylanabilen, çok yıllık ve tabandan dallanan, yastık kümesi halinde bitkilerdir. Dallar tabanda tüysüz, üst tarafta salgı tüylüdür. Yapraklar dikdörtgenimsi (oblong) veya eliptiktir. Yaprak ayasının ortasında bir adet damar bulunur. Çiçekler uzun bir çiçek sapı üzerinde topluca bulunurlar (rasem). Çanak yapraklar silindir şeklinde ve 20 mm boyunda, uçta kılıçsı dişlidir. Taç yapraklar gül renginde ve ortaya kadar bölümlü, tabanında ipliksi iki tane pulcuk bulunur. Ülkemize özgü olup Antalya, Altınyayla ve Salda gölü çevresi (Burdur), Kadınhanı ve Kızıldağ (Niğde) da ve Beyşehir (Konya) civarında yetişir. 1000-1300 m rakımlı çam ormanı açıklıklarında, serpantin anakayaçlı çakıllı yamaçlarda, düzlüklerde ve tarla kenarlarında yetişir. Kuvvetli ve derine giden kök sistemine sahip olduğu için fazla suya ihtiyacı yoktur.

Ülkemize özgü olan bu tür, bulunduğu ortamlarda tek tek ve yastıklar halinde bulunmaktadır. Her ne kadar seyrek olarak bulunsalar da Burdur ve Antalya'da koruma altına alınmış orman açıklıklarında yetiştiklerinden tür için herhangi bir tehdit unsuru söz konusu değildir.

Kullanılan ve bilinen bir ekonomik durumu yoktur. Ama hem yastık formunda oluşu, hem de gösterişli çiçeklere sahip olduğundan en azından yetiştiği bölgelerde bahçe süs bitkisi olarak kullanılabilir.

En yakın akrabası Kıbrıs'a özgü olan S.cypria Boiss.'dir. Fakat ondan; boyu, gövdesinin yapraklı ve çanak yaprak dişlerinin uzun mızraksı oluşuyla ayırt edilir.





• Saponaria pamphylica'nın Türkiye'deki yayılışı

Salvia potentillifolia

Lamiaceae/Ballıbabagiller

Türkçe adı Adaçayı olan Salvia cinsi latince Salveo: iyileştirmek, kurtarmak anlamındadır. Tıbbi değere sahip olduğundan bu isim verilmiştir. Aromatik kokulu bitkidir.

Çok yıllık, gövdesi dik yarı çalımsı bir bitkidir. Gövde 15-40 cm boyundadır. Yaprakları bileşik, üç parçalı veya orta damara kadar parçalanmış iki çift tüysü yaprakçıklıdır.

Yaprak sapı tüylüdür. Çiçekler daireler halinde olup 22-26 mm boyundadır ve iki dudaklıdır. Çiçek rengi kükürt sarısı veya koyu menekşedir.

Çiçeklenme zamanı haziran ve temmuz ayıdır. Güney Anadolu'da yayılış gösteren endemik bir türdür. Burdur, Denizli, Afyon, Antalya çevresinde yetişmektedir.

Kayalık yamaçlarda, Quercus coccifera (Kermes meşesi) makisi içinde ve Pinus brutia (Kızılçam) ormanı altında bulunmaktadır. Genellikle 900 m'nin üzerindeki rakımlarda görülmektedir.

Çevresinde bulunan bazı bitki türleri şunlardır: Ebenus bourgaei, Astragalus condensatus, A.camylosema ssp. campylosema, A.cadmicus, Prangos meliocarpoides, Salvia candidissima, Verbascum trapifolium, V.reeseanum, Cantaurea urvillei ssp. stepposa, Scorzonera pisidica, Zizyphora taurica.

Maki içinde bulunan populasyonları otlatma ile hayvanlar tarafından yenmektedir. Ancak populasyonları geniş olduğu için bir tehlike altında değildir. Salvia (adaçayı) türleri farmokolojik açıdan önemli bir uçucu yağ olan (sineol) içerirler, bu açıdan tıbbi bir öneme sahiptirler. Bu tür aynı zamanda park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılabilir.

En yakın akrabası S.pisidica'dır. S.potentillifolia'nın gövdesi dik, çiçekler sarı ve koyu menekşe, çiçek boyu 22-26 mm'dir. S.pisidica'nın gövdesi yatık yükselici, çiçekleri menekşe-mavi, çiçek boyu 18-22 mm'dir.

Z. Aytaç - L. Bekat



• Salvia potentillifolia'nın Türkiye'deki yayılışı



Kaynaklar

Davis, P.H. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol 2, 3, 3, 7 Edinburgh, 1967-69-70-82.

Aytaç, Z., "Türkiye'nin Astragalus Cinsine Ait Dasyphyllum Seksiyonunun Revizyonu" Ankara, 1991.

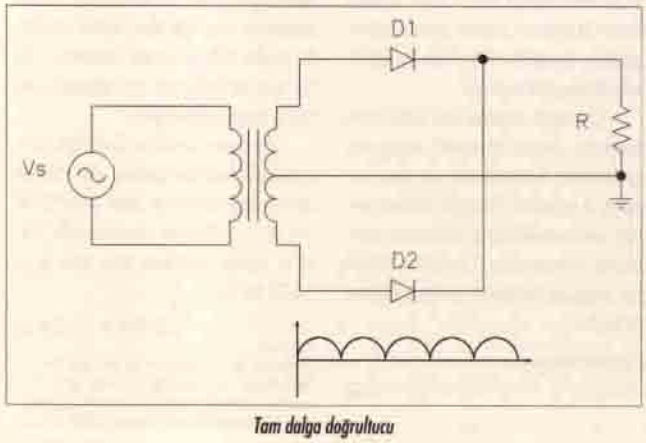
Elektroniğin Yalnız Dünyası



AMATÖR olarak uğraşılan elektronik her ne kadar basit gözükse de, derinlemesine incelendiğinde ya da uğraşıldığında zaman zaman içinden çıkılmaz bir durum alır. Bu karmaşanın pek çok nedeni varsa da genelde hemen her zaman bir çözümü de vardır. Çözüm, teknik ve teorik bilgi yanında çoğunlukla pratik bilgiden geçmektedir. Yani başka bir deyişle çoğunlukla pratik, teorinin önüne geçmekte hatta bazı sorunların çözümünde ilk önce başvurulan bir yol olmaktadır. Bu yaklaşım bazı elektronikle uğraşan kişilerce benimsenmesine karşın, bazıları tarafından yanlış bir yaklaşım olarak değerlendirilmekte ve teorinin her zaman pratiğin önünde olduğu savunulmaktadır. Aslında yerine göre her iki yaklaşım da doğrudur. Çünkü, özellikle tamir adına yapılan çalışmalarda, genelde benzer arızalar oluştuğu için pratik daha çok önem kazanabilmektedir. Bu gibi durumlarda kişi daha önce de benzer bir arızayla karşılaşmış olduğundan, pratik bilgileriyle bozukluğu rahatlıkla bulabilmekte ve çözümü kısa sürede üretebilmektedir. Ancak asıl amaçları tasarım yapmak olan kişilerin teorik anlamda birçok bilgiye ihtiyaç duyduğu yadsınamıyacak bir gerçektir. Her iki durumda da en önemli kıstas, en kolay yaklaşımın belirlenmesi ve uygun girişimin gerçekleştirilmesidir. Çünkü teori pratik olmadan, pratik ise teorik bilgi birikimsiz yetersiz kalır. Elektronik devrelerin çalışmak için en önemli ihtiyacının elektrik olduğu artık hemen herkes tarafından bilinmektedir. Bu ise, ya sistemin dışından sürekli elektrik kaynaklarıyla ya da pil ve benzeri sistemlerle, bir anlamda sistemin içinden sağlanır. Ancak temelde elde edilen sonuç aynıdır (ayrıca farklı şekillerde enerji ihtiyacını karşılayan devreler vardır, ancak bunlar çok özel amaçlar için tasarlanmış devrelerdendir). Hemen tüm elektronik devreler DC (Direct Current) adı verilen, yönü belirli olan, direk akım tarafından çalıştırılmaktadır. Bu anlamda AC (Alternating Current) yani alternatif akım olan şehir şebeke ceryanının bir şekilde DC yapılması gereği ortaya çıkmaktadır. Bu ise, AC/DC "Converter" yani çeviricilerle yapılır. Bir de kaynağı kullanan devre ya da elektronik elemanların, farklı voltaj ve/veya akım ihtiyacını karşılamak için DC/DC çevirici-



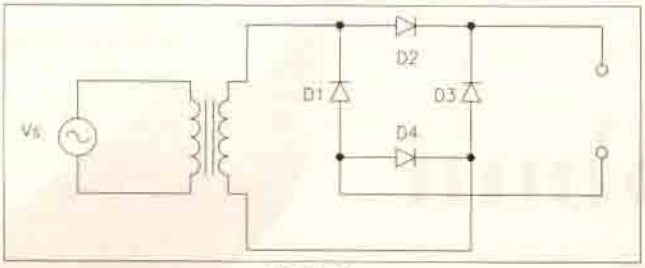
Yarı dalga doğrultucular



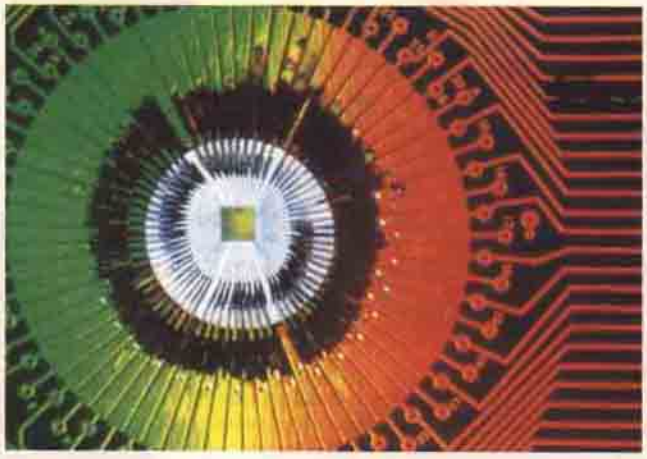
Tam dalga doğrultucu

Malzemeler, elektronik olarak belirli sınıflara ayrılabilir. Yalıtkanlar, iletkenler, yariletkenler ve son yıllardaki araştırmalarla gündeme gelmiş olan süperiletkenler. Yalıtkanlar, hemen herkesin bildiği gibi elektrik akımını iletmeyen yapılardır. Bir maddeye yalıtkan denilmesinin fiziksel nedeni ise, atomik yapısında akım iletmeye yarayan serbest elektronların sayısının önemsenmeyecek kadar az olmasından kaynaklanmaktadır. İletkenler de ise durum tam tersidir, yani oldukça fazla serbest elektron vardır ve bu elektronlar madde boyunca rahatlıkla hareket edebilirler. Yarı iletkenler de ise, bu elektronların sayısı yine yalıtkanlara göre fazladır. Ancak bu elektronlar belirli bir akım değerinin üzerinde hareket edebildikleri için, yani atomik aralıklar büyük olduğundan yariletken olarak tanımlanırlar. Süperiletkenler ise, teorik olarak hemen hiç iç direnç göstermeyen, yani elektronların geçişine %100 denecek oranda izin veren yapılardır. Ne var ki, günlük kullanımda süperiletkenlik ancak çok düşük ısılarda (sıcaklık olarak birkaç Kelvin civarı) elde edilebilmektedir.

Yalıtkanlar genelde petrol bazlı ürünlerden, seramikten, organik maddelerden, vb... malzemelerden oluşur. İletkenlerin büyük çoğunluğu ise metallerden oluşur. Yariletken ve süperiletkenler ise özel koşullarda üretilmiş pek çok özel maddenin karışımlarından oluşturulurlar. Üretim şekilleri, fizik kuralarına ve geliştirilen teoriler ışığında yapılan hesaplara, tekniklere ve belirlenen özel koşullara göre yapılır.



Köprü doğrultucu

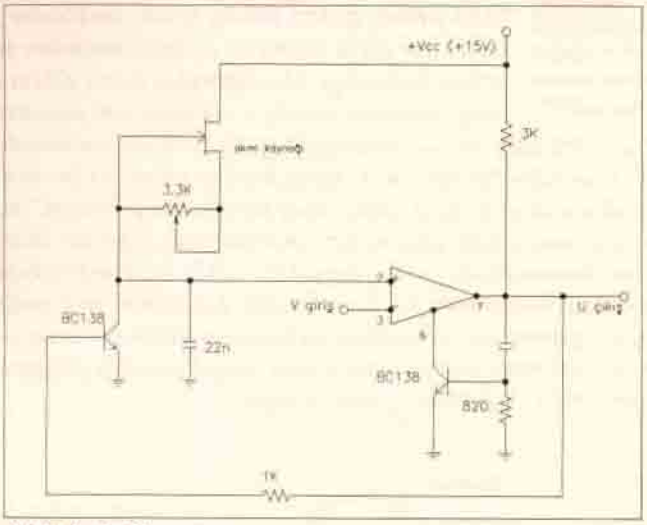


ler vardır. DC/AC çeviricilere ise, pratik anlamda ender birkaç uygulama dışında hemen hiç ihtiyaç duyulmadığı için, tasarımlarda ve elektronik kitaplarında genellikle karşılaşılmaz.

En yaygın kullanılan ve hemen her elektronik sistemin sahip olduğu ya da en azından bağlandığı AC/DC çeviricilerin hepsinde ortak yapılar mevcuttur. Buna göre yapılan sistemde sırasıyla doğrultucu, filtre, regülatör, ihtiyaç halinde yine bir dizi filtre ve çıkış yükü bulunur. Aynı zamanda, çoğunlukla güç devreleri olarak da tanınan bu devreler (ancak güç devresi olarak çalışmayan AC/DC çeviriciler de vardır) oldukça yaygın kullanılmaktadır. Sistemi daha yakından incelemek istersek, başlangıçta bulunan doğrultuculardan üç çeşidinin çok yaygın bir kullanımı olduğunu görürüz. Bunlar; "Half Wave Rectifier", "Full Wave Rectifier" ve"Bridge Rectifier" olarak tanımlanan yarım dalga doğrultucu, tam dalga doğrultucu ve köprü doğrultucudur. Yarım dalga doğrultucu, gelen dalganın sadece artı ya da eksi yönde kalan dalgalarını alır ve çıkışa verir, dalganın diğer yönünün geçmesine izin vermez (bu noktalarda sıfır çıkış gösterir). Tam dalga doğrultucu ise, gelen dalganın artı ve eksi yöndeki bileşenlerinin tümünü artı yönde birleştirir. Köprü doğrultucu ise, tam dalga doğrultucu gibi çalışır, daha hassas ve güçlüdür, ancak daha fazla eleman içerir. AC/DC çeviricilerde bulunan ikinci yapı ise, filtre yapısıdır ve genelde kapasitörlerden oluşur. Kapasitörler doğrultucunun çıkışına paralel olarak bağlanır; böylece DC elde edilmiş olur. Sistemde bulunan regülatör ise, çıkışı voltaj ve/veya akım yönünden kontrol edebilmek için kullanılmaktadır; genelde güç transistörleri ile oluşturulur. Burada güç transistörlerinin kullanılmasının nedeni, daha dayanıklı olmaları ve yüksek akım desteğini sağlayabilmeleridir. Ancak bu bir şart değildir, kaldı ki piyasada ticari amaçlar için üretilip satılan AC/DC çeviricilerin büyük bir çoğunluğunda bu yapıların hepsi mevcut değildir. Ne var ki, güvenilir bir çeviricide bu yapıların bulunması akıllıca bir yaklaşım olur. Bunların dışında çeviricilerin sonunda, kullanım amacına göre ikincil olarak gerek duyulan yük genelde yüksek akıma yani ısıya dayanıklı dirençten oluşur ve yine sisteme paralel bağlanır. En son olarak kullanılan filtreler de genelde paralel bağlanan kapasitörlerden oluşur ve çıkışın daha da düzgün ve gürültüsüz olması için kullanılır. Tanımladığımız, basit fakat güvenilir bir AC/DC çeviricide bulunması gereken yapılardır. Ancak farklı yapılarla da benzer işlevler elde edilebilir.

Elektronik Notları

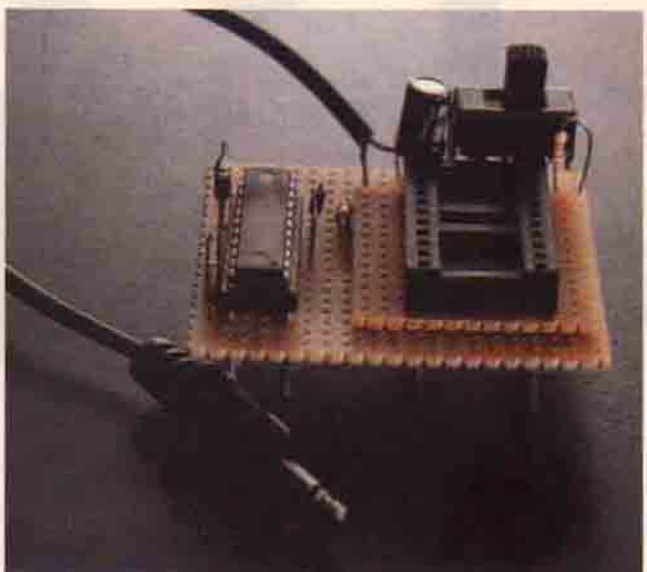
Doğrultucular diyotların fiziksel özellikleri göz önünde bulundurularak geliştirilmiş yapılardır; çünkü diyotlar gelen akımın yönüne göre çalışmakta ya da çalışmamaktadır. Bu anlamda yarım dalga doğrultucuda tek bir diyot bulunur ve bağlanma şekline göre artı ya da eksi yöndeki dalga parçasını geçirir. Tam dalga çevirici ise iki adet diyot bulunur ve bunlar göreceli olarak birbirlerine ters bağlanmıştır. Bu anlamda biri açıkken öteki kapanır, böylece dalganın hem artı, hem eksi-de bulunan kısımlarının tamamı artıya dönüştürülür. Köprü doğrultucularda ise, dört adet diyot bulunur ve aynı tam dalga doğrultucu gibi gelen dalganın artı ve eksideki kısımlarının tamamını artıya aktarır. Bu noktada dikkate alınması gereken bir nokta ise; diyot bir yarı iletken olduğu için gelen sinyalin voltajı diyot için geçerli alt voltaj sınırını geçene kadar, diyot doğru bile bağlanmış olsa, kapalı kalır ve akım geçişine izin vermez. Bu ise, diyotun fiziksel yapısı gereğidir. Bu alt sınır değeri diyotun üretildiği malzemeye göre değişiklik gösterir.



Voltaj-Periyot Çevirici

Çeviricileri sadece AC/DC ve/veya DC/DC ya da A/D, D/A olarak sınıflamak yanlış olur. Bunların dışında da akım-voltaj, voltaj-akım çeviriciler, frekans-voltaj, voltaj-frekans çeviriciler gibi daha sayamadığımız pek çok çevirici geliştirilmiştir ve halen de geliştirilmektedir. Bu sayımızda tanıtacağımız devre bir voltaj-periyot çeviricisidir. Devre "Electronics World" dergisinin Mayıs 1993 sayısından alınmıştır. Tasarım, kapasitörlerin dolma özelliği kullanılarak yapılmıştır. Komparatörün çalışması ile de istenen devir yani periyot elde edilmektedir. Çıkış U olarak gösterilmiştir.

DC/DC çeviricilerin ise genel ve basit bir şekli yoktur. Kullanım amacına göre farklı bir yapıya gerek duyulur. Bunun nedeni de bu tür çevirimlerin daha çok, kullanılacak devrenin ihtiyacına göre tasarlanma gerekliliğidir. DC/DC çeviricilerin büyük bir çoğunluğunda transistör kullanılmaktadır. Fakat kullanılan transistörün çalışma değerleri kullanım amacına göre iyi belirlenmelidir. Bu ise, daha önce bahsettiğimiz gibi, teorik bilginin gerekliliğini ortaya koymaktadır.



Elektronikte teorik bilgileri almanın pek çok yolu vardır. Bunların içinde en yaygın yararlanılanı, kursa devam etmektir. Örneğin televizyon tamir kurslarında bu tür bilgilerin büyük bir çoğunluğu verilmektedir. İkinci yol ise teknik okul kitaplarını okumak ya da yabancı dil yayınlardan, özellikle de dergilerden yararlanmaktır. Çünkü birçok yabancı dergide pratik bilgilerin dışında çok miktarda teorik bilgiler ve araştırmalar yayınlanmaktadır. Örneğin bizim sıkça yararlandığımız "Electronics World" dergisi bu tür dergilere iyi bir örnektir. Eğer bu konuda daha da ilerlemek isteniyorsa en akıllıca yol, konuyla ilgili bir yüksek öğrenim görmektir. Ancak her ne yol kullanılırsa kullanılsın teorik bilgi, tek başına yeterli değildir; pratiğin de geliştirilmesi gerekmektedir. Bu ise kişisel çabalarla olabilecek bir şeydir. Fakat yine de bu konuyu bilen kişilerden yardım almak, kişisel güvenlik açısından önemlidir.

Kaynaklar:
Amos S.W., "Principles Of Transistor Circuits", 1990
Diefenderfer A.J., "Principles Of Electronic Instrumentation", 1979

Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı



Mikroskobun Tarihçesi

Gizemli Yaşamlar

1665 yılında Robert Hooke, içinde sineklerden pirelere kadar, çok küçük cisimlerin ayrıntılı tanımları ve çizimlerinin bulunduğu ***Micrographia*** *isimli dikkat çekici bir kitap yayınladı. Hooke, o sıralarda yeni bulunmuş olan mikroskop isimli yeni bir icat yardımıyla, gözle görülemeyen nesneleri gösteriyordu. O zamanlarda bilinen iki tür mikroskop vardı; tek bir merceği olan "basit" mikroskop ve iki ya da daha fazla merceğe sahip "bileşik" mikroskop. Hooke bileşik mikroskobu kullanırken, mikroskopide diğer bir öncü olan Antoni Von Leeuwenhoek, çok iyi merceklere sahip basit mikroskoplar kullanmaktaydı. Leeuwenhoek, her bir merceğini kendisinin imal ettiği bu mikroskoplar yardımıyla, olağanüstü dikkatinin ödülünü benzersiz sonuçlarla almaktaydı. Çok küçük hayvancıklar üzerine birçok ayrıntılı çalışmalar yapmış olan Leeuwenhoek, bakterileri gören ilk kişidir.*



Leeuwenhoek'un mikroskobu (gerçek boyutu)



Leeuwenhoek'un Mikroskobu

Antoni Von Leeuwenhoek tarafından kullanılan bu mikroskop, küçük, metalden yapılmış bir aletti. Mikroskopta bulunan 1 mm kalınlığındaki, iki metal plaka arasına sabitlenmiş, tek bir mercek, göze çok yakın tutmayı gerektirecek kadar kısa bir odak uzunluğuna sahiptir. Eksen üzerine yerleştirilen nesneyi odaklamak için de bir vida sistemi kullanılıyordu. Yüzlerce değişik tasarımlı basit mikroskoplar üreten Leeuwenhoek, bu mikroskoplarla 70 ila 250 kez büyütme yapabiliyordu.

Hooke'un bileşik mikroskobu



Hooke'un Mikroskobu

Bileşik mikroskop, 1590 yılında Zacharias Janssen tarafından icat edildi. Robert Hooke (1635-1703) ise kendisinin 1660'larda kullanmaya başladığı iki ya da bazen üç merceğe sahip bileşik mikroskoplar üretti. Bu mikroskobun örneğe yakın olan tarafında objektif mercek, gözlemcinin baktığı üst kısımda ise oküler mercek bulunuyordu. Hooke, bu iki merceğin arasına bazen, görüntü alanını artırmak amacıyla bir "alan merceği" de ekliyordu. Hooke'un mikroskobu, tahta ve ince parşömen kaplı bir mukavvadan yapılmıştı. Odaklamayı ise örneği değil mikroskobu hareket ettirerek yapıyordu; mikroskobu döndürerek -bir vida yardımıyla- incelenen örnek net gözükene kadar aşağı ya da yukarı hareket ettiriyordu. Gözlemlerini gün ışığında yapan Hooke, ışığın yetersiz olduğu durumlarda da şekildeki gibi bir yağ lambası kullanıyordu. Ancak Hooke'un mikroskobu daha büyük ve daha karmaşık olmasına karşın, renk sapmaları nedeniyle Leeuwenhoek'unki kadar net görüntüler vermemişti.

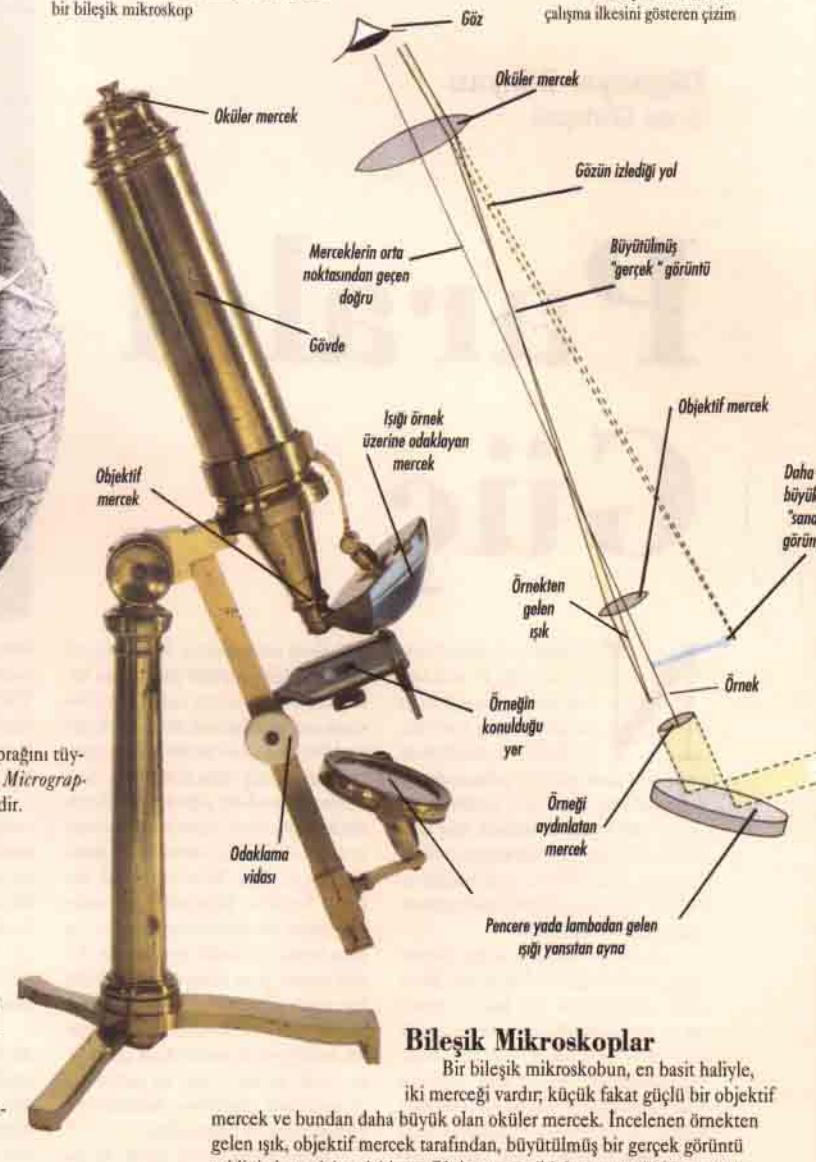
Akromatik merceklere sahip 1826 yapımı bir bileşik mikroskop

Bir bileşik mikroskobun çalışma ilkesini gösteren çizim



Görülebilir Bir Dünya

Robert Hooke'un bir sanatçıyı andıran hüneri, bir ısırgan yaprağını tüyleriyle birlikte gösteren bu görüntüde açıkça görülüyor. Bu resim, *Micrographia*'da bulunan çok sayıda görüntüden yalnızca bir tanesidir.



Gücü Arttırma

Modern bir mikroskop altında, bir ısırgan otu yaprağının tüyleri çok açık bir şekilde görülebilir. Bütün modern mikroskoplarda bulunan ve renklerin dağılmasını önleyen renksiz (akromatik) mercekler sayesinde bu mikroskopla elde edilen görüntü oldukça nettir.

Bileşik Mikroskoplar

Bir bileşik mikroskobun, en basit haliyle, iki merceği vardır; küçük fakat güçlü bir objektif mercek ve bundan daha büyük olan oküler mercek. İncelenen örnekten gelen ışık, objektif mercek tarafından, büyütülmüş bir gerçek görüntü şeklini alması için odaklanır. Bir büyüteç gibi davranan oküler mercek gözlemciye, çok daha büyük bir "sanal" görüntü sağlar. İki mercekli bir mikroskop, ters çevrilmiş, başka bir deyişle, yönü arkadan öne doğru olan bir görüntü oluşturur.





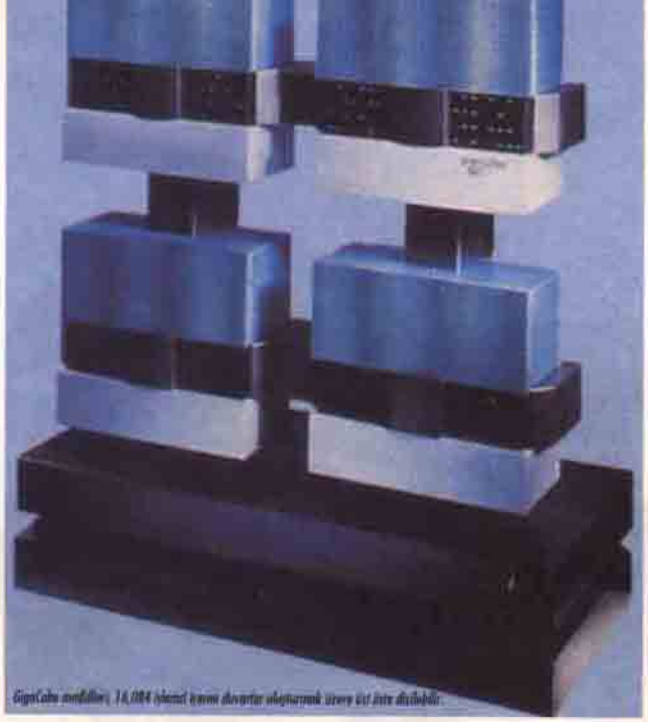
Görüntüyü Paylaşma

Bu 19. yüzyıl mikroskobu, dört kişinin aynı örneğe aynı anda bakabilmesi için üretilmiştir. Bu mikroskopta tek bir objektif mercek vardır. Ancak, örnekten gelen ışık bir prizma yardımıyla ayrılarak dört farklı gözlemciye ulaştırılır. Günümüzde kullanılan çok sayıda mikroskop, ışığı ikiye ayırmak için bu şekilde bir prizma kullanmaktadır. İkiye ayrılan bu ışık demetinin bir kısmı gözlemciye, diğer kısmı ise görüntüyü kaydetmekte kullanılan bir kayıt cihazına (kamera, fotoğraf makinesi) gitmektedir.

BURNIE, D., Light, Eyewitness Science, The Science Museum, Londra, 1992

Sinan Göktepeli

Paralel Güç



GigaCube modülleri, 16,384 işlemci içeren devreleri oluşturmak üzere üst üste dizilebilir.

NE ZAMAN donanım firmaları daha güçlü ürünleri sunsalar, yazılımlar tüm bu olanakları emip bitirirler. Bir 486DX-33, MS-DOS altında bir kelime işlemcisi çalıştırmak için yeterli olabilir; ancak yeni yazılımlar, bu yıl sonunda piyasaya sürülecek olan Intel P-6 işlemcisinin tüm olanaklarını zorluyor olacaklar. Eldeki 486'lar, video aracılığı ile bağlantı gibi multimedya fonksiyonlarını işlerken, yetersiz kalacaktır.

Bunun da ötesinde, kişisel bilgisayarlardaki hedeflerden biri gerçek hayatı taklit edebilmektir. TV, bilerek olmasa da, şu an için gerçek dünyanın elektronik dünyadaki anlatımının bir standartını oluşturmaktadır. Bilgisayarlar hakkında pek bilgisi olmayan biri, bir monitöre baktığında bir programcı veya kullanıcı kadar heyecanlanmayabilir. Uzman olanlar, ellerindekilerin sınırlarını bilirler; yeni kullanıcıların bunu anlamasını bekleyebilirler mi? 5 yıl içinde PC'ler, Jurassic Park'ı yaratan bilgisayarların gücüne sahip olacaklar; daha iyi renk işlemi, üç boyutlu analiz, real-time (gerçek hızda) animasyon, yüzlerce megabyte bellek ve bir çeşit paralel mimari.

Günümüzde paralel işlemciliğin bu kadar önem kazanmasının bir sebebi, elimizdeki yarı iletken teknolojisinin sınırlarının bilinmesidir. Çipleri çok küçültemezsiniz, çünkü kuantum etkileri devreye girer. Aynı şekilde işlemcilerin saatlerini çok hızlandıramazsınız. Bu teknolojinin sınırlarına yaklaşıldığı herkes tarafından kabul edilmektedir. Ancak, önemli olan soru bir çipe kaç milyon transistör daha sıkıştırılabileceği değil, ekonomik olarak bugün neler yapılabileceğidir. Yani, paralel işleme günümüzün teknolojisinin yerini alacak bir sistem değil; geleceğin gücüne uygun bir fiyatla sahip olmanın bir yoludur. 1 gigaFLOPS (1 giga floating point operations per second: saniyede bir milyar ondalıklı sayı işlemi) hıza ulaşmak için, ya 3 yıl daha beklemeniz ya da günümüzün RISC teknolojisine sahip bir kaç çipini paralel kullanmanız gerekecektir.

Paralel işleme, kısaca, bir büyük problemi küçük birimler kullanarak çözmek olarak tanımlanabilir. Bu sayede, tek işlemcili bilgisayarlardaki gibi bilgileri birbiri ardına işlemektense (seri işleme), birkaçını aynı anda işlemek mümkün olacaktır. Aslında bu tip bir paralel işleme; çiplerin içine de yavaş yavaş girmektedir. Yeni üretilen işlemcilerin çoğu bir saat döngüsünde birçok işlemi yapabilme kapasitesine sahip. Süperscalar teknolojisi ile üretilen çiplerin (Bkz. Bilim ve Teknik Şubat'95 Bilgisayar Dünyası) mikroparalelizm olarak da adlandırılan tasarımları da buna benzer bir özellik göstermekte. Paralel işleme, şu an kullandığımız PC'lerde bile sınırlı olarak mevcut aslında. Görüntü, I/O ve ses kartlarındaki çeşitli işlemciler, ana işlemci ile paralel olarak çalışmakta. Ancak, bu özel amaçlı bir paralellikür ve matematik işlemlerinin daha hızlı yapılmasına pek bir katkısı olmaz.

Genel amaçlı paralel işleme, iki ana gruba ayrılabilir: SIMD (Single Instruction / Multiple Data: Tek Komut/Çok Bilgi) ve MIMD (Multiple Instruction / Multiple Data).

SIMD bilgisayarları, bir işlemi birçok bilgi üzerinde, aynı anda yapabilmek üzere tasarlanmışlardır. SIMD'nin kullanımı için en basit örnek, bir matris üzerinde yapılacak işlemler olacaktır. Burada, matrisin tüm elemanlarına aynı işlem uygulanacağından, paralel işleme mümkün olacaktır. SIMD sistemleri, genel amaçlı bilgi işlemeye en iyi çözüm olmasalar da, dar kapsamlı bir paralellik için ucuz ve yetetli sistemlerdir. Bu sistemler, genellikle, bir kontrol merkezi ile ona bağlı basit işlemler yapabilen işlemcilerden oluşmaktadır. SIMD sistemleri, sadece büyük ve güçlü bilgisayarlarda değil, masa üstü bilgisayarlarda şekil tanıma ve bilgi sıkıştırma gibi özel amaçlarla da kullanılmaktadır.

SIMD bilgisayarları, mühendislerin sonlu eleman analizlerinde, jeologların sismik modellemelerinde, meteorologların atmosfer modellemelerinde ve daha birçok farklı amaçta kullanılan matris işlemlerini hızlandırmak için yeterlidir. Ancak, birçok farklı işlemlerin paralel olarak yapılmasını gerektirecek genel hesaplamalar için uygun değildirler.

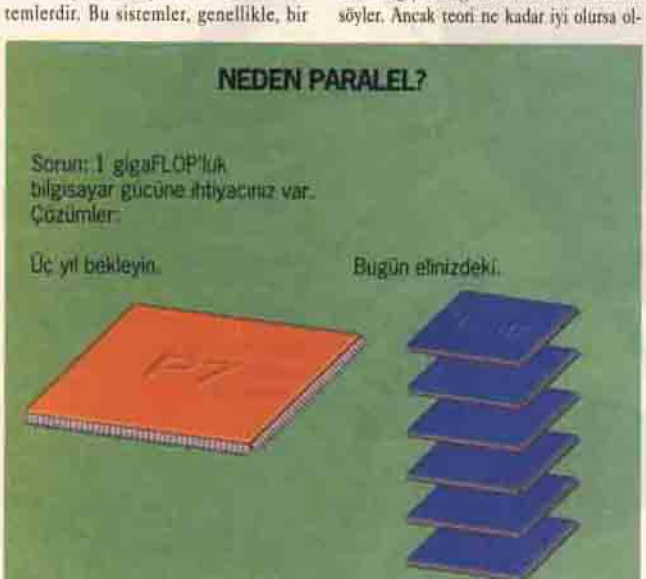
SIMD'nin alternatifi olan MIMD ise, farklı programların veya bir programın farklı bölümlerinin çalıştığı birçok işlemciyi birbirlerine bağlamaktan ibarettir. Bu durumda, işlemciler arasındaki iletişim öne çıkmaktadır. Eğer iki işlemcinin bir problemin farklı yerlerini işlerken yardımlaşmaları gerekirse iletişim kurmalıdırlar. Bu iletişimin nasıl olduğu gözönüne alınarak, MIMD bilgisayarları da ortak bellekli ve ayrı bellekli olmak üzere gruplandırılabilirler.

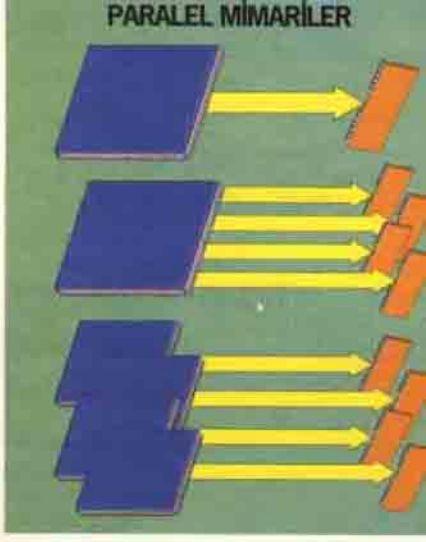
Ortak bellekli çokişlemcilerde (MIMD'lerde) tüm işlemciler ortak bir bellek deposuna ulaşırlar. Bu ulaşım da yine ortak, çok hızlı bir data bus aracılığı ile olur. Teoride, bu işlemciler arasındaki iletişimi kolaylaştıracaktır; her işlemci kendi bulduğu sonucu belleğe koyar ve diğerlerine bilgiyi hangi adreste bulacaklarını söyler. Ancak teori ne kadar iyi olursa olsun, uygulama o kadar kolay gözükmüyor. Çok hızlı birçok CPU, ortak belleğe ulaşımda, data bus hızının sınırlamaları nedeniyle kaplumbağa ile yarışacak duruma gelebilir. CPU'ların sahip oldukları cache'ler (iç bellekler), onlara, bilgiyi sunmaları gerekene kadar kendi içlerinde tutma şansı tanırlar. Bu durumda da aynı değişkenin farklı değerleri CPU'ların cache'lerinde ve ana bellekde yer alabilir. Bu engeli aşmak için de data bus'in sürekli kontrolünü içeren bir sistem geliştirilmiştir.

Bu sorunlardan dolayı ortak bellekli bir MIMD'de yer alabilecek işlemci sayısı sınırlıdır. Yüzlere belki ulaşabilir, ancak süper bilgisayarların ihtiyaç duyduğu binlere hiçbir zaman çıkamaz. Tipik ortak bellekli MIMD'de, bir UNIX işletim sistemi ile her işlemcide bir UNIX işinin koşulduğu kaba bir paralellik kullanılır. Bu programlamayı kolaylaştırır; işletim sistemi işleri CPU'lara dağıtacağı için kullanıcı hızlı bir seri UNIX makinesi kullandığını sanacaktır. DOS tipi işletim sistemleri, multiprocessing yapamamaları nedeniyle bu makinelerde kullanılamayacaktır.

Ayrı bellekli MIMD sistemlerinde ise, her hesap noktası kendi belleği ile tam bir bilgisayardır. Bu makinelere multicomputer de denilmektedir. Hiç bir nokta diğerinin bellek alanına müdehale edemeyeceğinden, sonuçlar bir iletişim ağı içinde noktalar arasında aktarılmalıdır.

Bir multicomputer'in performansı işlem yapan elemanlara olduğu kadar iletişim ağının hızına da bağlıdır. Daha doğrusu, hesaplama zamanıyla iletişim zamanı arasındaki denge, kullanılan algoritmaya ve ağın topolojisine ve performansına bağlı olarak, problemden probleme değişecektir. Makine iletişimle zaman harcarken işlemcilerinin yarısının beklemesi gerekebileceğinden, bir probleme çok işlemci atamak, o problemi çözmenin en hızlı yolu olmayabilir. Bu nedenle uygun bir programlamanın yanında iyi bir iletişim ağı oluşturulması gerekecektir. Günümüzde birçok ağ şekli denenmiştir; hatlar, diziler, ağaçlar, yüzükler, 4 boyutlu hiperküpler, 8 boyutlu hiperküpler ve dahaları. Herbir problem için farklı bir ağ şekli en uygunu olabilir.





a) Seri bilgisayar sisteminde, bir komut, bir veri parçası üzerinde çalışır. b) SIMD makinelerde, birçok veri parçası, bir komut ile ya da farklı işlemcilerdeki eş komutlarla, aynı anda işlenir. c) MIMD makinelerde, bir çok işlemci, farklı veri parçaları üzerinde birbirinden bağımsız olarak işlev görürler.

Ancak, sabit bir topoloji ile tüm işlemcileri birbirine bağlamaktansa, onların iletişimini uygun bir ağ ve hızlı yönlendirme ile sağlamak daha ekonomik ve hızlı olmaktadır.

Multicomputer'lerde, hızları nedeniyle RISC işlemcileri kullanılmaktadır. Ancak ulaşabildikleri yüksek hızların tek nedeni bu değildir. Ortak bellekli MIMD'lerin belirli bir işlemci sayısından sonra hızlarının pek artmadığına değinilmişti; oysa, bir multicomputer'ün hızı, ona konulan çip sayısıyla yaklaşık olarak aynı oranda artacaktır.

Ticari alanda bu tip makinelerin yaygın olarak kullanılmasını engelleyen en büyük etmen, programlanmalarının oldukça zor olmasıdır. Bu nedenle multicomputer yazılım piyasası kurulamamıştır. Bu makineler sadece araştırma merkezleri ile üniversitelerde kullanılmaktadır. Multicomputer konusunda araştırmalar yapan şirketler ise, onları pazara sokabilmek için yollar aramaktadırlar. Birincisi, daha iyi yazılımlar sunmaktır. İkincisi ise, bir sunucu-müşteri ortamında kullanmaktır. Bu sayede sunucu multicomputer bir kara kutu olarak kalacaktır. Kullanıcıların onun nasıl çalıştığını bilmelerine hiç gerek olmayacaktır.

Multicomputer'lar günümüzün en güçlü bilgisayarları durumundadırlar. Bir kaç yüz ile bir kaç bin CPU, tek bir kasada, yüzlerce gigabyte (1 gigabyte=1000 megabyte) bellek ile birliktedir. Bunların sahip olduğu inanılmaz hesaplama gücü ile en zor problemler çözülebilmektedir. Bu noktada değinilmesi gereken konu ise, onların maliyetidir. Bir büyük multicomputer için 10 milyon dolardan fazla paranın gözden çıkarılması gerekecektir. Ülkemizdeki üniversitelerin bir ikisi dışındakiler, araştırmaları için bu miktarın bir kesri kadarına bile sahip olamamaktadır. Örneğin, nükleer enerji mühendisliği konusunda ciddi araştırmalar yapılabilmesi için gereken büyük miktardaki hesaplama gücünün bu durumda karşılanmasına olanak yoktur. Eldeki olanakları hiç olmazsa günlük işlemlerin daha fazlasını sunabilecek hale getirmek için bazı yöntemlere başvurulması gerekmektedir.

Dağıtılmış hesaplama yöntemi, bu noktada güçlü paralel makinelere ekonomik bir alternatif olarak karşımıza çıkar. Dağıtılmış hesaplamada, bir network aracılığı ile birbirlerine bağlı olan birçok bilgisayar, büyük bir problemi çözmek üzere birarada kullanılmaktadır. Bu sistem, multicomputer'lerin bir modeli gibidir. Aynı şekilde hesap noktaları arasında mesajlar aktarılabilir. Bu sayede bir networkün sanal bir paralel makine gibi kullanılması olasıdır.

Bir multicomputerde herbir işlemcinin kapasitesi, yazılımı ve iletişim hızı aynıdır. Oysa, dağıtılmış hesaplama yapılan bir yerde PC'ler, iş istasyonları ve daha büyük bilgisayarlar bulunabilir. Bu durumda, yapı, bilgi formatı, hesaplama hızı, makinelerin yükü ve network yükü gözönüne alınması gereken farklılıklardır. Bu nedenle bu sistemlere heterojen network hesaplaması da denilmektedir.

Heterojen network hesaplamalarının bazı avantajları vardır. Eldeki donanımın kullanılması nedeniyle hesaplama için harcanacak para düşük olacaktır. Performans, her bir görevin ona uygun makinede çalıştırılması ile artırılabilir. Heterojen yapısı dolayısıyla gerekli noktalarda lokal olarak farklı bilgilerin kullanılması mümkün olmaktadır. Sanal bilgisayarın parçaları değiştirilebilir; böylece makine bilgisayar teknolojisindeki gelişmeleri izleyerek geliştirilebilir. Sanal bilgisayar büyütülebilir. Her makinenin kendi ortamı kullanılır. Her bilgisayar üzerinde yeterli bilgiye sahip kişiler vardır. Kullanıcı ve program hataları yerel olacağından kolayca düzeltilebilir. Ve ortak çalışma yapılabilir.

Bu sistemin dezavantajları da yok değil. Bir makinenin üzerindeki kullanıcı yükü artığında, o makine yavaşlayacak ve heterojen network hesaplamasına yeterli miktarda güç aktaramayacaktır. Bu durumda tüm program bir süre için beklemek zorunda kalabilecektir. Aynı şekilde, her bir makineye ne kadar yüklenileceği de, ayrı bir dikkat gerektirecektir.

Heterojen network hesaplamaları için günümüze kadar yazılımlar geliştirilmiştir. Argonne National Laboratory (ABD) tarafından geliştirillen p4 sistemi, hem ortak bellekli bir makine gibi, hem de bir multicomputer gibi davranabiliyor. Bu sistemde bir yönetici iş, köle işleri kontrol ediyor. Express adlı bir başka sistem ise, ticari olması nedeniyle kullanıcılarına birçok olanaklar sunuyor. Sıralı bir programın nasıl uygun bir şekilde paralelleştirilebileceğini de inceleyen program, daha sonra bunu uygulayarak paralel programı elde ediyor. Linda sistemi ise, yarattığı bir sanal sistemde iletişimi sağlıyor. Kullandığı yöntem, eldeki bellekleri bir noktaya kadar ortak olarak kullanmak ve ortak bilgilerin değiştirilmesini mümkün kılmak gibi olanaklar sağlıyor.

Bir başka dağıtılmış hesaplama yöntem olan PVM (Parallel Virtual Machine: Paralel Sanal Makine), ABD'de yürütülen Heterojen Ağ Projesi çerçevesinde hazırlanmıştır. Bu, çok farklı yapılara ve ondalıklı sayı tanımlara sahip bilgisayarların bir arada kullanılmasını sağlayan ilk yazılım sistemlerinden biridir. Küçük ve kolayca sisteme yerleştirilebilir olması da bu sistemin çok tercih edilmesinin bir nedenidir.

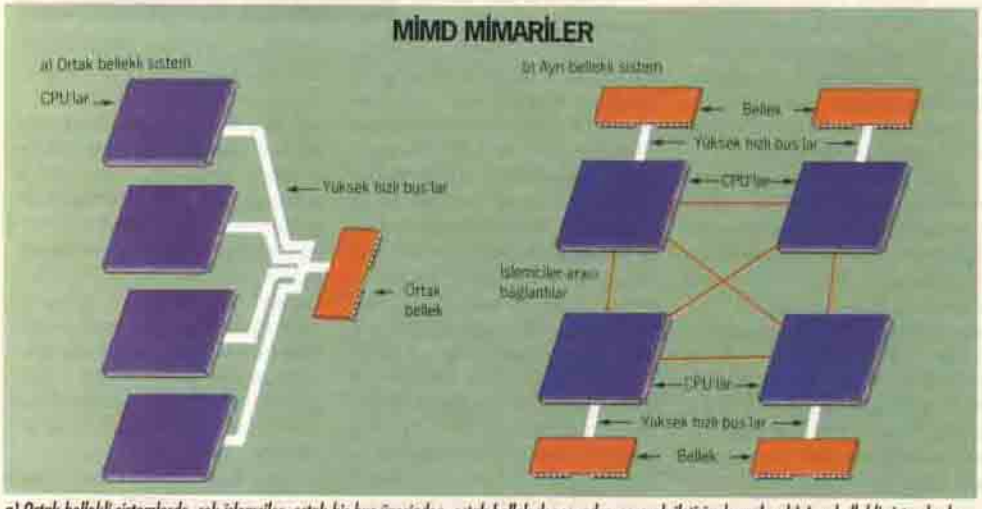
PVM'in kullanıcı arabirimi tüm mesaj bilgilerinin ayrıntısı ile belirtilmesine ihtiyaç duymaktadır. Gerektiği durumlarda makine tipinden bağımsız olarak bilgi formatını değiştirerek farklı tiplerdeki makineler arasında iletişimi sağlayabilmektedir.

PVM'in hesaplama modeli, bir uygulamanın çeşitli birimleri olduğu düşüncesini temel almaktadır. Her birim, uygulamanın hesaplama işlerinin bir kısmından sorumludur. Bazen, bir uygulama paralel birimlere ayrılabilir; yani her birim farklı bir görevi yerine getirir: girdi, problemin hazırlanması, çözüm, çıktı ve sunuş gibi. Bu işleme görevsel paralellik de denilmektedir. Paralelliğin daha çok kullanılan bir yöntemi de bilgi paralelliğidir. Bu metotda, tüm birimler aynıdır; ancak her birim programın bir kısmını bilir ve çözer. PVM her iki sistemi de desteklemektedir. Görevlerine bağlı olarak, birimler paralel olarak çalışabilir, senkronize olabilir veya bilgi iletişiminde bulunabilir.

PVM'in bir özelliği de kullanım kolaylığıdır. Bir kullanıcının kendi PVM'ini oluşturan donanım bir networke bağlı, herhangi bir UNIX makine olabilir. Her kullanıcı PVM'i kullanarak kendi sanal paralel makinesini tanımlayabilir. Bir paralel sanal makineyi hazırlamak için PVM çalıştırıldıktan sonra istenilen makinelerin isimlerini girmek yeterli olacaktır. Fortran veya C kullanılarak yazılmış uygulamalar, multicomputerlerdeki gibi mesaj aktarım yapılarının eklenmesi ile paralelleştirilebilir. Bu mesajların aktarımı ile, bir uygulamanın farklı birimleri, bir problemi paralel olarak çözmek için iş birliği yapabilirler.

Bu sistemin daha rahat çalıştırılmasını sağlayan bazı ara birimler de zaman içinde eklenmiştir. Birincisi, X Windows altında çalıştırılabilen, grafik temelli xpvm'dir. Bu programla, kullanıcının istediği PVM sistemini; programları hazırlaması ve daha sonra bunları kontrol etmesi oldukça kolaylaşmaktadır. Bir başka ara program olan HeNCE (Heterogeneous Network Computing Environment: heterojen network hesaplaması ortamı), heterojen bir ağ üzerindeki programların yazılmasını, derlenmesini, koşulmasını ve hatalarının düzeltilmesini kolaylaştırmak üzere hazırlanmıştır. Hedefleri, paralel hesaplama konusunda yeterli eğitimleri olmayan bilim adamlarının ve mühendislerin network hesaplaması yapabilmelerini sağlamak ve onların hesaplamanın ihtiyacına uygun kaynakları kullanabilmelerini sağlamaktır. xpvm gibi X Windows altında çalışan HeNCE kullanıcısının yapması gereken, bir programı grafikler aracılığı ile tanımlamaktır.

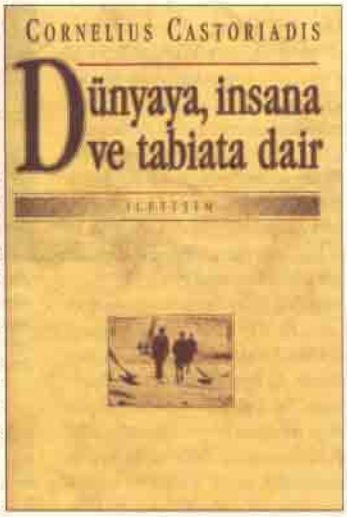
Yurt dışında birçok üniversite ve araştırma kurumu, bu sistemleri, ellerindeki kaynakları olası en verimli bir şekilde kullanabilmek için yerleştirmektedir; oysa ülkemizde bu durum biraz daha farklıdır. Bizler, elimizdeki donanımların bir miktar yeterli olabilmesi için bunları kullanmak durumundayız.



a) Ortak bellekli sistemlerde, çok işlemciler, ortak bir bus üzerinden, ortak bellek deposundan geçerek iletişim kurarlar. b) Ayrı bellekli sistemlerde, her işlemcinin kendi bellek deposu vardır ve yüksek-hızlı bağlantılar aracılığıyla iletişim kurar.

Kaynaklar:
G.A. Geist, A. Beguelin, J.J. Dongarra, W. Jiang, R. Manchek ve V.S. Sunderam, PVM: Parallel Virtual Machine, The MIT Press, Cambridge, Ma (1994).
BYTE, Ağustos, s:112-136 1992.
J.J. Dongarra, G.A. Geist, R. Manchek ve V.S. Sunderam, Integrated PVM Framework Supports Heterogeneous Network Computing, 3 Ocak 1993.
G.A. Geist, V.S. Sunderam, Network Based Concurrent Computing on the PVM System.

Dünyaya, İnsana ve Tabiata Dair



Cornelius Castoriadis
Çeviri: Hülya Tufan
İletişim Yayınları
İstanbul, 1993
314 sayfa

Cornelius Castoriadis'in 1974-1989 döneminde yazdığı yazılardan, kendi onayıyla yapılan bir derleme olan bu kitapta, felsefeden eşitliğe, iktidardan dine kadar insana, topluma ve dünyaya ilişkin konular yer alıyor.

"İnsan ancak toplumda ve toplumla vardır, toplum da her zaman tarihseldir. Böylesi toplum bir biçimdir ve ele aldığımız her toplum özgül hatta tekil bir biçimdir.

Biçim, örgütlenme/düzenlemeyi ya da başka bir deyişle, düzeni içerir". Castoriadis bu terimlerin tarihsel-toplum alanında yeni bir anlam kazandıklarını belirtiyor. Ona göre tarihsel toplum alanında karşımıza iki temel soru çıkar. Bu soruları, "Her toplumda gözlenen karmaşık dokunun birliği, tutarlılığı ve düzenlenmiş farklılaşmasının temeli nedir?" ve "Farklı ve yeni toplum biçimlerini ortaya çıkaran nedir?" olarak belirleyen yazar, bir yandan da bu soruların yanıtlarına açıklık getiriyor.

Kelaynak'tan Haberler



Doğal Hayatı Koruma Derneği Yayını
İstanbul

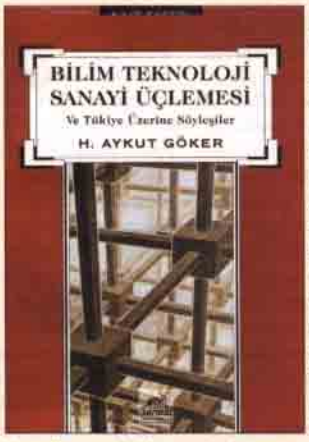
Hava, su ve toprak kirlenmesi, insanların sürekli içinde yaşadıkları doğal çevrenin en büyük sorunlarındandır. Nüfus artışı, çarpık kentleşme ve özellikle teknolojinin yanlış kullanılması, bu sorunların artışını körüklemektedir. Sahip olunan doğal güzelliklerin yok edilmemesi, geriye dönülmesi olanaksız adımlar atılmasının önlenmesi ve doğal hayatın korunması için her türlü önlemin bir an önce alınması gerekmektedir. Yaşanan çevre sorunları, dünyamızda çevre için gösterilen duyarlılıklara gerçekten çok ihtiyaç olduğunu gösteriyor. Günlük yaşantının getirdiği yoğun iş yükü, doğa adına bir şeyler yapmaya fırsat vermeyebiliyor.

Ancak, böylesi önemli bir konuya gönül verenlerin, doğal hayatı korumak için çaba gösterenlerin varlığını bilmek, onlara destek olmak ve bunun mutluluğunu, huzurunu hissetmek için her zaman fırsat var. 20 yıldır çalışmalarını aralıksız sürdüren Doğal Hayatı Koruma Derneği'nin doğal hayat ve çevrenin korunması için yoğun faaliyetler var. Kelaynak'tan Haberler de, Doğal Hayatı Koruma Derneği'nin üç ayda bir çıkan yayını. Dergide; Kuşlar ve Sulakalanlar, Bitkiler, Eğitim, Doğa Öyküleri, Kıyı Yönetimi, Acil Önlem gibi bölümler yer alıyor.

Sadece dernek üyelerinin sahip olabildiği bu dergiye P.K. 18 Bebek 80810 İstanbul Tel: (212) 279 01 39 - 40 adres ve telefonla ulaşabilirsiniz.

Bilim Teknoloji Sanayi Üçlemesi

ve Türkiye Üzerine Söyleşiler



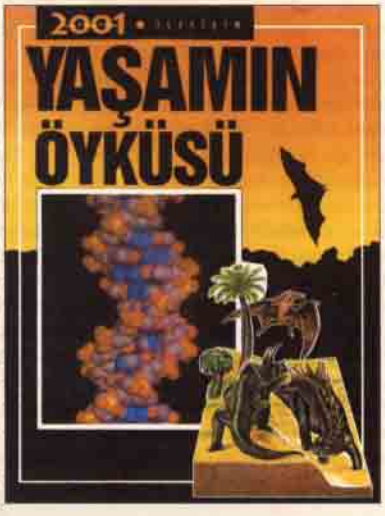
H. Aykut Göker
Sarmal Yayınevi
İstanbul, 1995
165 sayfa

Özellikle son on yıllarda, bilim ve teknolojide hızlı bir gelişme yaşandığı göze çarpıyor. Öyle ki bu gelişme, artık, bir "gelişme" olmaktan çıkıp bir "devrim" olarak nitelendirilir hale gelmiş: Bilimsel ve teknolojik devrim. Çağı yakalamak isteyen her ülke, hatta her insan bu devrimi anlayabilmeli, gelişmeye ayak uydurabilmeli, bilimsel ve teknolojik araştırmalara katkıda bulunabilmelidir. Bilim ve teknolojinin son derece önemli olduğu çağımızda bütün toplumlar, sanayileşme, bilim ve teknoloji alanlarında kendilerini geliştirmeli, daima daha iyiyi hedef almalıdır.

Mühendislik mesleğine daha çok bilim ve teknoloji açısından yaklaşan sanayi, bilim, teknolojiyi bir bütün olarak ele alan, sanayileşme ve sorunlarını irdeleyen söyleşilerden oluşan bu derleme, içerdiği söyleşi ve çalışmaların ötesinde "Makine Mühendisleri Odası çevresinde biçimlenen, giderek kurumsallaşan ve bir anlamda da okullaşan, Sanayileşme Tartışmaları Platformu'nun yan ürünlerinden birini belgeliyor." Aykut Göker, 21. yüzyılın teknolojisinin bilimin ürünü olduğunu belirtirken, bunun tek yönde işleyen bir süreç olmadığının ve bu iki disiplinin içten içe birbirini tamamlamakta ve çoğaltmakta olduğunun altını çiziyor. "Bilim ve teknolojinin toplumsal etkilerini bir bütün olarak kavrayabilmek için, kendi içindeki köklü gelişmeleri bir bütün olarak kavramak gerekir".Göker'in önemle üzerinde durduğu bir başka nokta ise, "teknoloji üretmek, kavram üretmek; kavramı somut yöntem ya da ürüne dönüştürübilmenin bilgisini ve tasarımını üretmek" demek olduğu. Bilim, teknoloji, sanayi üçlemesine egemen olmanın, ekonomilerin uluslararası işbölümü sürecinde belirleyici rol oynadığı günümüzde teknolojiyi uygulama ve yeniden üretebilme becerisi oldukça önemli bir yer kaplamaktadır.

Kitaptaki söyleşiler, Bilim-Teknoloji-Sanayi Üçlemesi ya da Umut Üzerine; Bilimsel ve Teknolojik Gelişmeler ve Gelişmekte Olan Ülkeler Teknik Elemanlarının Sorumluluğu I-II; Çağımız Bilim ve Teknolojisine Kısa Bir Bakış; Bilimsel ve Teknolojik Gelişmeler ve Türkiye; Bilim-Teknoloji-Sanayi Üçlemesi ve Gelişmekte Olan Ülkeler; İşçi Sendikalarının Gündemi İçin Bir Ek Madde Önerisi: İş Sürecinde Değişim ve Teknoloji Sorunu; Teknolojiye Yetişme Sorunu ve Sovyetler Birliği Deneyimi; Teknolojiye Yetişme Sorunu Japonya-Güney Kore Modeli; Türkiye Sanayiinde Rekabet Gücü ya da Teknoloji Faktörü olarak sıralanıyor.

Yaşamın Öyküsü



Linda Gamlin
İletişim Yayınları
İstanbul, 1993
36 sayfa

Yaşamın Öyküsü; insan, doğa, bilim ve teknoloji, çağın sorunları ve geleceğe ilişkin konularda hazırlanmış bir temel başvuru kitapları dizisi olan 2001 kitapları'ndan biri. "Dünyamızdaki yaşam büyük bir olasılıkla denizlerde, çok basit organizmalar biçiminde başladı. Bunlar bakteriye benzeyen ve ancak mikroskopla görülebilen tekhücreli canlılardı.

Elinizdeki bu kitap, dünyadaki yaşamı başlatan bu canlıların, zamanla daha karmaşık organizmalara nasıl dönüştüğünü anlatıyor. İlk çok hücreli canlılar suyosunları ve süngerlerdi, onları denizanaları, solucanlar ve denizyıldızları izledi. Sonraları, istakoz, örümcek ve böcek gibi eklembacaklıların yanısıra, istiridye ve diğer kabuklu hayvanlar da ortaya çıktı. Omurgalı olan ilk hayvan balıktı. Balıklardan bazıları, hem suda; hem karada yaşayabilen amfibyumlara dönüştü. Amfibyumlardan da suda yaşayan korkunç timsahlardan karada yaşayan yılanlara ve kertenkelelere kadar, tüm sürüngenler gelişti. Evrimleşen hayvanların en büyükleri dinozorlardı. Küçük dinozorların bir bölümü tüy geliştirdi ve kuşlar ortaya çıktı. Başka bir grup ise, bugün dünya üzerindeki yaşayan en gelişmiş hayvanlar olan memelilerin atası oldu."Görsel bir mini ansiklopedi olarak da nitelendirilebilecek olan bu eser, moleküllerden hücrelere, balıklardan amfibyumlara, sürüngenlerden kuşlara ve memelilere, yaşamın başlangıcından günümüze kadar olan evreleri değerlendiriyor.

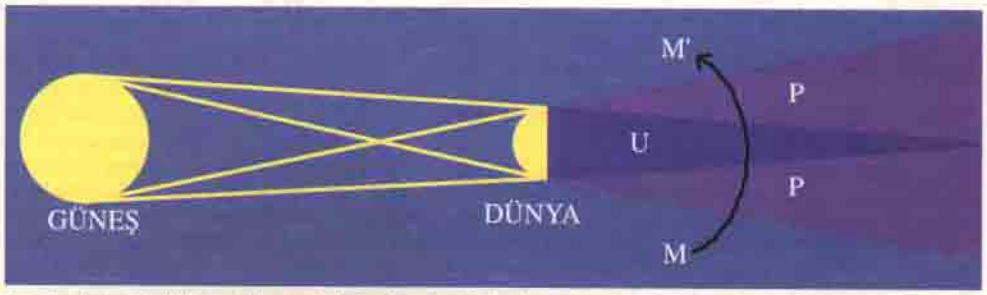
Kitap dört ana bölümden oluşuyor. Yaşam Nasıl Başladı? adını taşıyan ilk bölümde ilk bitkiler; ilk hayvanlar, balığın evrimi ve sudan karaya geçiş işleniyor. Sürüngenler çağı adını taşıyan ikinci bölümdeki konular ise, gökyüzünün fethi, ilk memeliler ve memelilerin farklılaşması. Diğer iki bölüm "Evrim Nasıl İşler?" ve "Genetik ve Kalıtım" olarak adlandırılmış. Son kısımda yer alan evrim takviminde yaklaşık 4 milyar yıl öncesinden başlayıp günümüze kadar değişim gösteren evreleri görmek mümkün. Ayrıca kitabın sonunda sözlük ve dizin de yer alıyor.

Kuşe kağıda basılı olan kitap, içerdiği çok canlı ve öğretici fotoğraflarla ve akıcı anlatımıyla ilgi çekici ve sürükleyici bir eser.

Nisan Ayında Gökyüzü

Murat Alev

NİSAN ayındaki en önemli gök olayları 15 Nisan'da gerçekleşecek olan kısmi Ay tutulması ve 29 Nisan'da gerçekleşecek olan halkalı Güneş tutulmasıdır. Ne yazık ki, bu iki tutulmayı da ülkemizden izleyemeyeceğiz. Güneş tutulmaları, doğası gereği zaten yeryüzünün çok sınırlı bölgelerinden izlenebilir ve özellikle son yıllarda, neredeyse transatlantiklere varan çeşitli araçlarla yapılan kitle turizmi hareketlerini başlatmıştır. Ay tutulmaları yönünden ise biraz daha şanslıyız. Eğer tutulma sırasında Ay ufkun üzerinde ise mutlaka gözlenir. Bu Ay tutulması ise, Ay bizim ufkumuzun henüz altında iken gerçekleşeceği için onu da doğrudan gözleme şansımız olmayacak.

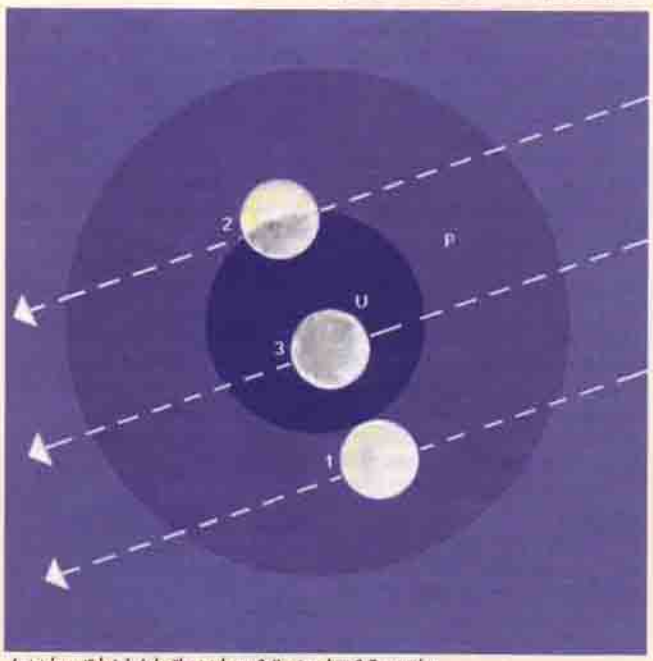


Ay tutulması M noktasından M' noktasına giderken ay, açık gölge (P) ve koyu gölge (P) konilerinden geçer.

Ay Tutulması Nedir?

Yılda birkaç kez Yerküre'miz çevresindeki hareketi sırasında Ay, Dünya'nın gölgesine girer. Ay, Güneş'ten aldığı ışığı yansıttığından bu sırada tamamen veya kısmen görünmez olur. Bu olaya 'Ay tutulması' diyoruz. Eğer Ay'ın Dünya çevresindeki yörünge düzlemi Dünya'nın Güneş çevresindeki yörünge düzleminde (ekliptik, tutulum) olsaydı, her dolunay evresinde Ay tutulması görmemiz gerekirdi. Ama bu iki düzlem arasında zamanla değişen bir açı olduğundan hem her dolunay evresinde Ay tutulması görmüyoruz, hem de tutulmaların biçimi ve şiddeti değişiyor.

Güneş'ten gelen ışık dolayısıyla Dünya'nın iki tür gölgesi oluşur: Daha aydınlık olan dış gölgeye 'penumbra' (açık gölge), daha karanlık olan koni biçimindeki iç gölgeye ise 'umbra' (koyu gölge) diyoruz. Tutulma sırasında Ay, koyu veya açık gölgeden geçebilir. Bu nedenle de üç tür Ay tutulması söz konusudur: Açık gölge (penumbra) tutulması: Ay yalnızca açık gölgeden geçer. Koyu gölgeye girmez. Bu tür tutulmayı çıplak gözle farketmek hemen hemen olanaksızdır; Kısmi tutulma:Ay'ın bir bölümü koyu gölgeye girer; Tam tutulma: Ay tümüyle koyu gölgeye girer.



Ay tutulması türleri; 1. Açık gölge tutulması, 2. Kismi tutulma, 3. Tam tutulma

Bu ay gerçekleşecek olan tutulma, kısmi bir tutulma olacak; yani Ay'ın bir bölümü koyu gölgeye girecek.

Bir yıl içinde gerçekleşen Güneş ve Ay tutulmalarının sayısı değişkendir. Maksimum tutulma sayısı 7 olup, bunların 4 veya 5'i Güneş tutulması, 2 veya 3'ü Ay tutulmasıdır. Minimum tutulma sayısı ise 2 olup, her zaman Güneş tutulmasıdır; yani her yıl Ay tutulması gerçekleşmeyebilir. Örneğin 1980 ve 1984 yıllarında Ay tutulması olmadı; 1998'de de olmayacak. Ay tutulmasının en uzun süresine gelince, tam tutulma için bu süre 2 saat, açık gölge tutulması içinse 4 saat kadardır. Örtülen Ay'ın parlaklığı değişken olup, her zaman önceden kestirilemeyebilir. Ay, tutulmaya girerken parlaklığı yavaş yavaş azalır; kimi zaman tümüyle görünmez olabilir, ama genellikle tutulmanın ortasında, bakır kırmızısı bir renge bürünür. Ay, tümüyle görünmez olmasının beklendiği bazı durumlarda bile önemli yüzey şekilleri seçilebilecek ölçüde aydınlık kalır. Hem bu aydınlığın; hem de kırmızımsı rengin nedeni Dünya'mızın atmosferidir. Dünya'nın gölgesinin koni biçiminde olduğundan söz etmiştik. Bu koninin taban çapı, Dünya'nın çapına eşittir. Dünya yüzeyine en yakın (teğet) geçen Güneş ışınları aynı zamanda en kalın atmosfer katmanlarından geçer, dolayısı ile de kırılmaya uğrar. Bu ışınlar gölge konisinin içine doğru bükülerek tutulum halindeki Ay'ın yüzeyine düşer. Kalın atmosfer katmanlarından ge-



15 Nisan 1995'deki Ay tutulmasının birkaç evresi

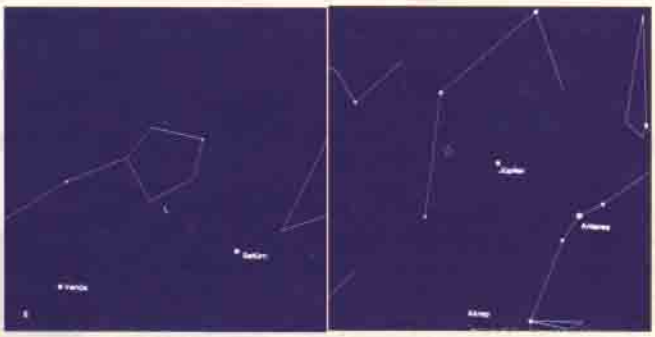
çen Güneş ışınlarının bir bölümü atmosfer tarafından soğurulur. Soğurulma, tayfın mor ucunda daha fazla, kırmızı ucunda ise göreceli olarak daha azdır. Atmosferden geçen Güneş ışınları içindeki mor ve mavi renkler çok azalırken, kırmızı daha az kayba uğrar. İşte Ay'ın yüzeyine düşen bu ışınlar onun, kırmızımsı görünmesine neden olur; aynı olayı Güneş doğarken ve batarken de izliyoruz. Güneş'in de doğar ve batarken daha kırmızı görünmesinin nedeni, atmosfer soğurulmasıdır. Görüldüğü gibi faz, parlaklık ve renk değişimlerini etkileyen çok faktör olduğundan Ay tutulmalarının her biri, diğerinden farklı olur.

Ay Tutulmalarından Neler Öğrenilebilir?

Tutulma sırasında Ay'ın parlaklık ve renginden, o anda Dünya atmosferinin içinde bulunduğu koşular konusunda bilimsel bilgiler elde edilir. Bu bilgiler meteoroloji uydularından elde edilen verilerle karşılaştırılarak onların doğrulanması yapılabileceği gibi, bu bilgileri tamamlayacak yönde de kullanılabilir. Örneğin, atmosferdeki ozon moleküllerinin dağılımı ilk kez bir Ay tutulması sırasında saptanmıştır.

Bilindiği gibi Güneş'in yaklaşık 11 yıl dönemli bir etkinlik değişimi vardır; yani Güneş'in etkinliği 11 yılda bir maksimuma ulaşır. A. Danjon, tutulma sırasındaki Ay'ın parlaklığı ile Güneş'in etkinliği arasında bir ilişki olduğunu gösterdi: Güneş etkinliğinin minimum zamanını izleyen iki yıl içindeki tutulmalarda Ay'ın parlaklığı çok az oluyor. Bu iki yıldan sonraki tutulmalarda ise, hem Ay'ın parlaklığı artıyor, hem de rengi kırmızıya dönüyor. Güneş etkinliğinin maksimuma ulaşmasından önceki üç-dört yıl önceki tutulmalarda ise, hem Ay'ın tutulma sırasındaki parlaklığı artıyor, hem de rengi portakal-sarıya dönüşüyor.

15 Nisan'daki tutulmayı izleyeceğimizi belirtmiştik. 15 Nisan günü Ay yaklaşık olarak



26 Nisan 1995 sabahı 04^{00}'da Ay-Venüs-Satürn yakınlaşması.

19 Nisan 1995' 02^{00} 'da Antares-Jüpiter yakınlaşması

18^{50}'de doğacak. Oysa Ay'ın koyu gölgeye girme saati 14^{44}, çıkma saati ise 15^{56}. Yani Ay, tutulma bittikten sonra doğacak.

Aslan Takımyıldızı

Aslan takımyıldızı, Yengeç ve Balık takımyıldızları arasında yer alır. En parlak yıldızı 'Aslan'ın Kalbi olarak bilinen Regulus'tur (α-Leonis). Regulus'u kolayca bulmak için önce Büyük Ayı'yı bulmak gerekir. İşaretçi yıldızları Kutup Yıldızı'nın yönünü bulmakta kullanılan Büyük Ayı, kuzey yarıküredeki en bilinen takımyıldızlar arasında yer alır. İşaretçi yıldızlar doğrultusunda kutup yıldızının ters yönüne doğru gidilecek olursa yaklaşık 40 derece sonra Regulus'a ulaşılır. Aslan takımyıldızı, Regulus çevresinde yer alır. 1.34 kadirden ve B7 tayf türünden bir yıldız olan Regulus'un uzaklığı yaklaşık 85 ışık yılıdır. Regulus aynı zamanda Güneş'in gökyüzünde izlediği yol olan ekliptik (tutulum) çizgisinin tam üzerinde yer alan ender parlak yıldızlardan biridir. Aslan'ın ikinci parlak yıldızı ise Denebola'dır (β-Leonis). Regulus'un bulunduğu noktada, arka planda Leo I adlı cüce eliptik galaksi (dE) yer alır. Evrendeki en yaygın galaksi türü olduğu düşünülen cüce eliptik galaksilerin ilk örneği, Harlow Shapley tarafından 1938 yılında keşfedildi. Regulus'un arka planında yer alan Leo I cüce eliptik galaksisinin de Regulus'un parlak ışığı nedeniyle çok az sayıda başarılı fotoğrafı çekilebilmiştir.



15 Nisan 1995, 22^{00}'de gökyüzünün genel görünüşü

Ay'ın Gök Olayları

Tutulmaların dışında bu ay gezegen ve parlak yıldızlar arasında güzel ve ilginç yakınlaşmalar da var. Jüpiter, ay boyunca Akrep takımyıldızında ve yaklaşık olarak -2.4 kadir parlaklığında gözlenebilecek. 1 Nisan'da, 23^{30}'da doğup 08^{50}'de batacak olan gezegenin 30 Nisan'daki doğuş ve batış saatleri ise, sırasıyla 21^{30} ve 06^{30} olacak. Ay, 1 Nisan'da yeniay, 8 Nisan'da ilk dördün evresinde. 15 Nisan'daki Ay tutulmasında ise Ay, dolunay evresinde olacak. 29 Nisan günü 03^{00}'da yeniden yeniay evresine dönüyor. Nisan ayı başlarında sabah saat 04^{00} civarında Venüs yükseliyor. Bu sırada Satürn ufka yakın bulunuyor. Ay sonuna doğru Venüs, Güneş'e yaklaşıyor. 21 Nisan'da Lyrid göktaşı yağmuru var. Göktaşı yağmuru, Lir takımyıldızının en parlak üyesi olan Vega (α-Lyrae) yönünden gözlenecek. Bilindiği gibi göktaşı yağmuru, gözlenen göktaşı sayısındaki artışla kendini belli ediyor. 19 Nisan'da artmaya başlayacak olan Lyrid'ler 22 Nisan'da yeniden azalacak. 26 Nisan sabahı saat 04^{00} civarında doğu ufku üzerinde Ay, Satürn ve Venüs birbirlerine çok yakın konumda bulunacaklar. Satürn, Ay'ın güneyinde, Venüs ise, doğusunda bulunacak. Güneş'in doğuş ve batış saatleri 1 Nisan'da 05^{36} ve 18^{14}, 30 Nisan'da ise 04^{53} ve 18^{44}. Satürn de 1 Nisan'da 04^{51}'de doğup 16^{13}'de batacak. 30 Nisan'da ise bu saatler 03^{07} ve 14^{34}. 10 Nisan'da Yengeç ve Aslan takımyıldızları arasındaki bölgede Ay-Mars yakınlaşması var. 18 Nisan akşamı Ay ve Jüpiter birbirlerine 3 derece kadar yakınlaşacaklar. Yakınlaşma, Yılancı takımyıldızı bölgesinde gerçekleşecek.

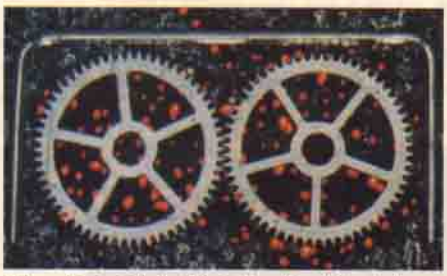
Kuş Yıkama Makinesi



Geçen yıl Ile Grande'daki kuşbilimi merkezine temizlenmek üzere getirilen mazota bulanmış 500 kuşun dörtte üçünün kurtarılamaması, Doğa İnceleme ve Konaklama Merkezi (CHENE) yöneticisi Jean-Pierre Jacques'ı kuşların temizlenmesinde yeni yöntemler aramaya itti. Elf ve Sanofi şirketlerinin yardımıyla hazırlanan prototipte, şampuanlı temizleyici, borulardan ayarlanabilir basınçta fışkırtılıyor. Durulamayla beraber 5-6 dakika süren bu işlem kuşun gövdesine uygulanırken, makinenin dışında kalan kafası elle yıkanıyor. Bu yeni temizleme biçimi yalnız zaman kazandırmakla kalmıyor (normalde iki kişi bir kuşu 1 saatte temizleyebiliyor), kuşun tüylerinin su geçirmezliğini de, hemen doğaya geri salınabilmesine olanak verecek derecede az etkiliyor. Kuşun yaşadığı stresin azaltılmış olması da işin cabası.

Dünya'nın En Büyük Mikromakineleri

Araştırmacılar yıllarca boş yere toplu iğne başı büyüklüğünde motorlar, dişliler ve diğer mikromekanik aletlerle uğraştılar. Mühendisler bu minik makineleri üretmeyi başardılarsa da, yeterli uygulama alanı bulamadıklarından büyük hacimli üretime geçemediler. Sonra bu aletleri büyütme fikri gündeme geldi. Brookhaven National Lab'ta fizikçiler, beş-on santimetre eninde aletler oluşturabilmek için X ışını litografisi kullandılar. Bu işlemde kullanılan yöntem de şuydu: X ışınına duyarlı malzemenin kalın tabakalarına nüfuz edebilen yüksek enerjili sinkroton ışınımı. Böylelikle malzeme, metal ya da plastik kısımlar için kalıp olarak kullanılabiliyor. Teknik, büyük ölçekler için söz konusu olduğunda da X ışını litografisinin mikroskobik dakikliğini sağlıyor.



Mikromakineler için kullanıldığında X ışını litografisi, resimde boyutlarını gösterebilmek için çevrelerine bir kağıt ataca konulmuş dişlileri küçültebiliyor.

Yıldız Gözcüsü

Bilgisayar kumandası ile çalışan bu teleskopla gökcisimlerinin konumu kolaylıkla belirlenebiliyor. Teleskop bilgisayara bağlandıktan ve astronomi yazılımı yüklendikten sonra görülmek istenen her ne ise bilgisayara söyleniyor. Teleskopun, konumlandırma konusundaki hassasiyeti oldukça yüksek. İkili konumlar için iki optik tüp monte etmek de olası.



Plastik Silah Algılayıcı

Metal detektörleri, silahları yakalama konusunda başarılı olsa da, metal olmayan silahlar hava alanları, hapishaneler ve daha birçok yer için tehlike oluşturmaya başladı.

Kötü sonuçlar doğurmadan önce bu tehlikeyi önlemek için Pacific Northwest Laboratory'de çalışmalar yürütülüyor. Holografik görüntüleme sistemi, giysilere kolayca nüfuz eden, ancak sağlığa yönelik tehdit oluşturmayan bir frekans aralığında çalışan, milimetrik dalga ışınımına dayalı olarak çalışıyor.

Bir alıcı-verici, hedefe sinyaller gönderiyor ve yansımaları yakalıyor. Bilgisayar bu verileri değerlendirdikten sonra hedefin üç boyutlu görüntüsünü oluşturuyor. Alet plastik ve seramik nesneleri saptayabiliyor; ancak hedefin kıpırtısız durması kaydıyla.





Video'dan Enstantane Fotoğraflar



Herhangi bir televizyon yayını ya da video kanalıyla bir şeyler seyrederken, hayranlıkla birlikte, alıp bir yerlerde saklama isteği uyandıran bazı görüntüler çıkar insanın karşısına. Sansui'nin ürettiği, polaroid filmle birlikte kullanılan Video Snap adlı alet de bu amaca yönelik olarak tasarlanmış. İzleyici beğendiği bir görüntü yakaladığında önce "Freeze" tuşuna, sonra da fotoğrafı almak üzere "Print" tuşuna basması yeterli.

Çevresel Uçak



Theseus, NASA'nın Mission To Planet Earth uydularının topladığı çevre ile ilgili verileri tekrar denetlemek için hazırlanmış, 25 km irtifada uçacak, insansız bir uçak. 1996 Haziran ayında gönderilmesi planlanan Theseus'da, yüksek irtifada çok ince hava tabakası içinde çalışmak üzere tasarlanmış iki özel süperşarjlı - turboşarjlı motor kullanılmış.

Fotoğraf Tekniğinde Şaşırtıcı Yenilik



Ne olduğu belli olmayan, gizemli bir uçak değil bu. Şok dalgalarını film üzerinde gösterebilen yeni bir fotoğraf tekniği ile çekilmiş; ses hızının üzerinde uçan bir T-38.

Teknik, Shlieren fotoğraf tekniğinin de adaptasyonu ile NASA Langley Research Center'da geliştirilmiş. Fotoğraf makinesinin odak düzleminde güneş ışığı için yalnızca bir parça aralık bırakan bir maskeyle birlikte ince bir yarık bulunuyor. Uçak, makine ile Güneş arasında bir konumda uçarken film, uçakla aynı hızda olmak üzere maskenin altından geçiyor. Sesten hızlı yol alırken uçak şok dalgalarına çarpıp havanın yoğunluğu içindeki sert eğimlerden geçiyor. Bu eğimlerin film üzerinde görünmesinin nedeni, ince güneş ışığının farklı hava yoğunluklarına göre, farklı kırınımlara uğraması.

Sanal İtfaiyeci

İtfaiyecilik kurslarında, işe yeni başlayan acemi itfaiyecileri denemek için propan ya da dizel yakıtla tutuşturulmuş cüruf biriketleri ve özel binalar kullanılıyordu. Ancak bu yöntem riskli ve pahalı olduğundan, artık aynı amaçla sanal gerçeklik kullanılıyor. Southwest Research Institute'da, sanal çevre eğitim sistemi üzerinde çalışan mühendisler, kaska monte edilen bir gösterim aracından daha fazlasını elde etmeyi amaçlıyorlar. Bilgisayar kontrollü ısı ve koku üreteçleri, deneyimi daha gerçekçi kılabilmek için görüntüleri ve sesleri artırıyor. Eğitime katılanlar, simülasyonla oluşturulmuş yangınları söndürmek için sanal hortumlar bile kullanabiliyorlar.



Kaynaklar
Popular Mechanics Temmuz 1994.
Popular Mechanics Şubat 1995.
Popular Science Şubat 1995

Hayatın Sırları

Bitkilerde fotosentezin sırları artık çözülmek üzere. Bilim adamları, ıspanak üzerinde yaptıkları uzun araştırmalar sonucu, bitkide fotosentezi gerçekleştiren bir enzimin yapısını, üstelik de üç boyutlu olarak ortaya çıkarmayı başardılar.

Yeryüzündeki oksijenin büyük bölümünü bitkiler üretiyor. Bitkinin yapısında güneş ışınlarının yardımıyla oluşan kimyasal reaksiyon sonucu ortaya çıkan oksijen, dünyayı yaşanılır kılıyor. Bu kimyasal reaksiyonun adı fotosentez. Fotosentez, aktif bir enzim olan PS2 adlı proteinin bünyesinde meydana geliyor. Araştırmaların ilk adımı, bu proteinin bünyesinde suyun yol açtığı kimyasal etkileşimi ortaya çıkarmak. Eldeki teknikler (kristalografi, manyetik nükleer rezonans vs.) bugüne kadar bu konuda ayrıntılı araştırma yapmaya izin vermiyordu.

Fransa Bilimsel Araştırmalar Ulusal Merkezi'nden hücre ve molekül biyolojisi uzmanı iki bilim adamı, fotosentezin meydana geldiği protein yapısını ayrıntılı incelemeyi başardılar. İnceleme, bitkilerin oksijen üretmesini sağlayan proteinin yapısındaki klorofil, manganez, demir, aminoasitler ve histidinin karşılıklı etkileşimine ilişkin yeni bilgiler sağladı.



Araştırma, Grenoble'daki Max Planck Enstitüsü laboratuvarlarında gerçekleştirildi. Ispanaktan alınmış protein örnekleri, elektronik paramanyetik rezonans makinesinde manyetik alan bombardımanına tutuldular. 245 GHz frekansında bir lazeri olan bu makine, ıspanak proteinleri için 9 Teslas gücünde bir manyetik alan yarattı. Ve bilim adamları, bu ortamda bitkinin organik yapısı ile demir ve manganez iyonlarını üç boyutlu biçimde inceleme olanağı buldular.

Amerikalı Sun Un ve İngiliz William Rutherford'dan oluşan ekibin şimdiki hedefi, enzimin yapısındaki öteki kimyasal maddeleri de (kinon vs.) katarak proteinin yapısını ve fotosentezin oluşum sürecini ortaya çıkarmak.

Ekip, yoğun manyetik alan tekniği ile her türlü enzimin incelenebileceğini düşünüyor ve bu konudaki bir başka araştırmayı, Grenoble Üniversitesi'nden Marc Fontecave'la birlikte sürdürüyor. Hedef, canlı hücre yapısında tahribata uğramış DNA'ların onarımını gerçekleştiren enzimin incelenmesi.

"Fosil DNA"!



Araştırmacılar geçen yıl, Amerika Birleşik Devletleri'nin Utah eyaletindeki bir kömür madeninin derinliklerinde, 80 milyon yıllık ve bir dinozora ait olduğu tahmin edilen kemik parçaları buldular. Bölgede sıkça rastlanan bu tür fosillerin, kaburga ile el ya da ayak kemiklerinden birinin parçaları olduğu belirlendi; ancak bir dinozor ya da bir tür kertenkeleye ait olup olmadığı henüz tam olarak bilinmiyor.

Bilim adamları, bu kemik parçalarından bir DNA parçası türetmeyi başardılar. Bir grup paleo-genetikçinin çalışmaları sonucu ortaya çıkarılan DNA kesitinde sadece 174 baz çifti bulunuyor. Bu kesitin, kemiğin ait olduğu canlının hücre yapısını ne ölçüde yansıttığı tartışmalı. Çünkü, hücre yapısındaki DNA'lardan her birinin 100 000 dolayında gen ve milyarlarca kimyasal doku zincirinden oluştuğu biliniyor. Dolayısıyla bilim adamları henüz, nesli tükenmiş bir canlının hücre yapısını ortaya çıkarmaktan uzaklar. Şu anda temel hedef, bu tür bir fosil DNA kesitinden alınacak bir genin, canlı hücreye aşılanması. Bilim adamları bu yolla, nakil yapılan canlının, nesli tükenmiş canlıdan bazı özellikleri hayata taşıyacağına inanıyorlar.

Doğal olarak, bu tür bir gelişmenin ortaya çıkaracağı etik sorunlar bir başka tartışma konusu.

Ustalar da Yanılır!

Isaac Newton'un 13 Aralık 1679 günü meslektaşı Robert Hooke'a yazdığı bir mektuptaki şema, uzun yıllar, ünlü bilim adamının (bir merkez kuvvetin çekim alanı) konusundaki hesaplarının yetersiz ya da yanlış olduğu sanısını uyandırmıştı.

Newton şemada, sürekli bir merkezi kuvvetin yörünge dinamiğini açıklamaya çalışırken, yörünge çizimini yarım bırakmış. Şemanın 1929 yılında yayımlanmasından günümüze kadar bilim çevreleri, dahilerin de bazen yanılabileceğini düşünmüştü. Taki, Kaliforniya Üniversitesi'nden Fizikçi Michael Nauenberg bu "hata" üzerine düşünmeye başlayıncaya kadar. Nauenberg, Newton'un bu konudaki bütün çalışmalarını taradı ve bilgilerinin eksik ya da yanlış olmadığı kanısına vardı. Bununla da yetinmeyip bu alandaki bütün çalışmaları ve şemaları bilgisayara yükledi. Varılan sonuç basitti. Şemadaki çizim eksikliği büyük olasılıkla bir anlık dalgınlıktan kaynaklanıyordu.



Newton'un prensiplerinde, yörünge çizimini yarıda bırakmasını gerektirecek bir bilgi eksikliği yoktu. Olsa olsa, ünlü bilim adamı, yeni bir bilgiye ulaşmanın keyif ve heyecanıyla çizimi tamamlamayı unutmuştu.

"Körfez Sendromu"



Körfez Savaşı'nın kara harekâtı bölümüne katılan Amerikan askerlerinden bazılarında, bir süredir ciddi sağlık sorunları görülüyor. 1992 yılından 1994 yılı sonuna kadar toplam 12 774 asker, sürekli yorgunluk, eklem ağrıları, zayıflama, solunum yetmezliği, uykusuzluk, baş ağrısı ve öksürük gibi şikayetlerle sağlık kuruluşlarına başvurdu.

Bir grup Amerikalı bilim adamı, Irak'ın o dönemde, içme suyuna zehirli gaz üretiminde kullanılan brom karıştırmış olabileceğini düşünüyor. Bir başka grup bilim adamına göre ise, sorun mikrobik. Çünkü, başvuruda bulunan askerlerden %78'inin eşi, savaş öncesi doğmuş çocuklarından %25'i ve savaş sonrası dünyaya gelenlerden de %65'i aynı sorunlardan şikayetçi. Sendromun toplumsal boyutları ise henüz bilinmiyor!

"Yerin Dibine Girmek" Bile Çare Değil!

Dünya küçük! Bilim ve teknoloji ise O'nu küçültmeye devam ediyor. Yerküre'nin en az bilinen bir bölgesinde kaybolsanız, insanoğlunun size ulaşamayacağı en



ücra köşede yapayalnız kalsanız bile, artık kaybolmuş sayılmazsınız. Yeter ki yanınızda bir küçük verici olsun; çeşitli frekanslarda imdat sinyalleri yayan bir tür küçük radyo vericisi...

Isabelle Autissier'nin bu tür bir verici ile, dünyanın pek az bilinen ücra bir köşesinde kaybolmasına izin verildi. Bölge, özellikle kurtarma ekiplerinden gizli tutuldu. Isabelle'in yeri, Sarsat adı verilen vericinin yaydığı sinyaller sayesinde bir süre sonra tespit edildi. Sarsat'ın sinyalleri, alçak yörüngedeki bazı uydular ve bölgeden geçen uçaklar tarafından kaydedildi. Uzun mesafe yüzücüsü Guy Delage ise, Atlantiği yüzerek geçme denemesi sırasında, Argos adı verilen bu tür bir "koruyucu meleğin" yani vericinin yardımını aldı. Bir keresinde, Delage'ın okyanusun ortasında bulunduğu nokta, Argos'un yaydığı sinyaller aracılığıyla 200-300 metre hata payı ile tespit edildi.

Ancak, siz siz olun, yine de çok uzaklara gitmeyin. Çünkü Argos ya da Sarsat'ı besleyen pillerin sadece iki günlük ömrü var.

Tarihi Kenetlenme

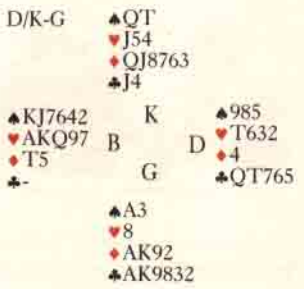
Amerikan Uzay Mekiği Discovery, Haziran ayında gerçekleşecek tarihi kenetlenmenin provasını yaptı.

Discovery, Şubat ayının ilk haftasında, yörüngedeki Rus Uzay İstasyonu MİR'e 10 metre kadar yaklaştı. Bir uzay mekiğini uçuran ilk kadın astronotun kumandasındaki Discovery'nin mürettebatı, bir uzay yürüyüşü gerçekleştirdi ve ayrıca Spartan adlı bir uyduyu 40 saatliğine yörüngeye bıraktı ve geri aldı. Discovery, 11 Şubat günü Florida'daki üsse indi.

Amerikan Uzay Mekiği Atlantis, Haziran ayı için planlanan uçuşu sırasında, uzun süredir yörüngede bulunan Rus Uzay istasyonu MİR'e kenetlenerek uzay çalışmaları sürecinde tarihi bir buluşmayı gerçekleştirecek.

Kaynaklar
Science et Vie, Şubat 1995
Agence France Presse

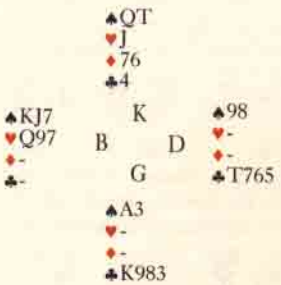
Minareyi Çalan Kılıfını Hazırlar



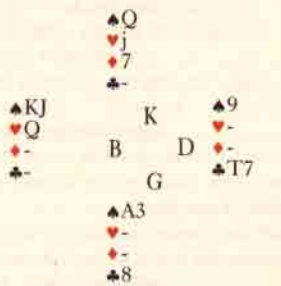
Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	1♣	P
1♠	P	P	2NT
3♥	P	4♥	6♦
P.			

Deklarasyonu dikkatle takip eden ünlü ABD'li oyuncu Sidney Lazard (Güney) her nasılsa ortağında ♦ uzunluğu ve birkaç puan olduğunu tahmin ederek rakibin 4♥'ü üzerine kendi başına 6♦ deklare etti *[1954'te Kuzey Amerika Şampiyonası'nda, Açık İkili Turnuvası'nda oynanan bu el, daha sonra hem "The Bridge World" dergisinde, hem de American Contract Bridge League (ACBL) Bülteni'nde yayınlanmıştır].*

Lazard'ın 6♦'yu oynayış tarzı son derece cesur deklaresini haklı çıkarırcasına gelişti. Batı 6♦'ya ♥A atak etti ve ♥K ile devam etti, Lazard ♦A ile çaktı, ♦K ve küçük ♦ oynayarak kozları temizleyip yere geçti ve yerden ♣J oynadı; Doğudan ♣Q ve deklarandan ♣A. Şimdi deklaran elindeki son koz ile yere geçti ve bir koz daha çekerek diyagramdaki pozisyona ulaştı:

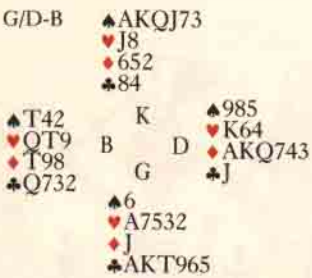


Bu pozisyonda deklaran yerden bir koz daha oynadı; Doğu mecburen ♠ defos etti (eğer ♣ defos ederse, deklaran ♣'leri sağlar), deklaran ♣, Batı ise ♠ defos etti. Şimdi Lazard ♣ oynayıp T'luya empas attı ve ♣K'yı çekti, Batı bu iki ♣'e iki tane ♥ atarken, deklaran ♣K'ya yerden bir ♠ attı. Son üç kartta pozisyon şöyle:



Şimdi deklaran elden ♣ oynadı ve Batı ♠ ve ♥ arasında sıkıştı. Batı bu ♣'e ♥ atarsa, yerdeki ♥J sağ; ♠ atarsa, eldeki ♠3 sağ. Dikkat ederseniz önce (sekizinci lövede) Doğu ♠ ve ♣ arasında sıkışıp ♠ defos etmek zorunda kalmıştı; tam üç löve sonra ise (on birinci lövede) Batı ♠ ve ♥ arasında sıkıştı. Lazard briç masalarında son derece seyrek görülen bir squeeze'i (Doğu ve Batının sıkışması arasında üç löve var!) gerçekleştirerek 6♦'yu tam yaptı ve böylece cüretkar 6♦ deklaresini de haklı çıkarmış oldu.

Usta Olmanın Farkı



Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	-	1♣
P	1♠	2♦	P
P	4♠	P.	

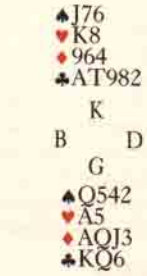
[1987 Kuzey Amerika Şampiyonası'nda, Erkekler İkili Turnuvası'nda ABD'li milli oyuncu Eric Rodwell tarafından savunulan bu el "Turnuvanın En İyi Eli" seçilmiş ve aynı senenin ACBL Bülteni'nde yayınlanmıştı].

Kuzey tarafından deklare edilen 4♠ kontratına Rodwell ♦K atak etti ve löveyi kazandı. Şimdi ne yapmalı? Koz dönüşü çok bariz gibi gözüküyor; ancak eğer koz dönülürse, deklaran kozları temizleyip ♣A ve K oynayacak ve ikinci ♣'e Rodwell'in uymadığını görünce ♣ ekspası atarak ♣'leri sağlayacak ve ♥A ile yere geçip on iki löve toplayacak.

Usta olmanın esprisi ne zaman "bariz" ya da "normal" olanı yapmayacağını bilmekten geçiyor. Rodwell, deklaranın ♦ çakmasını engellemek için koz oynamak yerine tam tersini yaptı ve ♦A oynayarak deklarana kolay bir çaka olanağı sağladı. ♦A'a yerden çakan deklaran normal olanı yaptı, ♣A ve ♣K oynayarak ♣'leri sağlama yoluna gitti; ancak ♣K'ya çakan Rodwell ♦Q'ını tahsil etti ve ♦ ile çıktı. Defans bir de ♥ lövesi alarak kontratı bir batırdı.

Amatörler İçin

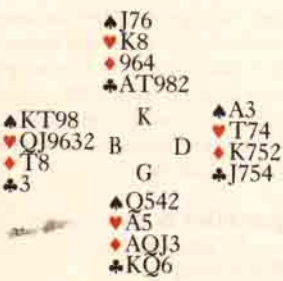
El-Yer Oyunu



Güney 3NT oynuyor, atak: ♥Q. Nasıl oynamalı?

Eğer beş ♣ lövesi alabiliyorsak kontratın zaten batarı yok; eğer beş ♣ lövesi alamıyorsak (ki bunun için ♣uzunluğu Doğuda olmalı ya da Batıda beş tane ♣ olmalı), o zaman, dışarıya en çok bir kere el vererek, dört ♣ ve üç de ♦ lövesi almamız gerekir. Bunun içinde antreleri dikkatli kullanmalıyız. İlk löveyi elden ♥A ile kazanalım ve hemen ♣K ve ♣Q oynayalım; eğer ikinci♣'e Batı boş verirse, ♣Q'ını yerdeki A ile ezerek yere geçelim ve ♦ empası atalım (empasın tuttuğunu varsayıyoruz, aksi halde batarız). Şimdi elimizdeki küçük ♣'i oynayarak ♣'leri sağlayalım ve defansın ♥ dönüşünü yerden A ile kazanıp, sağ ♣'leri çektikten sonra, ♦ empasını tekrarlayarak dokuz lövemizi (4♣, 3♦, 2♥) toplayalım *[Bu el 1994 yılında Ankara Kontrat Briç Ligi Derneği'nde (AKBLD) oynanan bir ikili turnuvadan alınmıştır].*

Tüm Dağılım:



El-Yer Oyunu



Güney 6NT oynuyor, atak: ♦8. Nasıl oynamalı?

Matematik Seminerleri

Problem Semineri 95/5

3 Mayıs1995 Çarşamba Saat 15[00]-17[00]

1. Z^+ pozitif tam sayıların kümesini göstermek üzere, $f: Z^+ \to Z^+$ fonksiyonu aşağıdaki şekilde tanımlanıyor: (i) f(1) = 1; her ne Z^+ için (ii) eğer f(f(n) - n+1) = n ise, f(n+1) = f(n)+2, (iii) aksi halde ise, f(n+1)=f(n) + 1.
(a) f(n) için bir açık ifade bulunuz.
(b) f(f(n)-n +1) ≠ n ise, f(1(n) -n+1) = n+1 olduğunu gösteriniz.

2. $f: Z^+ \to Z^+$ fonksiyonu aşağıdaki şekilde tanımlanıyor: f(1)=1, f(3) =3; her ne Z^+ için, f(2n)=f(n), f(4n+1)=2f(2n+1) -f(n); f(4n+3)=3 f(2n+1)-2 f(n).
f(n)=n ve n ≤ 1995 koşullarını sağlayan n tam sayılarının sayısını bulunuz.

3. Verilen bir k pozitif tam sayısı için, $f: Z^+ \to Z^+$ fonksiyonu aşağıdaki şekilde tanımlanıyor: n ≤ k+1 için, f(n)=1; n>k+1 için, f(n)=f(f(n-1)+f(n-f(n-1))). F_m dizisi ise, m≤k için $F_m = 1$, m>k için $F_m = F_{m-1}+F_{m-k}$ şeklinde tanımlanırsa, $f(F_{m+k})=F_m (m \geq 1)$ olduğunu gösteriniz.

4. R^2 deki birim karenin, yatay ya da dikey her doğrunun iç bölgesiyle kesişiminin boş olmadığı dikdörtgen sayısı en fazla n olacak biçimde bölünebileceği maksimum dikdörtgen sayısını f(n) ile gösterelim.(a) 3. $2^n - 2 \leq f(n) < 3^{n+1}$ olduğunu gösteriniz.(b) $f(n)=3.2^{n-1}-2$ olup olmadığını belirleyiniz.

Problem Semineri 95/6

24 Mayıs1995 Çarşamba Saat 15[00]-17[00]

Aşağıdaki toplamları bulunuz:

1. $\sum_{k=1}^{n} \left[\binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} - \binom{k-1}{k-1} p^k (1-p)^{k-1} \right] (r \leq n; 0 \leq p \leq 1)$

2. $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{\binom{2k}{k}}{(k+1)4^k}$

3. $\sum_{m=1}^{n} \sum_{k=1}^{\lfloor n/2 \rfloor} \binom{n}{r} \binom{n+1}{k}$

4. $\sum_{k=0}^{n} \binom{m+k}{k} 2^{n-k}$

Problem Seminerleri, TÜBİTAK BAYG'da yapılacaktır.

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Kaplumbağa Toplantısı

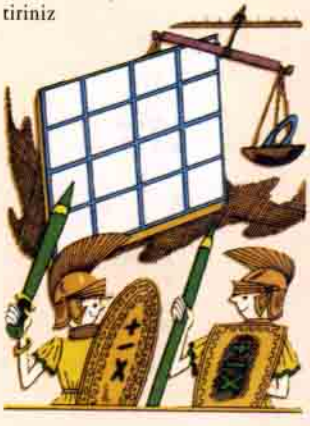
Her kenarı 100 m olan kare biçimi bir toprağın dört köşesinde birer kaplumbağa yaşıyor. Bunlar buluşup toplantı yapmaya karar veriyorlar. Aynı anda birinci kaplumbağa ikinciye, ikinci üçüncüye, üçüncü dördüncüye ve dördüncü birinciye doğru yürümeye başlıyor. Her birinin hızı dakikada 1 m. Kaplumbağalar nerede ve ne kadar zaman sonra buluşur?

Bu Kimdir?

Bir felsefe profesörünün oğludur. Kendisine "17. yüzyılın Aristo'su" lakabı verilmiştir. 14 yaşındayken Latince ve Grekçe öğrenmiş bulunuyordu. Hukuk fakültesini bitirdi ve diplomat, filozof, politik yazar olarak hayatına devam etti. Sarkacı matematiksel olarak inceledi. Bilgisayarların temeli olan ikili (binary) sayı sisteminin önemini ortaya koydu. Pascal'ınkinden daha mükemmel, dört işlemi de yapabilen bir hesap makinesi geliştirdi. İngiltere'de Krallık Derneği'ne (Royal Society) üye seçildi. Türev ve integral hesaplarını buldu (Newton'la eşzaman olarak) ve Newton tarafından "buluşlarını çalmakla" suçlandı (Newton bunda haksızdı, iki buluş birbirinden bağımsızdı). Mekanikte toplam enerjinin (potansiyel + kinetik) değişmediğini buldu. İlk metalik barometreyi yaptı. Prusya Kralı I. Friederich'in Berlin Bilimler Akademisi'ni kurmasına ön ayak oldu. "Olası en iyi dünyada yaşadığımız" felsefesini ortaya attı. Voltaire, Candid adlı kitabında bu felsefeyi eleştirdi. Newton gibi hiç evlenmedi; ailesi yoktu. 1716'da yalnız, unutulmuş ve sefalet içinde Hannover'de öldü; cenazesine yalnız sekreteri gelmişti.

Şaşırtıcı Kare

4x4 kare içine öyle 16 sayı yerleştiriniz ki 2x2, 3x3 ve 4x4 lük karelerden her birinin 4 köşesindeki sayıların toplamı sıfır olsun (Bu 16 sayıdan hiçbiri sıfır olmayacak).



Bilim Kongresi

Bir kongreye Afrika, Asya, Amerika ve Avrupa'dan toplam 15 delege katılıyor. Her kıtadan değişik sayıda delege gelmiş bulunuyor ve her kıtadan en az 1 delege var. Amerika ve Asya toplam 6, Avrupa ve Asya toplam 7 delege göndermişse hangi kıta 4 delege göndermiştir?

Aslar ve Sekizler



Alonzo, Barb ve siz dünyanın en iyi üç pokercisiniz. Hiçbiriniz hata yapmıyorsunuz; mantığınız şaşmaz. Pokere başlamadan ısınmak için şöyle bir oyun oynuyorsunuz: Bir paketten dört as (birli) ve dört sekizli çekiyor, bu 8 kartı karıştırıyor ve her oyuncuya 2 kart veriyorsunuz; kalan 2 kartın ne olduğunu kimse bilmiyor. Herkes aldığı 2 kartı, ne olduklarını görmeden, alnına kaldırıyor. Siz kendi kartlarınızı göremiyorsunuz; fakat diğer iki oyuncu sizin kartlarınızı görebiliyor. Şimdi sırayla alnınızdaki 2 kartın ne olduğunu bulmaya çalışıyorsunuz (kartların as mı, sekizli mi olduğunu söylemeniz yeterli; karo, maça... vb. gibi işaretleri söylemenize gerek yok). Bir örnekle belirtelim. Kartlar şöyle dağıtılmış olsun:



Alonzo Barb Siz

Alonzo "bilemiyorum" diyecektir (sizden önce konuşanların ne söylediği sizin kararınıza ışık tutacaktır). Barb karşısında 4 as gördüğü için "alnımda iki sekizli var" diyebilecektir. Siz Barb'ın nasıl bilebildiğini inceleyip alnınızda iki as olduğunu anlayabilirsiniz. Şimdi size böyle 3 oyun veriyoruz. Alnınızdaki 2 kağıdın ne olduğunu bulunuz:



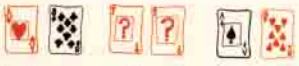
1. Alonzo Barb Siz

Alonzo 1., Barb 2. ve siz 3. oynuyorsunuz. Alonzo ve Barb "bilemiyorum" diyor. Sizin kartlarınız neler?



2. Siz Alonzo Barb

Siz 1., Alonzo 2. ve Barb 3. oynuyor. Her biriniz 1. rauntda "bilemiyorum" diyorsunuz. Sizin kartlarınız neler?



3. Alonzo Siz Barb

Alonzo 1., siz 2. ve Barb 3. oynuyor. 1. rauntda her biriniz "bilemiyorum" diyorsunuz. 2. rauntda Alonzo yine bilemiyor. Şimdi artık kartlarınızı bilebilmelisiniz.

Bu Nedir Acaba?

..... bir kitabın kapakları arasına hapsedilebilecek ve yalnızca sabır sayesinde öğrenilebilecek bir şey değildir. ..... kitaplardan dışarı taşıp bir düşünüş, davranış ve yaşam biçimini almıştır. ..... değere dönüşmesi zaman alan ve ancak sınırlı sayıda damar veya yatak içeren bir maden olarak düşünülemez. ..... i birbirini izleyen hasatlarla bereketi tükenen bir toprak sanmak yanlıştır. ..... sınırları çizilebilen ve haritası çıkarılabilen bir okyanusa hiç benzemez. ..... kendi amaçları için dar bulduğu uzay kadar sınırsızdır; olanakları, astronomların gözleri önünde sayısı her an artan gökcisimleri kadar sonsuzdur. ..... belli sınırlar içine hapsedilemez ve değişmez kavramlara indirgenemez. ..... i en çok hayatın kendisine benzetebiliriz: Hayat her atomda, her hücrede, her dokuda nasıl sonsuza kadar yeni biçimler almaya hazırsa, ... de yeniliklere öylesine hazırdır. Gerçek mutluluk, ruhun bir esrime (vecd) haline gelişi ve insanın insandan daha fazla bir şey olduğunu hissederek mükemmellik doruklarına değişi yalnız şiir ve ..... ile olasıdır. ..... olmadan hayat mantık dışı dehşet sahnelerinden başka ne olurdu ki? ..... sayesinde insan hayal gücünün en uçlarına kadar gidebilir ve aklını onurlandırabilir. (Boş yerlere en uygun düşen sözcüğü koyunuz.Tek bir sözcük isteniyor).

Kralın Taçları



Squamuglia ülkesinin haşmetli kralı Kilosuçok August'un doğum günü gelmişti. Halk ona 4 altın taç hediye etti; öyle ki taçlardan her biri kralın ağırlığı kadardı. Bu 13 yıl süresince uğur sağlayacaktı; fakat taçların ağırlığı tam kralın ağırlığı kadarsa. Taçlardan birinin ağırlığının kraldan daha fazla veya daha az olduğu söylentisi yayıldı. Halk telaş içinde taçları tartmak istedi; fakat teraziler bozulmuştu; ancak iki tartış daha yapılabilecekti. 4 taçtan hangisinin daha hafif veya daha ağır olduğunu iki tartışta bulunuz.

Yine Mantık

Albert: "Prof. Feemster'in 1000'den fazla kitabı var".

George: "Hayır, 1000'den az kitabı var".

Henrietta: "Tabii ki en az 1 kitabı var".

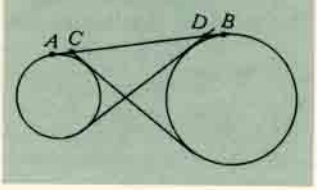
Bu 3 ifadeden yalnız biri doğru olduğuna göre Prof. Feemster'in kaç kitabı var?

Konikos Yıldızı

3015 yılında insanlar Konikos yıldızına indiklerinde koni biçimi yaratıklarla karşılaştılar. Cin Ruhi bilgisayar yardımıyla koni biçimi yaratıklardan biriyle ilişki kurdu. Yaratık ona şöyle dedi: "Bizler irili ufaklı konileriz. Koni gibi olmayan her şeyi yeriz. Yabancı isterse bir sınava girer. Sınavı geçerse ona taparız. Geçemezse onu koni yaparız". Cin Ruhi birden kafasının sivrileşip, alt tarafının genişler gibi olduğunu hissetti. Fakat koni düzeyine indirilmek midede

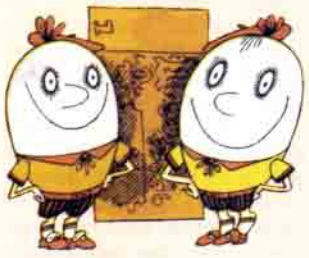
Teğetler

İki dairenin ortak dış teğeti AB ve iki iç teğeti verilmiştir. İç teğetler AB'yi C ve D'de keser. Kanıtlayınız ki AC = DB'dir.



sindirilmekten çok daha iyiydi kuşkusuz. Bu nedenle sınavı kabul etti. Soru şuydu: "Her birimiz kendi koni yanal doğrusu (L) için olası en büyük hacimdedir. Benim yanal doğrumun uzunluğu 2 m ise benim hacmim nedir?" Cin Ruhi önce paniğe kapıldıysa da lisede bir fonksiyonun maksimumunun nasıl hesaplandığını hatırladı, rahatladı ve yanıtı koni yaratığın yanal yüzüne yazıverdi. Koni yaratık teşekkür anlamında ona bir külâh uzay şekeri hediye etti. Ruhi'nin çözümü neydi? (Bir fonksiyonun maksimum değerini bulmak için türevini almak gerektiğini hatırlayın).

Taş Bebekler



Şalta ve Bolta adlı iki taş bebek var. 175 Şalta 125 Bolta'dan daha pahalı, 126 Bolta'dan daha ucuz. 3 Şalta ve 1 Bolta almaya 1 rublenin yetmeyeceğini kanıtlayınız (1 ruble = 100 kopek ve bebeklerin fiatı kopek olarak tam sayı).

Bir Satranç Turnuvası

16 kişinin katıldığı turnuva sonuçları şöyle: A: 1 yenilgi, 7 beraberlik, 7 yengi; B: Yenilgi yok, 10 beraberlik, 5 yengi; C: 3 yenilgi, 5 berabere, 7 yengi, D: 2 yenilgi, 7 beraberlik, 6 yengi, E: Yenilgi yok, 11 berabere, 4 yengi; F: 4 yenilgi, 4 beraberlik, 7 yengi; G: 1 yenilgi, 10 berabere, 4 yengi; H: 2 yenilgi, 9 beraberlik, 4 yengi; İ: 4 yenilgi, 6 berabere, 5 yengi; J: 5 yenilgi, 6 beraberlik, 4 yengi; K: 6 yenilgi, 5 berabere, 4 yengi; L: 7 yenilgi, 4 beraberlik, 4 yengi; M: 7 yenilgi, 6 berabere, 2 yengi; N: 7 yenilgi, 7 beraberlik, 1 yengi; O: 7 yenilgi, 8 berabere, yengi yok; P: 10 yenilgi, 3 berabere, 2 yengi.

Yenilgi: 0, berabere = 1/2, yengi: 1 puan.

A'dan P'ye toplam puanlar şöyle: 10.5, 10, 9.5, 9.5, 9.5, 9, 9, 8.5, 8,7, 6.5, 6, 5, 4.5, 4, 3.5. 16 kişinin her biri diğer 15 kişiyle oynamış, böylece toplam 120 maç yapılmıştır. Kimin kimle oynayıp ne sonuç elde ettiğini (yenilgi, berabere, yengi) bulunuz.

El Sıkışlar

Bir toplantıda toplam 66 el sıkış yapıldı, toplantıda kaç kişi vardı?

Saat ve Dik Açılar

a) 24 saatte akreple yelkovan kaç kere dik açı yapar? b) Saat 12'de akreple yelkovan üstüstedir. Saat 13'ü 5 geçe yine akreple yelkovan üst üste olacaktır. Bu 65 dakika zarfında akreple yelkovan kaç kere dik açı yapar; dik açı yaptıklarında saat kaçtır?

Geçen Ayın Çözümleri

Sekiz Harfli Alfabe

a) ÖKNOTRİG b) INGOKÖTR ve GİKONRÖT. İlk sözcük GİKNORÖT, son sözcük TRÖNOKİG.

Küp Küp

Sıfır ile bir ve 370 ile 371.

Onaltı Sıfır

0	1	1	0
-1	0	0	-1
-1	0	0	-1
0	1	1	0

Sahte Para

Para sahte olduğundan borç ve alacaklar olduğu gibi durmaktadır. Yalnız kasap aldığı dana için çiftçiye 5 dolar ödeyecektir.

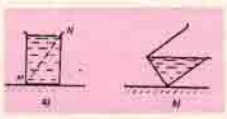
Boadicea

Cleopatra'nın doğumu ile Boadicea'nın ölümü arasında 129 yıl var. Oysa yaşlarının toplamı 100. O halde Boadicea Cleopatra'nın ölümünden 29 yıl sonra doğdu. Cleopatra M.Ö. 30'da öldüğüne göre Boadicea M.S. 1'de doğdu (M.Ö. 1'den sonra M.S. 1 gelir, O yılı yoktur).

İki Matematikçinin Yaşı

Morgan 1806 doğumlu olup 1849 yılında 43 yaşındaydı ($43^2 = 1849$). Diğeri 1860 doğumlu olup $5^4 + 6^4 = 1921$ yılında $5^4 + 6^4 = 61$ yaşında, $2x31^2 = 1922$ yılında $2x31 = 62$ yaşında, $3x5^4 = 1875$ yılında $3x5 = 15$ yaşındaydı.

Hacmin Yarısı



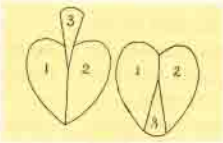
Bir Futbol Maçı

Tablodan derhal görülür ki İngiltere İrlanda'yı yenmiş, Galler'le berabere kalmıştır. Bu iki maçta İngiltere 2 gol atmış, hiç gol yememiştir (yediği 3 gol İskoçya'dandır). O halde İngiltere-Galler 0-0 ve İngiltere-İrlanda 2-0 dır. Şimdi şu 3 maçın sonuçları bulunmalıdır: Gal-İrl., İskoç-İrl. ve İskoç-Gal. İrl. tek gol attı, bu golü ya Galler'e veya İskoçya'ya attı. Birinci tez: İskoçya'ya attı diyelim. Bu durumda Galler İskoçya'ya gol atmamış olur. Gal-İng. maçı 0-0 bitmiştir (yukarıda gördük). O halde 3 gol atan Galler bunları İrlanda'ya atmıştır. Fakat İrlanda 2 gol İngiltere'den, 3 gol Galler'den yiyince, toplam 6 gol yediğinden İskoçlardan 1 gol yemesi gerekir. 1 gol de İskoçya'ya attı kabul etmiştik, sonuç 1-1 olur. Oysa İskoçya İrlanda'yı yenmiştir. Demek ki 1. tez yanlıştır. Demek ki İskoçya'ya bir golü Galler atmıştır. Galler 3 gol attığından kalan 2 golü de İrlanda'ya atmış olmalıdırlar. O halde İskoç-İng. 3-0, İskoç-Gal 2-1, İskoç-İrl. 2-0, İngl-Gal 0-0, İngl.-İrl. 2-0, Gal-İrl 2-1'dir.

İlginç Bir Bahis

Hayır. Bunu bir örnekle kanıtlayalım. Tahminler 10, 15, 20, 18, 14, 8, 7, 19, 10 ve 9 olsun. Bunların aritmetik ortalaması 13 yapar. 13'e en yaklaşmış olan kişi 14 yazandır. Görüldüğü gibi bahsi 9 yazan değil 14 yazan kazanmıştır. Bu öğretinin at yarış bahislerini anlamadaki önemi büyüktür. At yarışlarında yalnız atları değil, bahisçilerin hangi atlara para koyduklarını bilmek de önemlidir. En iyi ata para yatırmanıza rağmen çok az para kazanabilirsiniz. Çünkü yüzlerce kişi sizin gibi düşünüp aynı ata para yatırmıştır ve kazanç aranızda bölüşülecektir. Eğer kimsenin kazanacağını ummadığı, fakat sizin çok iyi olduğunu gizlice öğrendiğiniz bir ata para yatırırsanız çok fazla para kazanabilirsiniz. Çünkü kimse o ata para yatırmamıştır. Bu nedenle paranın tamamı size ödenir, toplanan parayı kimseyle bölüşmezsiniz.

Maçadan Kupaya



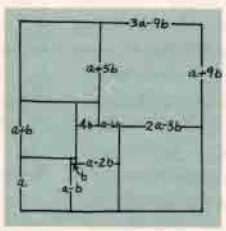
Bavula Sığmayan Olta

Ruhi 3x3 x3 m boyutlarında bir karton kutu satın aldı. Boyutları 3 m'yi aşmayan bu kutu bagaja kondu. Bu küpün iç büyük köşegeni $3\sqrt{3} = 5.19$ m'dir. 4 m'lik olta rahatlıkla büyük köşegene sığmıştır.

Bilimin 20 Temeli

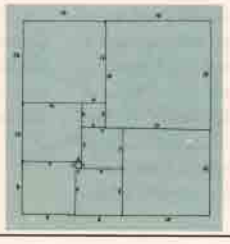
1- Evren 2- hareketler, Newton 3- enerji, çok, az, termodinamik 4- Elektrik, manyetizm 5- Enerji 6- atom 7- madde, enerji, kuantum, değiştirmeyiz 8- atom, elektron 9- madde, atom 10- enerji, kütle, enerji 11- atom, kuark 12- Yıldız 13- Evren, genişlemek 14- değişmez 15- Dünya, ebedî 16- Dünya, devir 17- canlı, hücre 18- genetik 19- doğal, Darwin, evrim 20- canlı, çevre, ekoloji.

Dikdörtgenin Karelere Bölünmesi



Bu tip problemler elektrik şebekesi hesapları yapan elektrik mühendislerince iyi bilinir. Burada bunun ayrıntılarına girmeyeceğiz. 9 karenin kenarlarını a ve b cinsinden ifade edelim.

Dikdörtgenin karşılıklı kenarları eşit olacağından dikdörtgenin alt kenarına a, (a-b) ve (2a-3b) kenarlı kareleri koyarsak üst kenara (3a-9b) ve (a+5b) kenarlı kareleri koyabiliriz: a + (a-b) + (2a-3b) = (3a-9b) + (a+5b) = 4a-4b. Dikdörtgenin sol kenarına a, (a+b) ve (a+5b) karelerini koyarsak sağ kenarına (a+9b) ve (2a-3b) karelerini koymamız gerekir: a + (a+b) + (a+5b) = (a+9b) + (2a-3b) = 3a + 6b. Şekilde sağ üst kareden 3a-9b = a+9b yazabiliriz. Buradan b = 1 için a = 9 çıkar. Şimdi bu değerleri yerlerine koyalım: a = 9, a - b = 8, 2a - 3b = 15, 3a - 9b = 18, a + 5b = 14, a + b = 10, b = 1, 4b = 4 ve a - 2b = 7 bulunur. Karelerimizin kenarlarını bulmuş olduk: 1, 4, 7, 8, 9, 10, 14, 15 ve 18. Dikdörtgenin bir kenarı 33, diğer kenarı 32'dir. Şekilde 33x32 lik bir dikdörtgenin 9 eşit olmayan kareye ayrılması görülüyor. İlginçtir ki eşit olmayan 9 kareye ayrılan bir dikdörtgenin kenarlarının oranı 32/33 veya 61/69 olmak zorundadır. Bir dikdörtgen 9'dan daha az farklı kareye ayrılamaz. Bunların kanıtlanmasına girmeye yerimiz yok; fakat kanıtlayanlar olursa yayınlayabiliriz.



Garip Bir Yaratık

Bu yaratık insandır. Bebekliğinde (sabah) iki eli ve iki ayağı üzerinde emekler; erişkinliğinde (öğle) iki ayak üzerinde yürür; yaşlılıkla (akşam) baston kullanarak 3 ayaklı olur.

Eğlendirici Zekâ Soruları

a) Papağan sağırdı.

b) Alice adamlara "atlarınızı değişin" demişti ve onlar da değişmişti. Her adam şimdi rakibinin atı üzerinde olduğundan, kendi atını geride bırakmak için altındaki atı hızla koşturuyordu.

c) Kamyonun lastiklerini indirir, köprünün altından geçer ve benzin istasyonunda lastikleri tekrar şişirirsiniz.

d) Babanız ve dedeniz 40 yaşındadır. Siz şimdi 4 yaşındasınız. Dedeniz 20 yaşında iken anneniz doğmuştur. Siz anneniz 16 yaşında iken doğmuşsunuz. Dedeniz 20+16+4 = 40 yaşındadır.

e) Devcan cüceydi ve eli ancak asansörün 6. kat düğmesine kadar yetişebiliyordu.

f) Hiçbiri; çünkü tavuklar konuşamaz (Konuşsalardı 40 tavuk böyle konuşabilirdi; 4 turuncu tavuk bunu diyemezdi; çünkü "daha" sözcüğü nedeniyle kendini saymaması gerekirdi; aynı renkten 4 değil, 3 turuncu tavuk daha olurdu).

Noktalar ve Sayılar

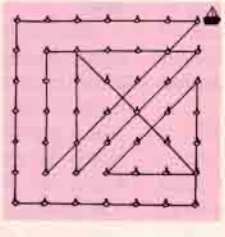
79.3+8.6+5+4+2+1+0 =100 veya 24+75+(3:6)+(9:18)

[79.3=79.33333 ... (sonsuza kadar)]

Çocukların Yaşları

Mari 12 alırsa Nelli 9 ve Suzi 14 alıyor. O halde en büyükleri Suzi'dir. Suzi (14/35). 770 = 308 kestane almıştır (12+9 +14= 35). Çocukların yaşları: Nelli 4.5, Mari 6 ve Suzi 7 yaşındadır.

Balıkçı Gemileri



Harika Çocuk

Cin Ruhi 31 Aralık 1993'de 10 yaşını bitirdi. Bu konuşma 1 Ocak 1994'de yapılıyordu.

Cin Ruhi 31 Aralık 1994'de 11 ve 31 Aralık 1995'de 12 yaşını bitirecektir. Demek ki söylediği doğrudur.

Karun Hazinesi

Romanlar; Yatık Emine, Ütopya ve Zekeriya Sofrası. N = Y+Ü+Z= YÜZ=100.100. sıranın son kutusunun numarası i = (100.101) / 2 = 5050. 99. sıranın son kutusunun numarası p = 5050-100 = 4950. Aritmetik seri kuralınca 100. sıradaki sayıların toplamı = j = (5050.5051) / 2 - (4950.4951) / 2 = 500050. i x j = 5050 x 500050 = 2525252500. O halde hazine planı 25. kutudadır.

Kuyruklu Bilmece

Tabii. Önünüzde duran adamdan sonra gelen adam sizsiniz ve o adamın sizden daha uzun olduğu cümlenin ilk yarısında, dolaylı olarak belirtiliyor.

Bir Mantık Uygulaması

Hem 2., hem 4. kız yüzünü bize dönmelidir. Kırmızı kurdelesiz 2. kızın gözlüğü yoksa ve kırmızı kurdeleli 4. kız gözlüklü ise verilen ifade doğru demektir. 2. kız gözlüklü ise (kırmızı kurdelesi yok) ve/veya 4. kızın gözlüğü yoksa (kırmızı kurdeleli) ifade yanlıştır.

Labirent Mahal



A kapısından girince
F kapısından çıkıyorlardı



B kapısından girince
E kapısından çıkıyorlardı



C kapısından girince
D kapısından çıkıyorlardı

Sauna'da Cinayet

Sıvı ısındıkça yüzey gerilim kuvveti azalır. Bu nedenle sıcak bir ortamda (burada sauna) bir damlalıktan damlayan damlaların hacmi küçülür; yani aynı etkiyi elde etmek için daha fazla damla sayısı gerekir. Normal sıcaklıktaki bir odada 10 damla yerine 20 damla dijital alınması hasta bir insanın kalbini durdurabilir; fakat sauna gibi çok sıcak bir ortamda alınan 20 damla ilaç hemen hemen 10 damlaya eşdeğerdir. Demek ki Lord Stevens aşırı ilaç almaktan ölmemiştir. Adlî otopsi kalp krizi de göstermediğinden ölümün cinayet olduğu anlaşılmıştır. John Hilbert, aşırı borçlandığı Lord'u, yüzüne havlu bastırarak boğmuştur.

Gizli Örgüt

Ahmet = porsuk, Buket = kaplan, Cezmi = sırtlan ve Davut = leylak.

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Babür Eryalçın

"Bilim ve Teknik"in Yanıtı adı altında uzman görüşü yayınlamaya devam edeceğiz. Hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Tarihi Hesap Makinesi, Abaküs

Abaküs (abak) hesap yapmaya yarayan levha demektir. Aritmetik hesap yapmakta kullanılan ve birçok devingen parça dizisiyle donatılmış düzenek olarak açıklanabilir. Antik çağlarda, içine ince kum konan tahta ya da madeni çerçeveli levha olarak kullanılmaya başlandı. Daha sonraları Descartes abağı geliştirildi. Bu, grafik yolla cebirsel hesaplar yapmakta kullanılan ve dikgen bir kenara çizilmiş düzlemsel eğrilerden oluşurdu.

Romalıların abağı; üstünde iki koşut oluk bulunan bir tahtadır. Bu olukların içine yerleştirilmiş taşların konumu, uzlaşmalı işaretler yardımıyla birlikleri ve onlukları gösterir. Bilinmeyen bir zamandan beri Çinliler ve Tatarlar "suvanpan" denilen benzer bir alet kullanmaktadırlar. Bu alet, ortaçağın sonuna doğru Moğollar tarafından Rusya'ya sokulmuş, 1812'den sonra da Avrupa'ya yayılmıştır.

Çin-Japon abağı ise, yatay bir kolla iki parçaya bölünmüş, üzerinde belirli sayıda demir çubuk bulunan, uzunca bir çerçevedir. Bu çubuklar üstünde kolun bir yanında birleri gösteren beş tane, öbür yanında da 5 birlik değerinde bir ya da iki yuvarlak topçuk dizilmiştir. Her çubuğun topçukları, hemen bir alttaki çubuktakinin 10 katı büyük birimlerini gösterir. Çinliler ve Japonlar abakla basit işlemlerin yanı sıra, kök alma işlemlerini de yapabilmektedirler. Bu yöntemin tek sakıncası ise, sağlamanın olanaksızlığıdır.

Sedat Güneş

Abaküs, toplama ve çıkarma gibi basit aritmetik işlemleri yapmak için kullanılan basit bir hesap aracıdır. M.Ö Eski Yunan ve Romalılar tahta bir levhanın ya da düz bir toprak parçasının üzerine diktikleri çakıl taşlarını ya da metal pulları oynatarak hesap yaparlardı.

Çerçeve biçimindeki abaküsler de, bir çubuktaki on boncuk hemen solundaki çubuğun tek bir boncuğuna eşitti. Böylece herhangi bir sayı ayrı çubuklara dizilmiş boncuklarla gösterilir, toplama ve çıkarma işlemleri ise, boncukları bir çubuktan öbürüne aktararak yapılırdı.

Ali Payamcı

Abaküs, abak veya çörkü olarak da isimlenlidirilir. Günümüzde kullanılan hesap makinesi ve bilgisayar türü aletlerin atası olarak kabul edilen abaküs genel anlamda, hesap yapmaya yarayan, üzerine boncuk gibi teller üzerinde hareket edebilen parçaların yerleştirildiği tahta düzeneklerdir. Kesin olarak bilinmemekle beraber Babillerin icadı olarak kabul edilmektedir. Tarih boyunca özellikle ticari alanda büyük önem taşımıştır.

Ortaçağda Avrupa ve Arap ülkelerinde, sonraları Asya'da ve 17.yy'dan itibaren Japonya'da olmak üzere geniş bir alanda kullanılmıştır.

Abaküs, genel hatları aynı olmakla beraber kullanıldığı ülkelere göre bazı farklılıklar gösterir. Romalıların kullandığı abaküs, üstüste iki paralel oluktan oluşmaktaydı. Oluklar üzerinde kaydırılarak hareket ettirilen taşların yardımıyla hesap yapılıyordu. Çin ve Japon abaküsü ise, yatay bir kolla ikiye ayrılmış, üzerinde belli sayıda (9) demir çubuktan oluşan çerçeve şeklindeydi. Bu çubuklar üstünde kolun bir yanında 1'leri gösteren 5 tane, öbür yanında 5 birlik değerinde 2 boncuk dizilmekteydi. Her çubuğun boncukları bir alt çubuktakinin 10 katı büyük birimleri gösteriyordu. Toplama işlemi için boncuklar, arasındaki çubuğa doğru hareket ettiriliyordu. Bu aletle kök alma gibi işlemler de yapmak olasıydı.

Abaküs, Ortadoğu ve Japonya'da varlığını bugün bile sürdürmektedir. Abaküs kullanmakta uzmanlaşmış bir kişi, günümüzün mekanik hesap makineleriyle rahatlıkla yarışabilir.

Şule Orhan

Abak ya da çörkü olarak da bilinen abaküsü Babiller bulmuş olabilir. Üstünde yazı yazmak amacıyla kullanılan toz yüzey, sonradan üzerinde satırların yer aldığı ve bu satırların her birinin konumu birler, onlar, yüzler gibi sayısal değerleri gösteren taşların bulunduğu levhaya dönüşmüş olabilir. Romalıların kullandığı abaküste; taşların istenilen sıraya kaydırılmasını sağlayan oluklar vardı. Çin abaküsünde enlemesine bir çubukla ortadan ikiye ayrılmış olan çerçevenin üst bölümündeki 2 boncuktan her biri 5 birim, alt bölümdeki her boncuktan biri 1 birim göstermektedir. Toplama yapmak için gerekli boncuklar ayırma çubuğuna kaydırılır. Günümüzde de kullanılan biçiminde sayısal değerleri, tellere dizili boncuklar gösterir. 17. yy'a değin Avrupa'da kullanılan abaküs, Ortadoğu ve Japonya'da bugün dahi kullanılmaktadır.

Ömer Erkılıç

Bilim ve Teknik" in Yanıtı

Günümüzde toplama, çıkarma, çarpma, bölme gibi temel aritmetik işlemleri kolaylıkla yapabilmeyi önemli ölçüde, kullandığımız sayı sisteminin özelliklerine borçluyuz. Bu özelliklerin başında, sistemin basamaklı olması ve sıfır simgesini içermesi gelmektedir. Basamaklı sayı sistemlerinde, simgeler bulundukları basamağın konumuna göre değer kazanırlar.

Basamaklı olmayan bir sistemde ise, her simge belirli bir sayıya karşı tutulur ve gösterimde hangi konumda yazılırsa yazılsın, daima karşı tutulduğu sayıyı simgeler. Günümüzde en iyi bilinen basamaklı olmayan sayı sistemi Roma rakamlarının kullanıldığı sayı sistemidir. Alışkın olduğumuz sistemde, sözgelimi, 1676+858 işlemini bir çırpıda 2534 olarak sonuçlandırabilirken, Roma sayı sistemini

MDCLXXVI+DCCCLVIII

şeklinde ifade edilen aynı işlemin MMDXXXIV karşılığını elde etmek biraz daha zor olacaktır. Hele bir de Roma sayı sistemini kullanarak çarpma veya bölme yapmaya kalkışırsak, karşılaşacağımız zorlukları tahmin etmek zor olmasa gerek. İki sistem arasındaki zorluk farkı, kullanılan simgelerden değil, simgelerin kullanılma şeklinden kaynaklanmaktadır.

Matematik tarihinde kullanılan ilk sayı sistemlerinin basamaklı olmayan sistemler olması, en basit işlemlerin dahi zorlukla yapılmasına neden olmuştur. Böyle sistemlerin kullanıldığı dönemlerde, çarpma, bölme, kök alma gibi işlemler ancak çok az sayıda uzman tarafından yapılabiliyordu. Sayı sisteminin yapısından gelen bu tür güçlüklerin yanına bir de hesap yapmak için kullanılan kağıt, kil, tablet, papirüs gibi malzemenin elde edilmesindeki zorlukları da ilave etmemiz gerekir. Bu zorlukları yenmenin en iyi yolu, hem hesapları kolaylaştıracak, hem de her yapılan hatada eldekini atıp bir yenisine başlama zorunluğu olamayacak bir aygıt geliştirmekti.

İyice toz tutmuş bir sehpa, kirlenmiş bir cam gördüğümüzde parmağımızla bir takım şekiller çizme isteği duyarız. Hesap yapmak için ilk kullanılan aygıtlardan birisi de, *toz tuttu-rulmuş* bir yüzey kullanmaktı. Toz kelimesinin Semitik karşılığı olan 'abq' kelimesi, basit hesaplama aygıtlarına verilen *abaküs* kelimesinin kökü olmuştur. Zaman içerisinde bu tozlu levha, üzerinde küçük taşların, boncukların dizildiği paralel oyuklar, teller, çubuklar veya iplerden oluşan aygıtlara dönüşmüştür. Değişik kültürlerde geliştirilmiş birçok türü olmasına karşın tüm abaküs türlerinin kullanım prensipleri aynıdır. Paralel sıralanan oyuklar (veya teller, çubuklar...) kullanılan sayı sisteminin taban değerini gösterir. Onluk tabanda 1, 10, 100, 1000; onikilik tabanda 1, 12, 144,... gibi. Her oyuktaki boncuklar ileri geri oynatılarak, ilkokulda öğrendiğimiz gibi, sayılar simgelenir; toplama, çıkarma işlemleri yapılır. Buradan anlaşılacağı üzere abaküs, dolaylı olarak basamaklı bir sayı sisteminin kullanılmasına olanak sağlayan aygıt olarak gelişmiştir. Abaküs kullanmaya alıştıkça çarpma hatta bölme ve biraz da cambazlıkla kök alma işlemleri bile yapılabilir. Öte yandan, basamaklı sayı sistemi kullanıldığında, kağıt kalem yerine abaküsle hesap yapmaya çalışmak gerçekçi bir kolaylık sağlamaz. Ustalıkla kullanıldığında ancak toplama, çıkarma işlemlerinin daha hızlı yapılabileceği öne sürülebilir.

Tarihi kaynaklarda Yunan, Roma, Mısır, Çin *(swan pan)*, Japon *(soroban)*, Rus *(stchoty)*, abaküslerinden, bunların kullanılma şekillerinden bahsedildiği görülmektedir. Günümüzde dahi, özellikle sayı sistemi basamaklı olmayan ülkelerde abaküs kullanılmaktadır.

Doç.Dr.Ali Doğanaksoy
ODTÜ Matematik Bölümü

Yakın Büyük Ama Niye?

Maddeler etraftan aldıkları ışık ışınlarını, ya emerek ya yansıtarak veya yarı emerek yarı yansıtarak bir görüntü oluştururlar. Gözümüz maddelerden gelen ışık ışınlarını alır, göz merceğine iletir. Göz merceği bu görüntüyü retina

Sorular

Uzay Yakıtı

Son yıllarda uzay teknolojisinde büyük atılımlar yapıldı. Benim merak ettiğim, uzaya giden mekiklerin, yani uzay araçlarının yakıt sistemi. Uzayda oksijen olmadığından, bu mekikler uzayda ki ateşlemeleri nasıl yapıyorlar, bu yakıt nasıl elde ediliyor, bileşimleri nelerdir?

Taha Kayaduman

Süper Masa

Bildiğimiz gibi yerçekimi, bütün cisimleri kendine çeker; tıpkı ters kutuplu iki mıknatıs gibi. Yerçekimini, pervane, roket gibi ters kuvvetlerle, bir itme oluşturarak yenebiliriz. Birbirine yapışmış mıknatısları da belirli bir kuvvet uygulayarak birbirinden ayırabiliriz. Merak ettiğim ise şu; acaba, mıknatısla iki aynı kutbu yüzyüze getirdiğimizde nasıl bir manyetik itme oluyorsa, bu manyetik itmeyi yerçekimine de uyguluyabilir miyiz? Örneğin bir masanın, ayakları olmadan, manyetik bir itme sağlayarak, havada asılı kalmasını sağlayabilir miyiz? Böyle bir şey mümkün mü? Bu ve benzeri konularda çalışmalar var mı?

Bülent Karac

Hayali Işık

Herhangi bir ışık kaynağına kısa bir zaman aralığı baktıktan sonra gözümüzü kaydırıp başka bir yüzeye baktığımızda orada, hayali olarak, daha önce baktığımız ışık kaynağını görürüz. Acaba bunun nedeni nedir?

Mustafa Parlak

Bilgisayar ve Beyin

İnsanlar öğrendikleri bilgileri nasıl akıllarında tutarlar veya nasıl unuturlar? Bilgisayar ve insan beyni arasında benzer yönler var mıdır?

Emre Ertan

Yapışmayan Kar Tanecikleri

Bulutlardan düşen kar taneciklerı birbirlerine yapışmadan yere düşüyorlar. Eğer birbirlerine yapışsalardı çığ gibi yeryüzüne düşerdi. Aynı durum yağmur için de geçerlidir. Eğer öyle olsaydı yağmur, musluktan akar gibi yağardı. Ancak bu olaylar neden böyle olmamaktadır?

Veysel Tarhan

üzerine, ters ve gerçek olarak düşürür. Bu iletme işi, merceğin ışık ışınlarını odaklaması yoluyla gerçekleşir.

Odaklama olayı ise, çeşitli açılardan gelen ışınların kırılarak birbirleriyle kesiştikleri noktada görüntü oluşturma olayıdır. İşte maddelerle gözümüz arasındaki mesafe arttıkça, bu odaklamalar daha gerilerde ve daha küçük bir görüntü oluşturur. Görüntüde belirsizlik ise, çok küçük ayrıntıların gönderdiği ışık ışınlarının, göz merceğinin odağında, birbirine çok ama çok yakın açılarla kırılması ve karışmasından olmaktadır.

Nazife Erarslan

Kum Fırtınası

Kum fırtınası, ani basınç farkları dolayısıyla ortaya çıkan çok şiddetli rüzgâr ya da başka bir deyişle kasırgadır. Bu sırada kum havaya karışır. Kum fırtınası sonucunda çölün coğrafyası ve kum tepelerinin yerleri değişebilir, engebeli alanlar düzlük, düzlükler de engebeli olabilir. Pusulası bozuk ya da hiç olmayan yolcular ve alçaktan uçan uçaklar için büyük tehlikeler ortaya çıkabilir (kaybolma sonucu susuzluk, açlık veya sıcaktan ölüm ve uçaklar için yere çakılma tehlikesi gibi).

Sedat Güneş

Mikroskop Fotoğrafçılığı

Görüntünün fotoğrafik bir film üzerine düşürülmesi için kullanılan aletler; başlangıçtan bugüne kadar rahat ve pratik kullanım göz önüne alınarak hayli gelişme göstermiştir. Bu aletlerin halen laboratuvarlarda kullanılan geçerli üç tipi vardır:

Birinci tipte, fotoğraf makinesi mikroskop okülerı üzerine takılır; yani mikroskop okülerı yerinde kalarak, normal fonksiyonuna devam eder. Ancak bu iş için fotoğraf makinesine ait tüpün mikroskop tüpünün üstüne geçmesi gerekir; böylece iç içe iki silindir meydana gelmektedir. Bunlardan içteki mikroskopa, dıştaki ise fotoğraf makinesine aittir. Burada mikroskoptan gelen ışınlar hiçbir yansıtıcıya çarpmadan doğrudan doğruya film üzerine düşürülür. Bu şekilde fotoğraf çekmek için, fotoğraf makinesinin üst kısmında cam veya filmi tutucu bir parça yer alır. Işık herhangi bir şekilde yansıtılmadığı için mikroskop tüpü dik durur. Bu tipte fotoğraf makinesinin durumu gereği "monoküler mikroskop" kullanılır.

İkinci tipte, mikroskopun okülerı çıkarılır; çünkü bu tipte, fotoğraf makinesinin alt silindiri içinde oküler görevini görecek mercek bulunmaktadır. Bu nedenden dolayı, bu tip fotoğraf makineleri mikroskopa takılırken, fotoğraf makinesi silindiri, mikroskop tüpünü oluşturan silindirin üst ucundan içeri girmektedir. Ancak bu tip fotoğraf makinelerinde filme düşen görüntünün netliğini kontrol edebilmek için, birinci silindire dik ikinci bir oküler silindiri vardır. Bu iki silindirin birbirlerini kestikleri noktada görüntüyü okülere yansıtan bir ayna bulunmaktadır. Bu tipte de mikroskop tüpüne dik duran monooküler mikroskop kullanılmaktadır.

Üçüncü tipte ise, fotoğraf makinesi artık mikroskopun özel bir kısmı haline gelmiştir. Burada kullanılan mikroskop binoküler yapıdadır. Netlik ayarı normal binokülerden bakılarak yapılır. Bu sistemde görüntüyü taşıyan ışınlar, hem ayar yapma işleminde kullanılan okülere, hem de filme göndermek için bir prizmadan geçirilir. Bu prizma, kendisine aşağıdan gelen ışınları iki bileşene ayırır ve bunlardan birini okülere diğerini de filme doğru yönlendirir. Filme gelen ışınlar açıp kapama mekanizması tarafından tutulur ve ancak fotoğraf çekme sırasında bu mekanizma, uygun bir süre açılarak, filme prizmadan gelen ışık düşürülür.

Ferhat Kiremit

Kaynak: Öner M., 'Biyologlar İçin Mikrofotoğrafi'

Ozmotik Basınç Deneyi

Suyun içinde bir plastik top düşünelim. Eğer bu top serbest kalırsa, yukarı doğru hareket eder. Yani bir potansiyel enerjisi vardır. Bunun gibi; burada, kabın içindeki bir su molekülünün de zardan dolayı bir potansiyel enerjisi vardır. Çünkü bu su molekülüne, dışardan hiçbir kuvvet etki etmeksizin, zarın içine girebilir. Bu potansiyel enerjiye EP_1 diyelim. Bu su molekülü zara girdiğinde, EP_1 kadar potansiyel enerji yitirir ve sürtünme olmadığını varsayarsak, bu kadar kinetik enerji kazanır. Daha sonra bu molekül, zar içinde yükselirken yükseklikten dolayı potansiyel enerjisi artar ve kinetik enerjisi azalır. Sonuçta; zarla suyun temas ettiği yüksekliğe gelince, yükseklikten dolayı kaybettiği kinetik enerjisinin tümünü geri alır ve EP_1'den dolayı fazladan kinetik enerji kazanmış olur. Böylece su bir miktar ısınır. Bu böyle devam ederse, zar sürekli bir potansiyel enerji kaynağı olduğu için sürekli enerji üretir. Ancak enerjinin korunumu kuralına göre bunu engelleyen nedir?

Kapalı bir ortam düşünelim. Tabanda bulunan ve kaynama noktası 150°C olan, 20°C'deki bir miktar sıvıya Q kadar ısı verelim ve son sıcaklığını 220°C yapalım. Eğer oluşan gazın yoğunluğu havadan küçükse ve gazın havayla karışmadığını varsayarsak, gaz tabanda bulunduğu için bir potansiyele sahip olacaktır (bu potansiyeli, uçan balonun yerdeki potansiyel enerjisine benzetebiliriz). Bu potansiyelden dolayı yükselecek ve potansiyel enerjisini kaybedecekse kinetik enerjisi artacaktır. Sonuçta yukarı çıkınca 220°C'den daha yüksek bir sıcaklıkta olacaktır (kinetik enerjisi arttıkça sıcaklığıda artacağı için). Eğer yukarıda, bu gazdan ısı alarak sıcaklığını tekrar 20°C'ye düşürürsek, Q'dan daha fazla bir ısı almış oluruz. Ayrıca sıvının yoğunluğu havanınkinden daha büyük olduğu için yükseklikten dolayı bir potansiyel enerji kazanmış olur. Enerjinin korunumuna göre bu olay nasıl açıklanır? Eğer gaz hava ile mutlaka karışır diyorsanız; hava ortamının yerinde, yoğunluğu ısıttığımız sıvıdan daha düşük bir sıvı olduğunu düşünün. Eğer gazın içinden geçtiği ortama bir miktar ısı bıraktığını düşünürsek, yine de ilk enerji toplamı son enerjiler toplamından düşük olacaktır.

Mustafa Özdal

Not: 324. sayıda yayınlanan Ozmotik Basınç sorusu 326. sayıdan itibaren okuyucularımız tarafından yanıtlanıyor. Bu soruyu yanıtlayanlar, yanıtları ile beraber yeni soruları da gündeme getiriyorlar. Bu durumda, yanıtlar içinde yer alan sorulara da yanıtlarınızı bekliyoruz.

Geometrik Petek

Peteklerdeki altıgen şekil her şeyden önce dayanımın yüksek olmasını sağlamakla beraber en az balmumu kullanımı içindir. Bunu örnek alarak yapılan uçak dış kaporta yapısında aynı petek yapı sayesinde en az malzeme ile en yüksek basma dayanımı elde edilebilmektedir.

Sorunuzun diğer kısmı olan "arılar ne kadar geometri biliyor?"

için ise okuduğum bir geometri kitabında şu bilgilere ulaştım. Karl Von Frish, arıların yeni keşfettikleri besin kaynakları hakkındaki bilgileri birbirlerine nasıl haber verdikleri yolunda şu teoriyi ileri sürmüştür: Öncü arı, çiçek bahçesinden aldığı besin örneği ile kovana döner ve eğer bahçe yüz yardadan uzakta ise nerede olduğunu göstermek için dans eder. Arı, yaklaşık bir santimetrede, dosdoğru ve çabucak gidip gelir, kenardan kenara salınım yapar ve başladığı yere daire çizerek döner. Arı, daha sonra düzgün gidiş gelişlerini ters istikamette daire çizerek tekrarlar. Dansa bu şekilde düzenli nöbetleşme ile devam edilir. Son derece heyecanlanmış arıların bu dansı 3,5 saatten fazla gözlenir.

Eğer dans kovan dışında yapılırsa, gidip geliş noktaları çiçeklere doğrudur. Dans içerdeyse, güneşin pozisyonu yerine yer çekimi yönü konulmasıyla, bal peteği duvarına dik olarak yapılır. Dikey gidiş gelişler besinin güneş yönünde bulunduğu manasına gelir. Gidiş gelişler dikeyin 30° sağına yapılırsa, besin güneş yönünün 30° sağında olması anlamına gelir ve bunun gibi devam eder. Uzaklık (daha doğrusu, besine ulaşmak için gerekli enerji) dansın doğru gidiş geliş süreleri ile iletilir. Düz gidişteki geçen her 3 saniye kovandan yaklaşık yarım mil uzaklığı ifade eder. Bu gidiş gelişlerin en son beş saniyesi yaklaşık iki mil anlamına gelmektedir.

Erdal Camcı

Kaynak
George B., Thomas Jr., Ross L. Finney 'Calculus and Analytic Geometry'.

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmedikleriniz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Satranç Olimpiyatları (XII)

XXVII. Dubai 1986

108 ülkenin katıldığı, Birleşik Arap Emirlikleri tarafından organize edilen bu olimpiyatda Sovyetler Birliği (Kasparov, Karpov, Sokolov, Vaganian ve Czeskovsky) 40 puanla birinciliği elde etti. İngiltere (Miles, Nunn, Short, Chandler, Speelman ve Flear) ikinci ve ABD (Seirewan, Christiansen, Kavalek, Fedorowicz, De Firmian ve Dlugy) üçüncülükle bitirdi. 49 ülkenin katıldığı bayanlarda Türk milli takımı 26. olurken, erkekler milli takımı 39. oldu.

Spassky, B - Kindermann, S Dubai ol 1986

1.e4 c5 2.Ac3 d6 3.g3 Ac6 4.Fg2 g6 5.d3 Fg7 6.Age2 e6 7.0-0 Age7 8.Fg5 h6 9.Fe3 Ad4 10.Kb1 Kb8 11.b4 b6 12.bc5 dc5 13.a4 0-0 14.Ab5 Ab5 15.ab5 a6 16.ba6 Fa6 17.Vd2 Şh7 18.h4 Ac6 19.f4 Ad4 20.Ad4 cd4 21.Ff2 h5 22.e5 f6 23.ef6 Vf6 24.Kfe1 Vf5 25.Ve2 Vc5 26.e4 Kfe8 27.Fe4 Kf8 28.Kb2 b5 29.Ka1 Fe8 30.Fe1 Kf5 31.cb5 Fb7 32.Fh4 Ve8 33.Ff5 ef5 34.Fd6 Ka8 35.Ke1 Vc3 36.Kc2 Vb3 37.Kc7 Vd5 38.Kb7 Vb7 39.Kb1 Vd5 40.Vg2 Vg8 41.b6 Ka2 42.Kb2 1-0

Short, N - Kavalek, L Dubai ol 1986

1.e4 g6 2.d4 Fg7 3.Ac3 d6 4.Fe3 Af6 5.Vd2 Ac6 6.f3 a6 7.0-0-0 e6 8.g4 b5 9.h4 h5 10.gh5 Ah5 11.Age2 Fd7 12.Fh3 b4 13.Ab1 a5 14.Fg5 Vc8 15.c4 Va6 16.Vd3 a4 17.Ad2 Aa5 18.Şb1 c6 19.Fg4 Af6 20.e5 Ag4 21.fg4 d5 22.Vf3 Ac4 23.Ac4 Vc4 24.Kc1 Va6 25.h5 Kf8 26.Af4 c5 27.Kc5 Kc8 28.Kc8 Fc8 29.h6 Fh8 30.Kc1 Fd7 31.Ad3 b3 32.Ac5 ba2 33.Şa2 Va7 34.Ff6 g5 35.Fh8 Kh8 36.Vf6 Kh7 37.Vg5 Şf8 38.Ac6 (1-0)

Kasparov, G - Tatai Dubai ol 1986

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 d5 4.Ac3 Fb4 5.cd5 ed5 6.Fg5 Abd7 7.e3 c5 8.Fd3 Va5 9.Ve2 0-0 10.0-0-0 c4 11.Ff5 Ke8 12.Ad2 g6 13.Fd7 Ad7 14.a3 Fc3 15.bc3 Ab6 16.f3 Fd7 17.Kfe1 Fa4 18.Vc1 Fc6 19.Ka2 Ke6 20.Af1 Kae8 21.h4 Ae8 22.Ah2 f6 23.Ff4 Ad6 24.Fd6 Kd6 25.h5 Vc7 26.hg6 hg6 27.Ag4 Vg7 28.Kae2 Fd7 29.Af2 Vh6 30.Vc2 Kde6 31.e4 de4 32.Ae4 Şg7 33.d5 Ke5 34.Ad6 Ke2 35.Ke2 Ke2 36.Ve2 Vc1 37.Şf2 Şf8 38.Ve3 Va3 39.Vh6 Şe7 40.Vg7 Şd8 41.Vf8 (1-0)

Kasparov, G - Smejkal, J Dubai ol 1986

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 a6 4.Fa4 Af6 5.0-0 Fe7 6.Ke1 b5 7.Fb3 d6 8.c3 0-0 9.h3 Fb7 10.d4 Ke8 11.Abd2 Ff8 12.a4 Vd7 13.ab5 ab5 14.Ka8 Fa8 15.d5 Ab8 16.Af1 Aa6 17.Fg5 Fe7 18.Ag3 g6 19.Vd2 Fb7 20.Ka1 Ka8 21.Fc2 c6 22.dc6 Fc6 23.Kd1 Kd8 24.Ve3 Vb7 25.Fh6 Ac7 26.Af5 Ae6 27.Ae7 Ve7 28.Ag5 Ac5 29.b4 Aa4 30.Fb3 Fe8 31.Kd2 Kc8 32.Kc2 Ad7 33.Af3 Abd6 34.Fg5 Vc7 35.Ad2 Şg7 36.c4 h5 37.cb5 Vd7 38.Vf3 Kc2 39.Fc2 Şg8 40.Fb3 Vb5 41.Vf6 1-0

Nunn, J - Velimirovic, D Dubai ol 1986

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 g6 5.c4 Fg7 6.Fe3 Af6 7.Ac3 d6 8.Fe2 Fd7 9.0-0 0-0 10.Kc1 Ad4 11.Fd4 a5 12.Vd2 Fc6 13.f3 Ad7 14.Fe3 Ac5 15.b3 Vb6 16.Ab5 Kfc8 17.Kfd1 Vd8 18.Ad4 Vf8 19.Kb1 Ff6 20.a3 Vg7 21.b4 ab4 22.ab4 Ae6 23.Ae6 fe6 24.b5 Fe8 25.f4 Ff7 26.e5 de5 27.fe5 Fe5 28.c5 Fc3 29.Vd3 Ve5 30.Ff3 g5 31.Kb3 Ke5 32.Fc5 Vc5 33.Şh1 Ff6 34.Fb7 Kb8 35.Fe4 Şg7 36.Khb1 h6 37.Kdc1 Va7 38.Ke6 Vf2 39.b6 Fe5 40.g3 Va2 41.Kc5 Ff6 42.b7 Fh5 43.Kc8 Fe5 44.Vf1 Ff7 45.Vb5 (1-0)

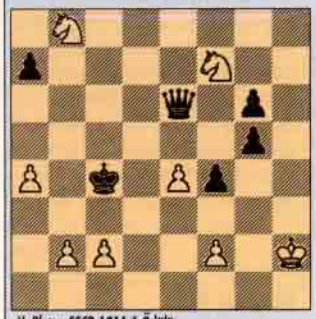
Kasparov, G - Olafsson, H Dubai ol 1986

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 d5 4.Ac3 Fe7 5.Fg5 b6 6.Ff6 Ff6 7.e3 0-0 8.Kc1 c6 9.Fd3 Ad7 10.0-0 dc4 11.Fc4 c5 12.Ve2 a6 13.Kfd1 cd4 14.Ad4 Ve7 15.Ae4 Fe5 16.Vh5 Kd8 17.Ff1 Fb8 18.Va5 b6 19.Vc3 Fb7 20.Ac6 Fc6 21.Vc6 Ka7 22.g3 b5 23.b3 Kf8 24.Fe2 Af6 25.Af6 Vf6 26.Vb6 Ve7 27.Kc6 Fe5 28.Ff3 Kb8 29.Va5 Fc7 30.Vc3 Kb6 31.h4 g6 32.Kc5 Kb8 33.h5 g5 34.Kc6 Fb6 35.Şg2 b4 36.Ve5 Kc7 37.Kdd6 Kc6 38.Kc6 Vd8 39.Fg4 Kb7 40.Fe6 fe6 41.Ve6 (1-0)

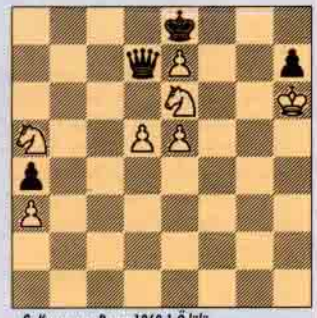
Karpov, A - Ribli, Z Dubai ol 1986

1.c4 c5 2.Af3 Af6 3.Ac3 e6 4.g3 b6 5.Fg2 Fb7 6.0-0 d6 7.d4 cd4 8.Vd4 a6 9.Kd1 Fc7 10.b3 Abd7 11.e4 Vc8 12.Fb2 0-0 13.Ad2 Vc7 14.Kac1 Kac8 15.h3 Kfe8 16.a3 Vb8 17.b4 Ked8 18.Ve3 Fa8 19.Ve2 Ae8 20.Af1 Fb7 21.Şh2 Aef6 22.Ad2 Ae8 23.Ke1 Fa8 24.Ab3 Fg5 25.Ke2 Kc7 26.f4 Ff6 27.Kec1 Kdc8 28.Ad1 Fb7 29.Vd3 Fb2 30.Ab2 Va8 31.Ad1 a5 32.Ad4 Kd8 33.Ab5 Kcc8 34.Adc3 Vb8 35.Kd1 Adf6 36.Kcd2 h6 37.Ve2 Fa8 38.Şg1 Fc6 39.Şh2 e5 40.f5 Va8 41.g4 Vb8 42.h4 Vb7 43.Ff3 Ve7 44.Şg3 ab4 45.ab4 d5 46.cd5 Fb5 47.Ab5 Vb4 48.g5 hg5 49.hg5 Ah7 50.d6 Kc5 51.Kb2 Vc4 52.Vh2 Kb5 53.Vh7 Şh7 54.Kh2 Şg8 55.Kdh1 f6 56.Kh8 (1-0)

Ödül Kazanan Etüdler



V. Platov SSCB 1911 1.Ödülü
Beyaz oynar kazanır.



G. Kasparyan Roma 1960 1.Ödülü
Beyaz oynar kazanır.

Dünya Şampiyonluğu

FIDE tarafından düzenlenen Dünya Şampiyonluğu aday maçları şubat ayında Hindistan'ın Sanghi Nagar kentinde yapıldı. Gelfand-Karpov ve Kamsky-Salov karşılaşmaları 10 oyun üzerinden oynandı. Buna göre 5.5 puan alan oyuncu rakibini eleyerek final oynama hakkı kazanıyor. Karşılaşmaların toplam ödülü 500 000 ABD Dolarıydı. Bu maçlarda özellikle Tatar asıllı ABD'li G.Kamsky çok hırslı ve formda görüldü. Kamsky 7 oyun sonunda 4 kazanç ve 3 beraberlikle Salov'u 5.5-1.5 yenerek eledi.

Halen dünya şampiyonluğu ünvanını elinde bulunduran Karpov ile Gelfand'ın maçı daha çekişmeli oldu. Karpov bir ara yenik duruma düşmesine rağmen maçı 5.5 - 3.5 kazandı.

Yarı Final maçlarında rakiplerini eleyen Karpov ile Kamsky final oynayacaklar. Son 15 yıldır Korchnoy, Karpov ve Kasparov arasındaki ünvan maçlarına şahit olan, satranç dünyasında adının baş harfi "K" olan bir başka satrançcı, 21 yaşındaki Kamsky zirveyi zorluyor.

Aday Maçlarından Oyunlar

B.Gelfand - A. Karpov (3. Oyun) Caro - Kann

1.e4 c6 2.d4 d5 3.e5 Ff5 4.Af3 e6 5.Fe2 c5 6.Fe3 cd4 7.Ad4 Ae7 8.c4 Abc6 9.Va4 dc4 10.Aa3 Va5 11.Va5 Aa5 12.Aab5 Ad5 13.Af5 ef5 14.Fd2 a6 15.Ad4 Fb4 16.Af5 0-0 17.Fb4 Ab4 18.0-0 b5 19.f4 Kfd8 20.Kad1 Şf8 21.Ad6 Kab8 22.a3 Abc6 23.Ff3 Kd7 24.Kfe1 Kc7 25.f5 Kd8 26.Fg4 h5 27.Fh5 Kcd7 28.Ff7 Kd6 29.Kd6 Kd6 30.ed6 Şf7 31.d7 Ab7 32.Ke8 Abd8 33.Şf2 a5 34.Şe3 Şf6 35.g4 Şg5 36.h3 b4 37.ab4 ab4 38.Şd2 Şf6 39.h4 g6 40.fg6 Şg6 41.h5 Şh6 42.Şc1 Şg5 43.Kh8 Şf6 44.Kg8 Şf7 45.Ke8 (1-0)

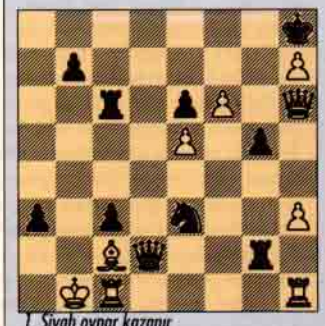
G.Kamsky - W.Salov (3. Oyun) Vezirgambiti

1.d4 d5 2.c4 e6 3.Ac3 Fe7 4.Af3 Af6 5.Fg5 h6 6.Fh4 Abd7 7.e3 0-0 8.Kc1 c6 9.Fd3 dc4 10.Fc4 b5 11.Fd3 a6 12.a4 ba4 13.Aa4 Va5 14.Ad2 Fb4 15.Ac3 c5 16.Ab3 Vd8 17.0-0 cd4 18.Ad4 Fb7 19.Fc4 Vb8 20.Ac6! Fc6 21.Fc6 Ka7 22.Fg3 Ae5 23.Vd4! Fd6 24.Ae4! Ac6 25.Af6 gf6 26.Kc6 Fe5 27.Vg4! Şh7 28.Ve4 Şg7 29.f4 Fc7 30.Fe1 Vb5 31.Kf3 Kd8 32.Kg3 Şh8 33.h3! Vd5 34.Vc2 Fd6 35.e4 (1-0)

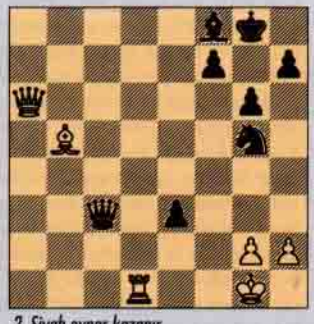
A.Karpov - B.Gelfand (6. Oyun) Volga Gambit

1.d4 Af6 2.c4 c5 3.d5 b5 4.cb5 a6 5.ba6 g6 6.Ac3 Fa6 7.e4 Ff1 8.Şf1 d6 9.g3 Fg7 10.Şg2 Abd7 11.Af3 0-0 12.h3 Ke8 13.Fg5 h6 14.Fd2 Va8 15.Ke1 Kb8 16.b3 Ae8 17.Ke2 Ac7 18.Kc1 Ka7 19.Vc2 Aa6 20.Aa4 Ab4 21.Fb4 Kb4 22.Vd3 Ka5 23.Kec2 b5 24.Kc4 Kb8 25.Vd2 Kab5 26.K1c2 K5b7 27.Ve2 Ka7 28.Kd2 Ka5 29.Kd1 Va6 30.Kd2 Fh6 31.Kdc2 Fg7 32.Ve3 Va8 33.Kd2 Ka7 34.Kd1 Kb5 35.Ve2 Kb8 36.Ad2 Ab6 37.Ab6 Kb6 38.a4 Fh6 39.f4 h4 40.Vg4 hg3 41.h4 Şg7 42.h5 Vg8 43.Kc3 f5 44.hg6 Vg6 45.Vh4 Vf6 46.Kh1 fe4 47.Kg3 Kb4 48.Vg4 Ka8 49.Kgh3 (1-0)

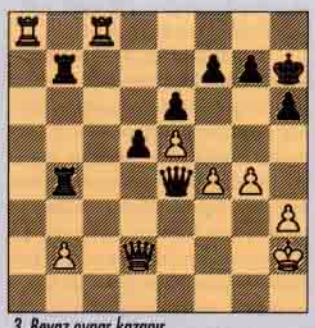
Kombinezon Okulu



1. Siyah oynar kazanır



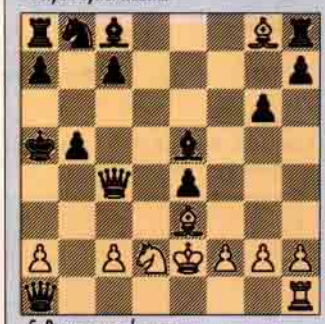
2. Siyah oynar kazanır



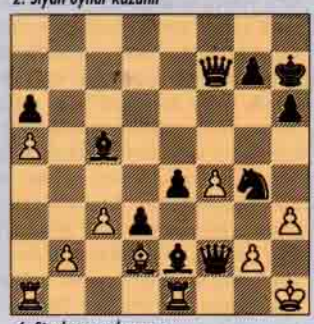
3. Beyaz oynar kazanır



4. Beyaz oynar kazanır



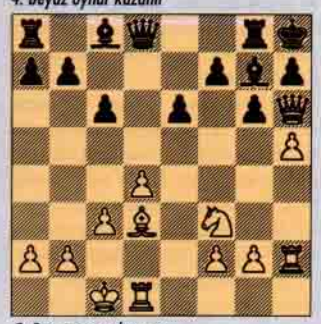
5. Beyaz oynar kazanır



6. Siyah oynar kazanır



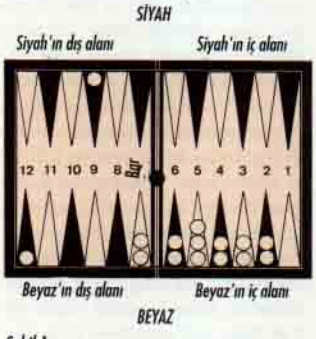
7. Siyah oynar kazanır



8. Beyaz oynar kazanır

Tavla Dersleri

Tavla Derslerine, geçen sayıda kaldığımız yerden devam ediyoruz:



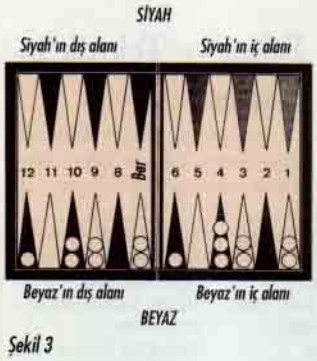
Şekil 1

Şekil 1'de Siyah'ı kırmış olan Beyaz şöyle devam eder: a) Beyaz B1'de açık vermeye ve kırılmaya çalışır. Bu sırada diğer taşlarını içeri girer. b) Beyaz kırılmayı başarırsa 11/36 olasılıkla 1 atarak N1'deki taşı kırar. c) Beyaz N1'i kıramazsa tekrar B1'deki taşı kırarak kırılmaya çalışır. d) Beyaz Siyah'ın iki taşını kırmayı başarırsa, taşlarını toplayarak oyunu kazanmayı dener.

Geri Oyunu iyi oynarsanız kazanabilirsiniz; aksi halde mars olursunuz. Geri Oyunu ancak kaybetmekte olduğunuz oyunlarda denemelisiniz. Bunun matematik gerekçesi şöyledir: %100 kaybetmekte olduğunuz bir oyunu, Geri Oyun stratejisi uygulayarak %50 olasılıkla kazanabilirsiniz. Kaybetmekte olduğunuz 100 oyun size 100 puan kaybettirir. Geri Oyun ile bu 100 oyundan 50'sini kazandınız; 50'sinde ise mars oldunuz diyelim. 50 puan kazanıp 2x50 =100 puan kaybettiniz; gerçek kaybınız 50 puan. Demek ki geri oyun stratejisi izlemekle kendinize kazanmak için %50 şans vermiş oluyorsunuz. Geri Oyun sırasında düşmanla temasınız kesilirse, olanca hızınızla içeri girip marsdan kurtulmaya bakın.



Şekil 2: Beyaz 4-1 oynar.



Şekil 3

Oyun Sonları

Oyun sonlarını doğru oynamak sanıldığından daha zordur. Bunun için size bazı tavsiyelerde bulunacağız: 1) Şekil 2'de görülen duruma gelmemeye çalışın. Burada Beyaz 4-1 atmıştır. 1 evinden bir taş alarak "4'ü oynayamıyorum" demek hakkı yoktur. Şekil 2'deki gibi B6'daki taşını 1 ve 4 diyerek B1'e gelmek ve bir açık vermek zorundadır. 2) Taşlarınızı içeri girerken tutumlu davranın (Şekil 3). 3) Taşlarınızı boş gözlere koymaya çalışın (Şekil 3).

Örneğin Şekil 3'de 6 oynarken B7-B1 hatadır; B12-B6 oynamak gerekir (tutumlu olmak kuralı); 5 oynarken en iyisi B10-B5'dir: en uzak taşlardan biri içeri girmiş ve boş bir gözü (B5) doldurmuştur.

Bütün taşlarınızı içeri girdikten sonra iki durumdan biri söz konusu olabilir: 1- Beyaz ve Siyah taşların birbirleriyle teması kesilmiştir. 2- Beyaz ve Siyah taşların birbirleriyle teması kesilmemiştir.

Birinci durumda olanca hızınızla taş toplamalısınız. Taş almak olasıyken taşı sallamanız, söylemeye gerek yok ki büyük bir hatadır. Yine hatırlatılım ki gereğinde zarların toplamını kullanmayı unutmamalısınız. Örneğin 4-2 attınız; 2 ve 4 gözleri boş olsa bile 6'dan bir taş alabilirsiniz. Kendi alanınız içinde taş oynamanız (sallamanız) gerekirse iki şeye dikkat edin:

a) Boş gözleri doldurun. b) B6'dan taş oynamaya çalışın. B6 bitmişse B5'den, B5'de bitmişse B4'den vb. taş oynayın.

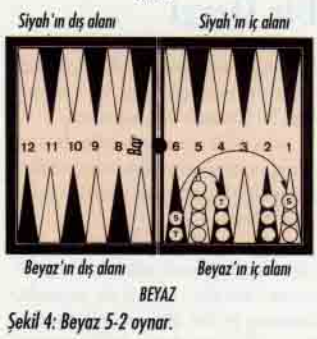
İkinci durumda (Beyaz ve Siyah henüz temas halindeler) Beyaz olarak siz iki stratejiden birini seçmelisiniz: a) Oyunu bir an önce bitirmek b) Düşmanı kapılar arkasına hapsederek mars yapmak.

Eğer oyunu bir an önce bitirmeye karar verdinizse, düşman taşlarının direkt ateşi altında olabilecek açıklar vermekten kaçının. Oyun sonunda zarları tutumlu kullanmak kararı, açık vermemek için bozulabilir. Kırılırsanız yarışı kaybeder ve hatta mars olabilirsiniz. Kendinize sürekli şu soruyu sormalısınız: gelecek elde 6, 5, 4, 3, 2 veya 1 atarsam açık vermek zorunda kalabilir miyim?

Demek ki oyununuzu açık vermeyecek şekilde düzenlemelisiniz. Şekil 4'de 5-2 atan beyaz eğer B5 ve B2'den birer taş alırsa hata etmiş olur. Çünkü Siyah, bir sonraki zarda 3 atamazsa Beyaz 6-3 atarak açık verebilir. Bu nedenle en iyisi B6-B1 ve B6-B4 oynamaktır. Bir diğer kural hasmınızın kolayca kaçmasını sağlamak üzere kapılarınızı açmanızdır (ondan kurtulmak istiyorsunuz).

Yine Şekil 4'de B6 kapısını açmakla Siyah'ın kaçabilme olasılığını %31'den %56'ya çıkarttınız.

Terence Reese şu tavsiyede bulunuyor: 1) Kendi iç alanınızda en yüksek numaralı evde (örneğin B6'da; B6'da taş bitmişse B5'de; B5'de taş bitmişse B4'de vb.) 3 taş bırakmayın. Özellikle bir önceki evde (B6 için B5'de, B5 için B4'de vb.) 2 taş varsa, en yüksek numaralı evde 3 taş bırakmak, açık vermek riskini getirir. 2) Eğer en yüksek numaralı evinizde 3 taş bulunmasını önleyemezseniz, hiç olmazsa bir önceki evde (B6 için B5'de, B5 için B4'de vb.) 3 taş bulunmasını sağlayınız.



Şekil 4: Beyaz 5-2 oynar.

Şimdi bir diğer önemli konuya geldik. Düşmanın sizin cephe gerinize sızmış taşını veya taşlarını ne zamana kadar bloke etmelisiniz? Unutmayın ki hasmınız sizi kırabilmek umuduyla geri oyun stratejisi izlemektedir. Düşmanı hapsetmekle onun amaçlarına hizmet etmiş olacaksınız. Mars yapacağınız kesinleşir kesinleşmez düşmana kapıları açın ki bir an önce, daha doğrusu siz zorunlu bir açık vermeden önce, çıkıp gitsin. Kırılma riskini, düşmanın iç alanında ne kadar kapı bulunduğuna bakarak değerlendirin. Düşmanın iç alanı boşsa, kırılmanız size fazla bir şey kaybettirmez (Hiç Oyunu).

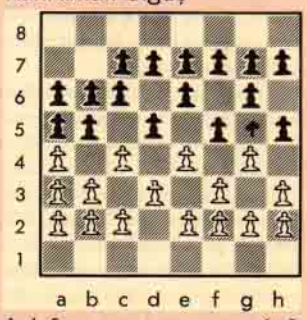
Son bir tavsiye; kendinizi eğitiniz; bu sayfalarda, öğrendiğiniz kuralları anlayarak ezberleyiniz ve uygulayınız.

Kombinezon Okulu Çözümleri
I: 1..Vc2 2.Kc2 Kb6 3.Şa2 Kb2! 4.Kb2 Kb2 5.Şa3 Ac4 6.Şa4 b5 mat (N.N-Ahues) **II:** 1..e2!! 2.Fe2 Ve3!! 3.Şh1 Ah3! 4.gh3 Ve4 5.Şg1 Fc5 6.Şf1 Vh1 mat (Spiers-Davey 1950) **III:** 1.Kh8 Şg6 2.f5! ef5 3.Vh6!! gh6 4.Kag8 mat (Bernstem-Kotov 1946) **IV:** 1.Ag6 Fg6 2.Vg8!! Şg8 3.Ae7 Şf8 4.Ag6 mat (Jevström-Bergmann 1950) **V:** 1.Ab3 Şa6 2.Va4!! ba4 3.Fc4 Şb7 4.Aa5 mat (Krebs-Ginsburg 1943) **VI:** 1..Vg2!! 2.Şg2 Ff3! 3.Şf1 Ah2 mat (Arnold-Tchigorin) **VII:** 1..Ag4 2.h3 Ff2 3.Şh1 Ff3!! 4.Va8 Vh3! 5.gh3 Fe4 mat (N.N-Blackburn 1860) **VIII:** 1.Vh7 Şh7 2.hg6 mat (Dake-Cranston 1935)

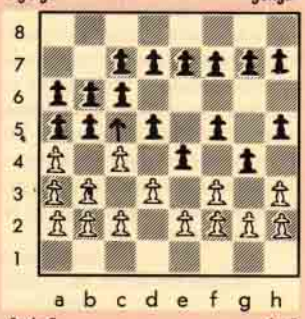
Ödül Kazanan Etüdlerin Çözümleri
I: 1.Ad7! g4 2.Şg1! g5 3.Şf1 Va6 4.Şg2 Ve6 5.Şg1 a5 6.Şf1 Va6 7.Şg2 Ve6 8.Şg1 g3 9.Afe5 Şd4 10.Af3 Şc4 11.Ad2 Şd4 12.c3 Şd3 13.Ac5 kazanır. **II:** 1.Ac4! Şe7 2.Ad6 Va7 3.Ac8 kazanır. Ya da 1..Ve7 2.Ad6 Şd7 3.Şh5 h6 4.Şg4 h5 5.Şg3! h4 6.Şh3 Vh7 7.Af8 kazanır.

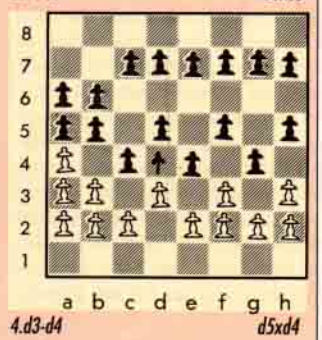
Türk Daması Açılış Oyunları

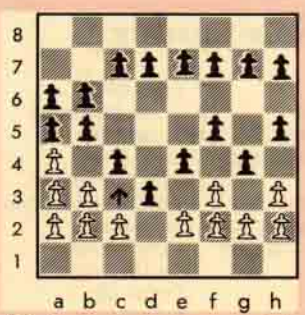
Kahraman Olgaç

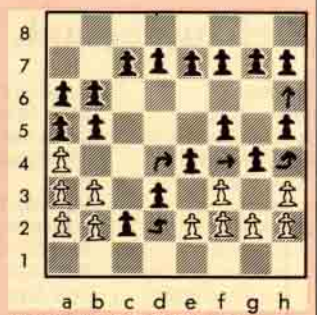












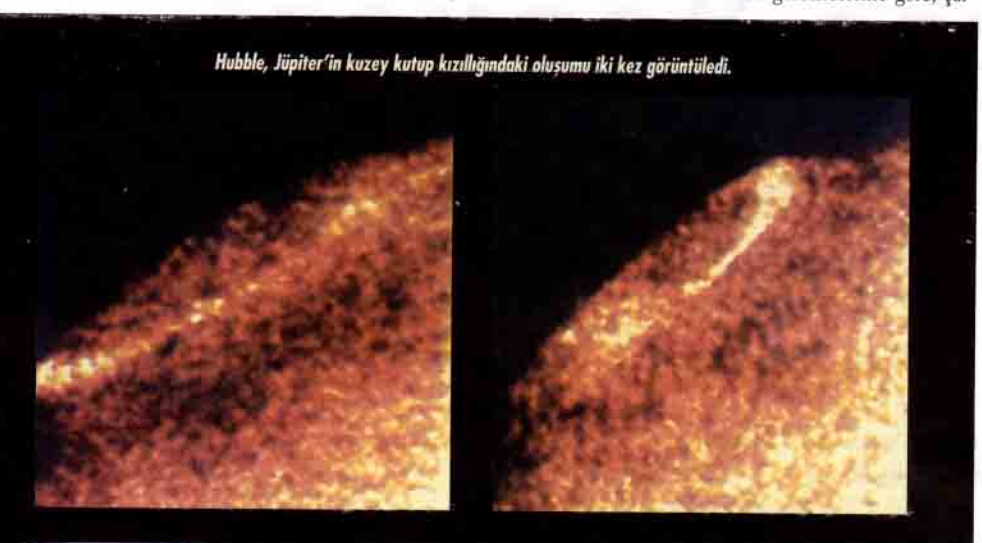
Jüpiter'de Havai Fişek Gösterisi!

GEÇEN YIL Temmuz ayında Shoemaker-Levy 9 kuyruklu yıldızının Jüpiter'e çarpmasının yankıları, astronomi dünyasında hâlâ devam ediyor. Çarpışmadan bir süre sonra, NASA çeşitli ülkelerden 22 gök bilimciyi, Hubble'dan alınan görüntü ve veriler üzerinde çalışma yapmaya davet etti. Ekibin amacı, çarpışmanın, atmosfer ve Jüpiter üzerindeki etkilerini belirlemekti. Ekip, eski verilerin incelenmesinin yanısıra Hubble'daki iki morötesi kamera ile güncel gözlemler de yaptı. Kameralardan ilki (FOC, Avrupa), çok net ayrıntılar veren ancak, gözlem alanı dar (14 açı saniyesi) olan bir düzenek. İkinci kamera ise (WFPC-2, Amerikan) Jüpiter'i bütünüyle gözleme imkanı sağlarken ayrıntıları görme fırsatı tanımıyor.

Ekibin ilk gözlemi, Jüpiter'in çevresindeki atmosfer ile manyetosferin kendilerine özgü koşullarda değişkenlik gösterdikleri sonucunu verdi. Gök bilimciler bu yüzden, çarpışmanın bu iki ortamdaki muhtemel etkilerini ve yol açtığı değişiklikleri saptamakta zorlandılar. Buna karşılık, bir başka olgu, ekibin büyük ilgisini çekti; 19 Temmuz 1994 günü meydana gelen ve K çarpışması adı verilen olay ilginç sonuçlar doğurmuştu. Shoemaker-Levy 9'un 11. parçasının Jüpiter'e çarpması sırasında, gezegenin kuzey yarımküresinde bir ışık kaynağı ortaya çıkmıştı. WFPC-2 teleskobunun görüntülerine göre, çarpışma Güney 44° enleminde meydana gelmesine karşılık, ışık kaynağı, bu noktanın simetriğinde, yani Kuzey 44° enlemi civarında oluşmuştu.

Böyle bir oluşum nasıl açıklanabilir? Ekibin, getirebildiği tek yanıt şu oldu: Kuyruklu yıldızın 11'inci parçasının gezegene güneyden çarpması sırasında oluşan elektron ve proton parçacıkları, Jüpiter'in atmosferindeki manyetik alan ve Güneş rüzgarları yüzünden kuzeye doğru savrulmuşlardı. Jüpiter'in kuzey yarımküresinin atmosferinde hidrojenle karşılaşan bu parçacıklar, etkileşim sonucu ışık kaynağına dönüşmüşlerdi. Yeryüzündeki teleskoplarla yapılan gözlemler de, bu görüşü doğrular nitelikteydi.

Ekip, bu oluşumu irdelemeyi sürdürünce, ışık kaynağının, Jüpiter'in çarpışmadan önceki kutup kızıllığında görülen ışın tayfıyla (spektrum) aynı özellikleri gösterdiğini belirledi. 1980'li yıllarda IUE gözlem uydusu ile Voyager 1 ve 2'den sağlanan veriler de, Jüpiter, Uranüs, Satürn ve Neptün'de Dünya'dakine benzer kutup kızıllığı olduğunu gösteriyordu. Aslında bu olgunun, bilim adamlarını fazlaca şaşırttığı söylenemez. Çünkü Jüpiter'deki değişim, teorik modelle örtüşüyor; bir gezegende bu tür kutup kızıllığı olabilmesi için, öncelikle bir atmosferinin bulunması ve bu atmosferin güçlü manye-



Hubble, Jüpiter'in kuzey kutup kızıllığındaki oluşumu iki kez görüntüledi.



Kutup kızıllığı, Güneş Sistemi'ndeki gezegenlerde çembere yakın bir oval görüntü veriyor. Yerkürede bu kızıllığı, çok ender de olsa, ekvatora yakın enlemlerde ve Güneş'in aktivitesinin çok fazla olduğu dönemlerde gözlemek mümkün.

tik alan özellikleri göstermesi gerekir. Bu atmosferde ayrıca, Güneş rüzgarları ve elektron-proton parçacıkları bulunmalıdır.

Değişimin, deşarjlı aydınlatma tüpü gibi, belli kimya ve fizik yasaları çerçevesinde gerçekleştiği biliniyor; elektron ya da proton parçacık kütleleri, iç dinamiklerindeki bir güç değişimi sonucu ivme kazanmaya başlıyorlar ve düşük basınçlı gazlarla tepkimeye giriyorlar. Bir çarpışma sırasında ise bu parçacıklardan açığa çıkan enerji, gaz kütlesinde sıcaklık artışına ve dolayısıyla genleşmeye yol açıyor. Bu genleşme sürecinde basıncı artan gazın atom ve molekülleri, birer foton gibi ışık yaymaya başlıyorlar.

1994 Temmuz ayındaki çarpışmadan sonra yoğun bir araştırma içine giren uluslararası ekibin dışında, Jüpiter'i 1992 yılından beri sürekli gözlemlemekte olan iki ayrı ekip var. Kanada York Üniversitesi'nden John Caldwell ile Liege Astrofizik Enstitüsü'nden Jean-Claude Gérard başkanlığındaki iki ekip, gerek yer teleskoplarını, gerekse Hubble'daki Avrupa FOC teleskobunu kullanarak Jüpiter'i izliyor. Hawai'deki Mauna Kea yer teleskobunda yapılan değişiklikler, özellikle Caldwell'e, Jüpiter'in karbonhidrojen ağırlıklı atmosfer kesiminde kutup ışıklarını gözleme imkanı tanıdı. Fransız, İngiliz ve Amerikalı bilim adamlarından oluşan bir başka grup da, Jüpiter'in atmosferindeki H3+ molekülünün teorik tasarım çizimleri üzerinde çalışıyor. H3+, elektron ve proton parçacıklarının, Jüpiter'in atmosferindeki hidrojenle etkileşime girmesi sonucu ortaya çıkıyor. Jean-Claude Gérard'ın ekibi, 1993 Şubat ve Temmuz aylarında iki ilginç gözlem gerçekleştirdi. Ekibin, 150 ile 160 nanometre dalga boyunda morötesi teleskopla elde ettiği görüntüler, Jüpiter'in kutup kızıllığının Dünya'nınki ile büyük benzerlikler taşıdığını ortaya koydu. O tarihe kadar, Jüpiter'in atmosferindeki elektron ya da proton parçacıklarının kaynağı, yörüngedeki volkanik İo uydusu olarak kabul ediliyordu. Jüpiter'in çevresindeki dönüşünü 2 günde tamamlayan İo, çok yoğun volkanik faaliyet gösteriyor. İo'nun volkanları, yüksekliği bazen 200 kilometreye ulaşan gaz kütleleri püskürtüyor. Yörüngesi, Jüpiter'in atmosferindeki manyetik alanın içinde. Gezegenin çevresindeki dönüşünü hızlı tamamlaması ve püskürttüğü gazların süratli iyonlaşması sonucu, Jüpiter'in etrafında yoğunluğu yüksek, halkamsı bir gaz kütlesi (plazma) oluşuyor. Manyetik alan ile plazmadaki elektron ve proton parçacıkları etkileşim sonucu yeni oluşumlara yol açıyorlar. Bu oluşumlardan biri, artan kutup kızıllığı. Bu kızıllığa aslında, Güneş Sistemi'nin, atmosferinde manyetik alan bulunan bütün gezegenlerinde rastlanıyor. Elektron ya da proton parçacıklarının da, bu manyetik alan ya da güneş rüzgarlarının etkisiyle gezegenin atmosferine girdikleri kesin.

Yerküre'deki kutup kızıllığının iki oluşum süreci var. Manyetik alan boyunca serbest kalan elektronlar sürekli kutup kızıllığına yol açıyorlar. Bu alan boyunca, henüz nedeni belirlenemeyen bir sebeple, itici güç kazanmaya başlayan ve binlerce voltluk enerji potansiyeli düşüşleri sonucu itkisi artan elektronlar ise geçici kutup kızıllığına sebep oluyorlar. Güneş Sistemi'ndeki diğer gezegenler için de bu kurallar geçerli, ancak, her birinin kendine özgü koşullar altında değişik oluşum süreci geçirdikleri düşünülebilir; her gezegenin manyetik alan yoğunluğunun farklılıkları, Güneş'e uzaklıkları ve kendi çevrelerinde dönüş hızları vb.

Jean-Claude Gérard'ın ekibinin, 1993 Temmuz ayındaki gözlemleri sırasında ise, bir başka ilginç oluşuma tanık olundu.

Hubble'daki FOC kamerasıyla, düzenli olarak 20'şer saatlik gözlemler yapıldı. Bu süre, Jüpiter'in kendi etrafındaki dönüşünü iki kez tamamlamasına yetecek bir zaman dilimiydi. Aynı dalga boyunda, aynı teknik donanımla ve gezegenin aynı bölgesi üzerinde yapılan gözlemlerde iki değişik oluşum gözleniyordu. Bir dizi görüntüde parıltısı yüksek bir kutup kızıllığı yer alırken, bir başka fotoğraf serisinde hiçbir şey görülmüyordu. Temmuz 1994'te yer teleskobuyla yapılan bir başka saptamada ise, parlaklığın yoğunluğunda kısa süreli değişimler gözleniyordu. Jüpiter'in kutup kızıllığında, 10'ar dakikalık aralarla gözlemlenen iniş-çıkışların sebebi henüz bilinmiyor. Ancak, Jüpiter'in Ay'ı sayılabilecek olan İo uydusunun, bugüne kadar düşünülenin aksine, bu oluşumlarda etkili olmadığı saptandı. Çünkü, İo uydusu'nun yapısı ve iç dinamiği, bu tür hızlı değişimlere olanak tanıyacak özellikte değil. Gökbilimciler bu yüzden, daha çok Güneş rüzgarlarını araştırmaya yönelmiş durumdalar. Onları meşgul eden bir başka konu ise, kutup parıltısının kızıl ve morötesi ışın yayma evreleri arasındaki ilişki. Bu iki tür ışın demetini yayan parçacıklar aynı bölgeden mi kaynaklanıyor? Parıltının şiddeti, kızıl ya da morötesi oluşumunda aynı değişimleri mi gösteriyor? Jüpiter'in kutup kızıllığından yayılan radyo dalgaları ile optik dalga boyları arasında bir eşgüdüm var mı?

Bilim adamları, bu soruların bir bölümüne cevap buldular. H3+ gazının sıcaklığının 800 ile 1000 K (527 ile 727 °C) olduğu saptandı. Bu, Jüpiter'in atmosferinin üst katmanlarındaki, özellikle de iyonosferindeki koşullarla uygunluk gösteriyor. Buna karşılık, Jüpiter'in atmosferindeki hidrojen tabakalarının sıcaklığı 500 K (227 °C) olarak ölçülmüş durumda. Bu farklılık, kızıl ya da morötesi ortamda kutup kızıllığının da farklı yapı ve şekillenmeler göstermesine yol açıyor.

Bu kutup kızıllığını yaratan elektron ve proton parçacıklarının gücü ise 10 milyar kilovatsaat olarak hesaplanıyor; yani 10 000 orta boy nükleer reaktörün enerji üretimine eşit bir güç!..

Hubble'ın son fotoğrafları, Jüpiter'in gizemli dünyası için yeni ve önemli ipuçları sağladı. Gök bilimciler, bu yıl sonunda gezegenin çevresine yaklaşacak olan Galileo gözlem aracından daha ilginç veriler bekliyorlar.

Philippe Lambert
Science et Vie, Mart 1995
Çeviri: Kunter Kunt



NASA tarafından gerçekleştirilen bu foto-tasarımda, K çarpışması sonrasında ortaya çıkan parçacıkların güneyden kuzeye doğru Güneş rüzgarları tarafından sürüklenerek ya da manyetik alan tarafından çekilerek hidrojenle etkileşime girdikleri ve bu süreçte kutup kızıllığı oluştuğu kanıtlanmaya çalışılıyor.



Uzaydan Yeryüzü

30 Eylül Cuma günü, fırlatılışının hemen ardından Endeavour Uzay Mekiği'nin astronotları beklenmedik bir olaya tanık oldular. Kamçatka'daki Kliuchevskoi Yanardağı, 49 yıllık bir uyku döneminin ardından 22 000 metre yüksekliğe kül püskürtmeye başlamıştı. O gün Endeavour'un yolcuları arasında daha önce sadece bir kez (Nisan 1994'de) uçmuş olan bir radar da bulunuyordu. Amacı dünyanın jeolojik yapısını ve çevre koşullarını incelemek olan bu yeni düzenek için kaçırılmaz bu tarihi fırsatın görüntülenebilmesi için mekiğin uçuş yörüngesi yeniden belirlendi.

YALNIZCA birkaç gün sonra, 4 Ekim'de, bu defa bir yer sarsıntısı, Japonya'nın Hakkaido Adası yakınlarında kaydedildi. Endeavour, tsunami dalgaları sonrası kıyı şeridi boyunca meydana gelen yıkımı bir iki saat içinde belgelemeyi başarmıştı.

Uzaydan radarla elde edilen yeryüzüne ilişkin veriler oldukça basit bir temele dayanır: Yayımlanan ışının yeryüzünden yansıyarak kaynağına, yani uyduya geri dönmesi. Dönen ışının ilk yayım anındaki özgün hali ve geri dönüşüne değin geçen süre yer kabuğunun ayrıntılı bir biçimde görüntülenmesini sağlar.

Burada kullanılan tekniklerden biri altimetridir (yükseklik ölçümü). Yörüngeye dik bir açıyla gönderilen ışının, alıcıya geri dönmesi, yer şekillerinin radara daha yakın ya da uzak olmalarına bağlı olarak göreceli sürelerde gerçekleşir (şekil 1). Işık hızına dayanılarak yapılan hesaplamalarla, yeryüzünün üçüncü boyutuna ilişkin değerler elde edilir.

Radar fotoğraflarının elde edilmesi için farklı bir yöntem uygulanır. Bu teknikte ışın yeryüzüne belirli bir açıyla gönderilir (şekil 2). Yüzeyin özelliklerine göre yansıyan ışının miktarı değişkenlik gösterir. En yüksek yansıtma katsayısına sahip denizler, göller ve akarsular, ışını geliş açısının simetriği (pembe oklar) doğrultusunda gönderir, dolayısıyla hemen hemen hiç geri dönme olmaz ve su birikintileri fotoğrafta siyah çıkar. Diğer nesneler ise yansıtma katsayıları ve yönelimleriyle ilişkili olarak farklı derecelerde parlaklıklar gösterirler. Yararlanılan ışının dalga boyunda yapılacak değişiklikler ise bu kez yansıtan nesnelerin ne olduğuna ilişkin ipuçları verir. Örneğin yeni sürülmüş tarlalar kısa dalga boyunda parlak çıkarken uzun dalga boyunda koyu gözükür; ormanlar ise hemen her dalga boyunda parlaktır. Uzun dalga boyuna sahip ışınlar bir kasırganın içinden geçebilirken, kısa dalga boyundakiler fırtına bulutlarının en ince ayrıntısına kadar görüntülenmesinde kullanılabilir. Endeavour'daki radarlardan SIR-C'nin bir başka özelliği de ışını yatay veya dikey doğ-



Hollanda'nın Harderwijk kentinin ve çevresinin bu fotoğrafında kuzeydeki eski orman bölgesi (kırmızı), güneydeki kanal ve karşı yakadaki tarım arazileri açıkça görülüyor. Bu tür görüntüler yardımıyla, mevsime göre değişkenlik gösteren mahsüle ve toprağa ilişkin çalışmalara ışık tutar.



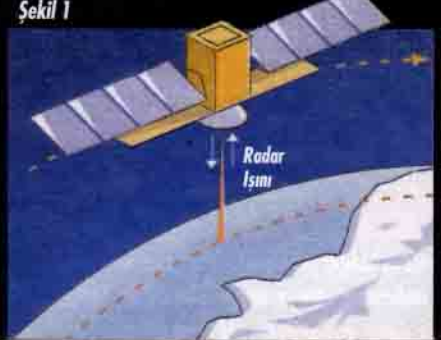
Rusya'nın doğu ucundaki Kamçatka Yarımadası'nda bulunan Kliuchevskoi Yanardağı (kırmızı bölge) 30 Eylül 1945'te yeniden faaliyete geçti. Son etkin hali 1945'te gözlemlenmiş olan volkanın eteklerindeki sarı-yeşil alanlar, yeni lav akıntılarını gösteriyor. Yukarıda görülen Kamçatka Irmağı ise Pasifik Platosu'nun Avrasya Platosu'nun altına kaydığı, jeolojik olarak değişken bu bölgeden geçiyor. Irmağın kuzeyinde uyuyan yanardağlar (yeşil), güneyinde ise tarım alanları bulunuyor.

rultuda polarize edebiliyor olması. Elektromanyetik ışımanın normalde üç boyutta gerçekleşen yayılımı, polarize ışında iki boyuta indirgenir. Bunun sonucunda ise radarın nesneleri tanımlayabilme yetisi bir kat daha artar. Örneğin dikey ağaç dallarının bir çeşit polarize ışını diğerine oranla daha iyi yansıtıyor olması bitki örtüsü türlerinin ayırt edilebilmesini sağlar.

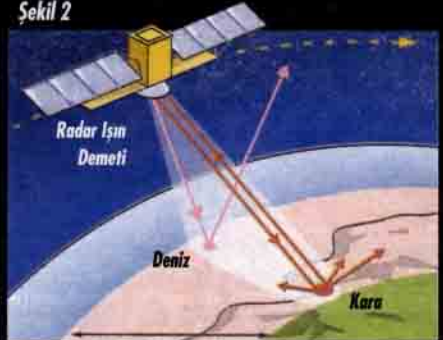
Yeni geliştirilen bir yöntem, topografik haritaların daha hassas çıkartılabilmesine olanak tanıdı. İnterferometri adı verilen bu yöntemde ışın -lazerde olduğu gibi- tek bir fazda yayımlanır. Alıcıya dönüşünde ise ya iki farklı antenle ya da uydunun çok yakın konumlardan iki ayrı geçişinde algılanır (şekil 3). Yansıyan ışının fazlarındaki farklılıklar, nesnelerin radara olan uzaklıklarıyla bağlantılıdır. Elde edilen, hata payı birkaç santimetreyi geçmeyen bir yeryüzü rölyefidir.

Endeavour'un ve Avrupa ERS-1 uydusunun sağladığı bu görüntüler yeryüzünün şekli ve çevre koşulları hakkında bugüne ilişkin bilgiler verirken, geleceğe yönelik önemli ipuçlarını da barındırıyor...

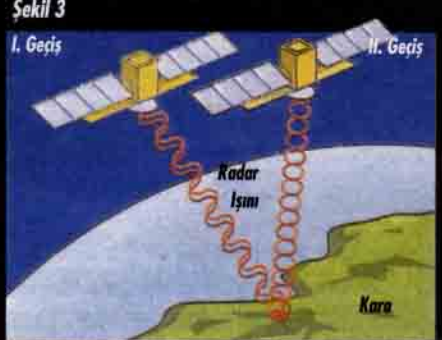
Şekil 1



Şekil 2

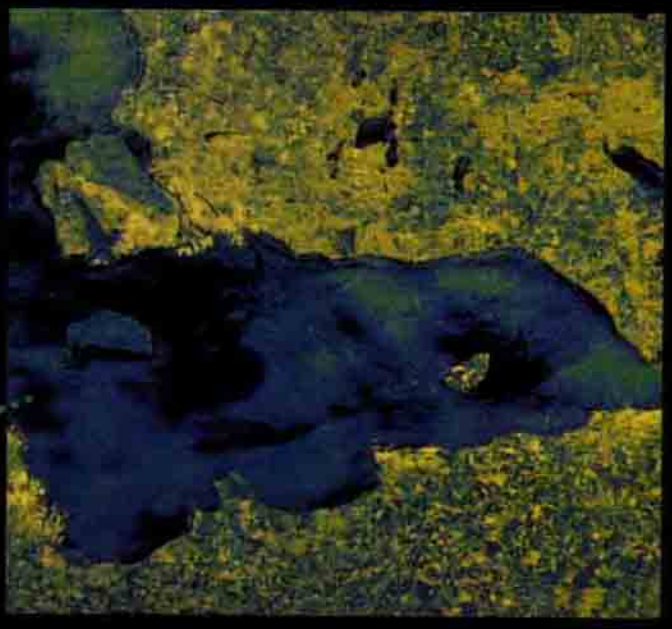


Şekil 3

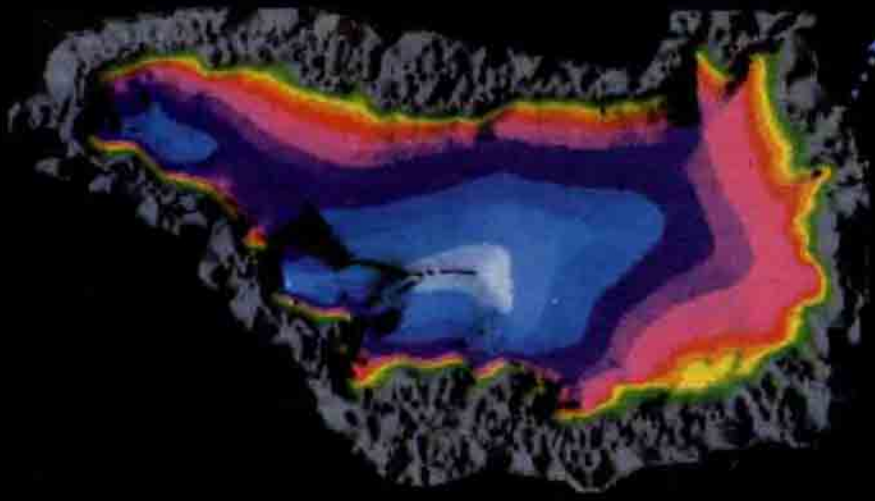




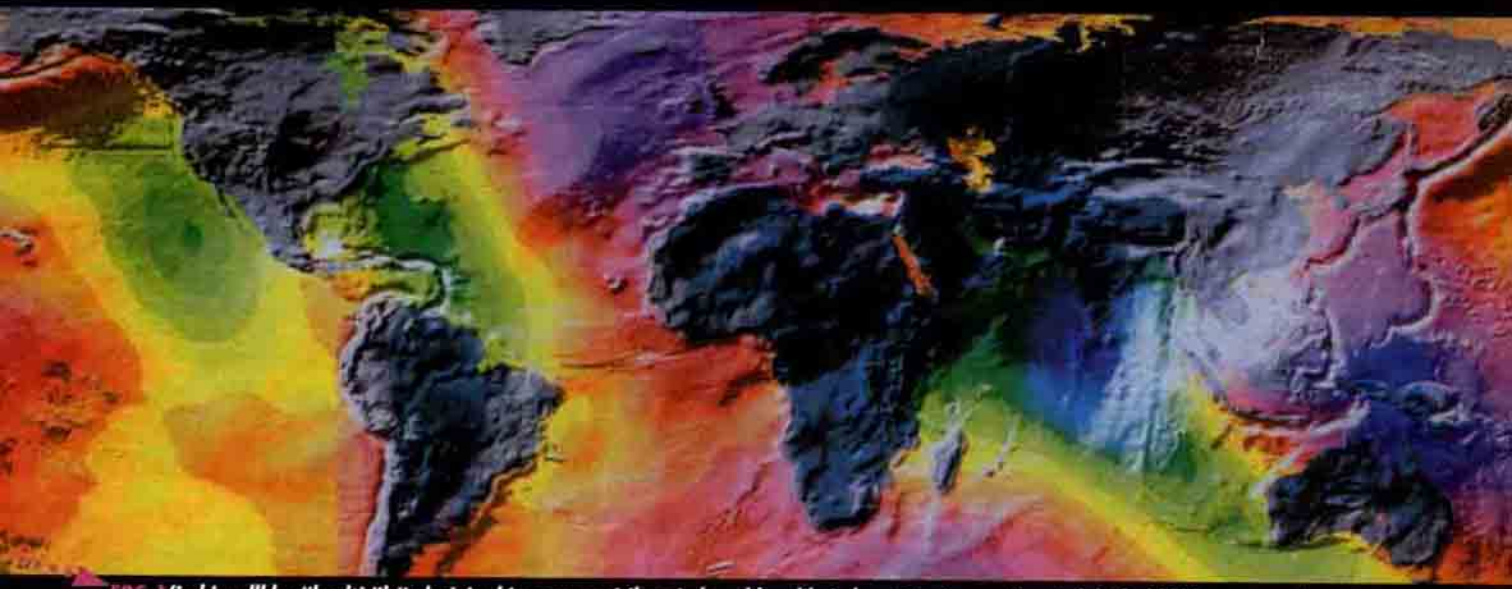
SU YÜZÜNDEKİ farklılıkları belirleyebilen radar gözlemleri, özellikle kirlenme olasılığı yüksek bölgelerde sürekli kullanılıyor. Fransa'nın Akdeniz kıyısında yer alan Côte d'Azur açıklarında bir petrol sızıntısı saptanmış (siyah). Duyarlı gözlemleme yeteneği sadece sızıntıları değil, aynı zamanda gemilerden gizlice bırakılan atıkları da belirleyebilme olanağı veriyor.



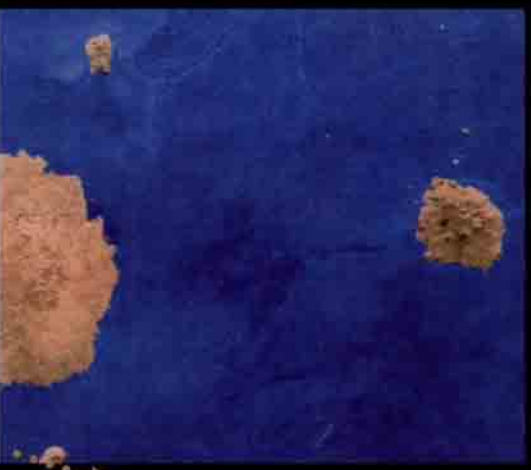
BALTIK DENİZİ'nin Danimarka ile İsveç arasında kalan parçasında (kuzeydeki koyu leke Kopenhag) mavinin nüansları denizdeki durumu gösteriyor. Koyu olan bölgeler sakin sulara karşılık gelirken daha açık gözüken yerler, rüzgarın etkisiyle ya da akıntılar yüzünden hareketlenmiş dalgalı yüzeyleri, parlak noktalar ise gemileri tanımlıyor. Bu tür görüntüler yardımıyla gemicilik yollarının daha kesin ve sağlıklı belirlenmesi olası hale geliyor.



YÖRÜNGEDEKİ ERS-1 uydusunun görevlerinden biri de iklim değişiklikleri sonucu yeryüzünde meydana gelen değişimlerinin gözlemlenmesi. Sera etkisinin ortalama sıcaklıkta neden olacağı yükselmenin ilk belirtileri buzullarda ve okyanuslarda görülecek. Bu yüzden ERS-1'de bulunan altimetre sürekli olarak buzul yüksekliklerini ve deniz suyu düzeyini ölçüyor. Grönland'ın bu fotoğrafı, değişken topografyaya sahip adanın 3277 metrede son bulan eş-yükselti eğrilerini gösteriyor.



ERS-1'in bir yıllık yükselti ölçümlerinin biraraya getirilmesinden elde edilmiş bu gösterim su yüzeyindeki farklılıkları ortaya koyuyor. Yerçekimi etkisine bağlı olarak okyanuslarda oluşan çukurlar (mavi) ve tepeler (mor) arasında onlarca metreye varan yükseklik farkları meydana geliyor. Okyanus tabanındaki fay hatları da - özellikle Amerika'nın batısı ile Asya'nın doğusundakiler - oldukça belirgin.



GALAPAGOS Takım Adaları'ndan alınmış bu fotoğraf, güçlü akıntıların okyanus tabanıyla ve adalarla etkileşime girerek deniz suyunun yoğunluğunu ve tuzluluk oranını nasıl değişime uğrattığını gösteriyor. Çıplak gözle fark edilemeyen bu kıvrımlar ancak radar yoluyla görünür kılınıyor.

KAYIP UBAR ŞEHRİ, Umman'ın güneyinde 1992 yılında LANDSAT'ın sağladığı veriler yardımıyla bulunmuştu. Şehrin kendisi bu resimde, farkedilemeyecek derecede küçük kalıyor. Ancak eski nehir yatağının (beyaz) aşağısındaki arazide, gömülü durumda bulunan kesişen yollar oldukça belirgin (pembe çizgiler). Binbir Gece Masalları'ndaki büyülü şehirlerden biri olan Ubar, kervanların çöldeki yolculuklarına başlamadan önce toplandıkları son noktaydı. Eskiden beri mitik bir şehir kabul edilen Ubar'ın, bugün büyük olasılıkla M.Ö. 2800 ile M.S. 300 arasında varolduğu tahmin ediliyor. Nehrin kuzeyinde kum tepecikleri (macenta) güneyinde ise çıplak kireçtaşı kayaları (yeşil) var.





YUKATAN (Meksika)'daki Chicxulub Krateri, dinozorların 65 milyon yıl önceki yok oluşlarına ilişkin ipuçlarını barındırıyor olabilir. Yüzeydeki kırılmaya bağlı oluşumlar ve suyun akış yönü, bugün 300 ile 1000 metre arasında bir kireçtaşı tabakasıyla kaplı bir kraterin varlığını ortaya koyuyor. Sol taraftaki pembe sarı şerit, bir mangrov ormanı. Resmin ortasında, bir çizgi halindeki krater kenarı boyunca yoğunlaşan mavi lekeler ise kaynak sularıyla beslenen tropik ormana ait. Endeavour'un sağladığı veriler uzunca bir süredir tartışma konusu olan göktaşı çarpmasının boyutu (175 ile 290 km arasında) hakkında da bir fikir veriyor.



30 HAZİRAN 1993'de Emily Kasırgası'nın Avrupa Meteosat uydusu tarafından çekilmiş bu fotoğrafına sonradan kasırganın çevresinde ve içinde oluşan rüzgarlara ilişkin oklar eklenmiş. Bu rüzgarların yönü ve şiddeti, oluşturdukları dalgaların yüksekliklerinin uzaydan, üç ayrı yönden ölçülmesiyle elde edilmiş. ERS-1'in yaptığı ölçümler, uzun dalga boyundaki ışınların atmosferik koşullardan -bu durumda bulutlardan- etkilenmiyor olmasının yararlarına bir örnek.



DİAN FOSSEY'İN araştırmalarına konu olan dağ gorilleri Karisimbi Dağı (4900m) eteklerindeki bambu ormanında yaşıyor. Yakındaki diğer zirveler Sabinyo (4000m) ve Muhavura (3800m). Bu dağlar Ruanda, Zaire ve Uganda sınırları boyunca yer alan Virunga yanardağlar zincirinin bir parçasını oluşturuyor. Bitki örtüsü hakkında bilgi veren başka görüntülerle birlikte bu harita, dünyanın son dağ gorillerinin hayatta kalmasında önemli rol oynayabilir.

Kuyaş Örs

Kaynaklar
Scientific American, Aralık 1994
Science et Vie, Mart 1995

Terör ve Teknoloji



26 Aralık 1994 günü, Marsilya Havaalanı'nda Fransız özel timinin, Cezayirli 4 hava korsanına karşı düzenlediği operasyon, yöntem, donanım ve sonuç açısından, bu alandaki en başarılı örnek olarak nitelendiriliyor.



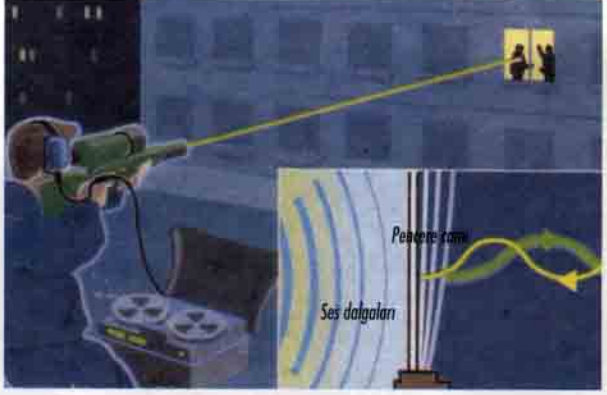
Heckler and Koch MP5, yakın mesafede son derece etkili bir donanım.

Demokrasi... 21. yüzyıla girerken, insanoğlunun "yaşama düzeni" açısından ulaştığı bir erdem. Bu erdemi yakalayanlarla ulaşmaya çalışanların önünde ciddi bir engel var; insanın refah ve mutluluğu için vazgeçilmez bir toplumsal yaşama biçimi olan demokrasiye yönelik en ciddi tehdit yani terör... Demokrasiyi, daha da önemlisi insanı ve yaşama hakkını tehdit eden terör, bir başka deyişle şiddet. Dinsel amaçlısından ayrılıkçısına (separatrist), politik amaçlı silahlı savaş stratejisi olarak kabul edileninden bazı üst örgütlenmeler tarafından uygulananına, kişisel çıkar için yapılanından, günlük polisiye olaylarda görülenine, trafikten televizyona, sinemadan yayın dünyasına kadar silahlı ya da silahsız şiddet, insan yaşamıyla içiçe geçmiş durumda. Silahsız olanıyla mücadele, daha çok eğitim bilimcilerin, sosyologların işi. Biz, silahlı şiddetin teknolojiyle ilişkisini, daha doğrusu terörle mücadelede teknolojinin ulaştığı güç ve etkinliği irdeleyeceğiz. Modern toplumlar için en büyük tehlike olan terörle savaşımda teknolojinin önemini, temel hedefi uygarlığın gelişmesi, insan yaşamı ve mutluluğu olan bilim ve tekniğin katkılarını anlatmaya çalışacağız. Bu önem ve katkı, 2000'li yıllara hazırlanırken terörle de boğuşmak zorunda olan ülkeler için yaşamsal nitelikte. Bu yüzden de maliyeti yüksek, yani, ileri teknoloji ürünü anti-terör araç ve gereçleri çok pahalı. Ama, insan yaşamına fiyat biçmek mümkün mü?..

TERÖRLE mücadele, iyi eğitilmiş, modern araç ve gereçlerle donatılmış uzman kadroların işi. Böyle bir kadronun (anti terör timi), teröristin içinde bulunduğu ruh halini algılamaya çalışması, tim üyelerinin bir an için kendilerini teröristin yerine koymaları, hedefin davranış motivasyonlarını kavramak, hangi koşulda ne tür tepki verebileceğini önceden tahmin edebilmek açısından önem taşıyor. Bir başka önemli nokta ise, böyle bir timin yönlendirilmesi ve yönetilmesinde saklı. İnsan psikolojisinden anlayan, çabuk inisiyatif kullanma ve karar verme yetisine sahip, önsezi ve sağduyusu güçlü bir önderlik gerekiyor. Böyle bir önderliğe (tim şefi), operasyon öncesinde düşen önemli bir görev var; hedefin gözlemlenmesi, bu gözlemin her türlü varsayım da dikkate alınıp geliştirilerek, hedefin amaç ve gücü konusunda teorik bir model oluşturulması ve son olarak, bu model çerçevesinde hedefin güçlerinin etkisiz hale getirilmesi için uygulanacak yöntem ve teçhizatın belirlenmesi. Yöntem, her olayda farklı olabilir. Donanıma gelince...

Gece Karanlığını Yenmek...

Karanlık, terörist için olduğu kadar operasyon timi için de büyük handikap. Gecenin getirdiği olumsuzlukları aşabilen, bir başka deyişle karanlıkta görme ve duyma becerisini gösteren tarafın, karşı taraf üzerinde önemli bir üstünlük sağlayacağı kesin. Gece karanlığında göz, ayın ya da bazı durumlarda yıldızların ışıkları sayesinde, zayıf bir görme yetisine sahiptir. Geliştirilmiş bir gece gözlüğü, bu yetiyi tam 25 000 kat artırabiliyor. Işık yoğunlaştırıcı gözlüğün objektifi, çevreden gelen fotonları bir fotokatod aracılığıyla elektrona; bu yolla elde edilen sinyaller ise, 0,45 mikrometre dalga boyunda görülebilir yeşil ışığa dönüştürülüyor. Böylece, insan gözünün çok duyarlı olduğu yeşil ortamda, çok



Lazer ışını, içeride konuşulanları öğrenmeyi sağlıyor.

metre uzaklıktaki hedefleri karanlıkta görme fırsatı tanıyor.

İşitmeye gelince... Operasyon öncesi hedefteki konuşmaları dinlemek mümkün. Bunun için de lazerden yararlanılıyor. Lazer ışını, gözlem altındaki binanın cam ya da duvarlarına çarpan ses dalgalarını algılıyor. Bu ses dalgalarının, titreşimleri ne kadar zayıf olursa olsun, lazer ışın demetinde yarattıkları faz değişiklikleri, bilgisayarda yorumlandıktan sonra yeniden sese dönüştürülüyor.


Bayırdan inen iki kişi, gece gözlüğü ile açıkça görülüyor.

net olmasa da, çevredeki görüntülerin algılanması sağlanıyor. Gece gözlüğü 3,5 voltluk bir pille besleniyor. Bir yüz maskesine monte edildiği için başka iş yapılmasını engellemiyor. Ay ışığının ortalama 200 mililükslük bir aydınlatma sağladığı düşünülürse, böyle bir gece gözlüğü, bir mililükslük ortamda 600 metre uzaklıktaki hedefi görme imkanı sağlıyor. Kızılötesi ışınların kullanıldığı bir başka gece gözlüğü daha ilginç sonuçlar veriyor. İnsan vücudunun yaydığı termik dalgaların kızılötesi kamera aracılığıyla algılanıp ölçülmesiyle, gözlemlenmekte olan bir hedefteki insan sayısı ve hareketleri belirlenebiliyor. Fransa'da geliştirilen yaklaşık iki kg ağırlığındaki iki kızılötesi kamera, üç kilo-

Lazer Yönlendirmeli Otomatik Tüfek...

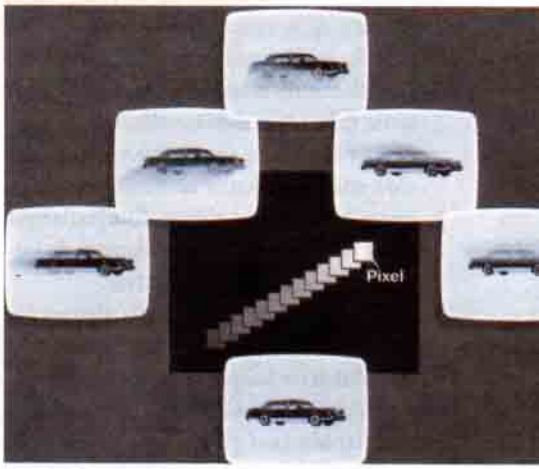
Heckler and Koch MP5, demokrasinin beşiği denilen İngiltere'de, uzun yıllardır silah taşımayan polise verilmesi planlanan hafif makineli bir tüfek. Bu tüfeğe monte edilen lazer kaynağı, yakın mesafeden düzenlenecek bir baskın operasyonunda "nokta atış" için yüzde yüze yakın bir kesinlik sağlıyor.

Bilgiyi Yorumlamak...

Bir hedef hakkında toplanan bilgiler, operasyonun yöntem, amaç ve mevcut donanımıyla orantılı olarak yorumlanmadan kullanılamazlar. Ham haldeki bu bilgiler, çeşitli kaynaklardan beslenerek desteklenmeli ve bilgisayar yardımıyla olgunlaştırılmalıdır.

Gözlemleme sırasında elde edilen fotoğraf ya da video görüntülerinin netleştirilmesi ve bu yolla somut verilere ulaşılması, bu aşamalardan biri. Görüntüleme sırasındaki güçlüklerden kaynaklanan flu resimler, özel bir bilgisayar aracılığıyla objenin aslına uygun hale getiriliyor. Bilgisayar, görüntüdeki her bir unsurun renk ayrım ve yönelimlerini tahlil ederek, resmi orijinaline uygun kompozisyona dönüştürüyor. Son dönemde geliştirilen bir bilgisayar, bu düzeltmeleri anında, yani görüntü kaydı sırasında yapabiliyor.

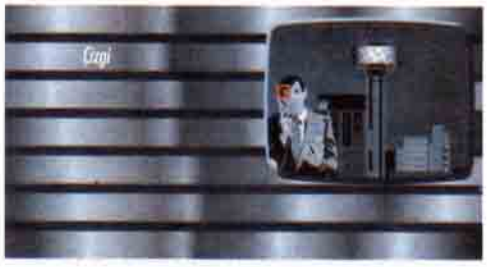
Bir görüntüdeki ayrıntıyı büyütme durumunda ortaya çıkan fluluk, çoğu kez hiç kullanılamayacak bilgi demektir. Bu durumda ayrıntı büyütüldükçe resim bo-



Görüntüdeki fluluk, bilgisayar tarafından gideriliyor.

zulmalara uğrar ve sonuçta, televizyon tekniğinde resim kaydetme ve aktarma yöntemi olan yatay çizgiler bütününe dönüşür. (Türkiye'de kullanılan teknikte bir kare televizyon görüntüsü 625 yatay çizgiden [tarama]'dan oluşur.) Elektronik beyin, bu çizgileri, fotoğraf tekniğindeki gibi noktalara dönüştürür. Bu noktaların ışık alma konumlarını yorumlayan bilgisayar, objenin resimlendiği andaki ışık durumuna uygun düzeltmeler yapar. Yeniden oluşturulan resim, orijinalin hemen hemen aynıdır.

Bilgisayar, büyütülen ayrıntıyı da netleştirebiliyor.







Robot resimler artık, neredeyse orijinali ile aynı oluyor.

Sıra "robot resimde"... Bilgisayarlar, değişik açı ve ölçekte alınmış, yüz hatları konusunda son derece yetersiz fotoğraflardan, aslına uygun bir robot resim oluşturmayı başarıyor. Bu şekilde alınmış fotoğraflardan üç boyutlu bir görüntü sağlanıyor. Bunun dışında her fotoğrafa, renk ayrım ve yönelimlerine uygun geometrik tasarımlar uygulanıyor. Tasarım üzerindeki düzeltmeler, objenin, aynı açı ve ölçekten alınmış bir yüz fotoğrafı elde edilinceye kadar sürdürülüyor. Bilgisayar, kayıtlı sabıkalıların fotoğraflarıyla robot resim arasındaki kıyaslamayı da büyük bir titizlikle gerçekleştiriyor.

Bir televizyon kamerasıyla alınmış görüntülerden, belli belirsiz de olsa ses kaydı bulunması halinde, kullanılabilir sesli bilgi üretmek mümkün. Bilgisayar, ses dalgalarının tayf çözümlenmesi yoluyla, gerekli bilginin frekansını buluyor ve parazit niteliğindeki bütün frekansları temizliyor. Bu yolla, görüntüdeki insan için yapay bir ses üretmek bile olanaklı.

Telsiz konuşmalarının çözümlenmesi ve yer tespiti için de bilgisayarlardan yararlanılıyor. Yeri bir kez belirlenen telsiz kullanıcısının, bütün mevki değiştirmelerini izlemek olası. Bu izleme, uydu kullanımıyla daha da kolaylaşıyor.

Öldürmeden Yakalamak...

Bu konudaki araştırmalar, çok sayıda ülkede yoğun biçimde sürdürülüyor. Amerika Birleşik Devletleri'nde Tradoc (Training and Doctrine Command) adlı bir kuruluş, bu alanda bir hayli yol almış durumda. Firmanın geliştirdiği "öldürücü olmayan" donanım, üç temel amacın gerçekleştirilmesine yönelik:

a) hedefi (teröristi), metabolizmasına ya da bedensel özelliklerine kalıcı zarar vermeden etkisiz hale getirmek,

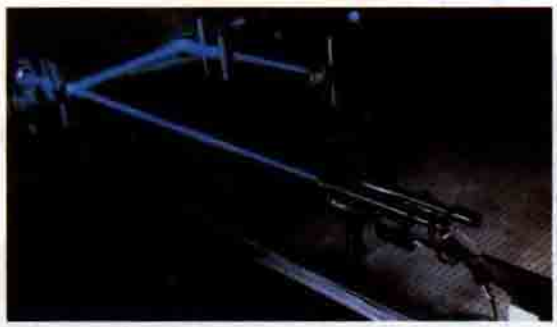
b) hedefin donanımını, insana ve çevreye zarar vermeden etkisiz hale getirmek,

c) hedefin düşünme, karar alma ve eyleme geçme merkezlerini çalışamaz hale getirmek.

Bu amaçları gerçekleştirmek için lazerli donanım yeterli ölçüde başarı sağlayamıyor. Düşük ya da orta şiddette lazer ışın kaynağı kullanan bir kısım donanımın, hedefte geçiçi görmezlik (körlük) yoluyla etki sağladığı biliniyor. Ancak kesin başarı için güçlü lazer kaynağı kullanmak gerekiyor ki, bu da henüz mümkün değil. Amerika Birleşik Devletleri, Fransa ve Rusya'da sürdürülen araştırmalar, elektronik donanımı olan bir hedefin, yoğun elektromanyetik dalga bombardımanına tutularak etkisizleştirilmesine yönelmiş durumda. Bu bombardımanın gücü, bazen bir gigawatt'a kadar çıkabiliyor. Amerikan Ordusu'nun silah araştırma merkezi laboratuvarlarında, değişik hedefler üzerinde bu tür deneylerin gerçekleştirildiği biliniyor. Deneyler, elektromanyetik dalga yayan vericilerin, 155 mm'lik obüslerle bile hedefin bulunduğu alana fırlatılabildiğini ve ileri teknoloji ürünü donanımın bu yolla etkisiz hale getirildiğini gösteriyor.

Amerika Birleşik Devletleri'nde bir başka araştırma çalışmasında, alçak frekansta çok güçlü ses dalgaları yayan bir sistem üzerinde duruluyor. Alçak frekanstaki bazı dalgaların insanda spazmlara, geçici kusma ve ishale yol açtığı biliniyor. Metabolizmanın dengesinin bozulması hedefi etkisizleştiriyor. Resmi olarak açıklanmamakla birlikte, Amerikalıların bu alanda çok başarılı bir dizi tatbikat gerçekleştirdikleri biliniyor. Tatbikatta hedefe, 17 metre boyunda uzayabilir bir boru aracılığıyla, 10 ile 600 Hz arası dalga boyunda ses titreşimleri uygulandı. Bu titreşimlerin şiddeti 20 000 watt'a kadar artırıldı. Bu alanda bir başka çalışma ise vücuda girmeyen ses mermileriyle ilgili. Mermi, şiddetli bir yumruğun sersemletici etkisini yaratıyor.

Hedefe fiziksel zarar vermeden etkisiz hale getirmek için üzerinde çalışılan bir başka araç ise, bir tür kimyasal köpük, çok çabuk sertleşen bir tür macun. Hava tepmeli tüfek aracılığıyla, hedefe fırlatılıyor. Hedefe (insan ya da donanım) ulaştığında hemen kuruyup çimento harcı gibi sertleşiyor ve hareket imkanı bütünüyle kayboluyor. Bu donanımla bir aracı hatta bir uçağı bulunduğu yere adeta mıhlamak mümkün. Bunun yanısıra uzmanlar, anti-terör timlerinin kullanımına sunmak üzere, hareketli donanımı etkisiz hale getirecek ba-



Bu lazer ışını, hedefte geçici körlük yaratıyor.



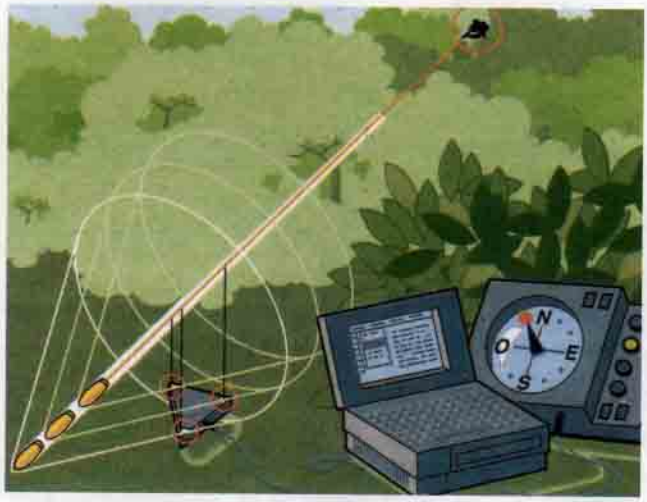


Hedefi, anında sertleşen macunla etkisizleştiren değişik bir tüfek!

zı toz ve ince yağlar, bakteri, asit ve enzimler ile enerji kaynağını felç etmeye yönelik bir tür karbon lifi üzerinde çalışıyorlar.

Ateşin Yönünü ve Hedefin Yerini Belirlemek...

Bir anti-terör timi için, hedefin ateş açtığı noktayı belirlemek, etkili bir operasyon açısından çok önemli. Amerikalı araştırmacılar N.B. McNelis ile N.O. Conner'ın geliştirdiği donanım, ateş eden bir hedefin yerini anında belirliyor. Teknik hayli eski. Birinci Dünya Savaşı sırasında, topçu bataryalarının yerini belirlemek amacıyla büyük yansıtıcılar kullanıldığı biliniyor. Ancak o yıllarda, bu tür karmaşık bir yer belirleme işlemi çok zaman alıyordu. Üstelik uzun mesafeden ve hızı nispeten düşük obüslerle ilgiliydi. Anti-terör timleri için hazırlanan düzenekte ise, yakın mesafeden açılan ateşte sesten hızlı yol alan bir mermi söz konusu. Böyle bir merminin yaydığı şok dalgaları, önce çok net koni biçiminde dağılmaya başlıyor. Şiddetli basınç yüzünden çarpma anında başlayan titreşimler, basıncın sürmesi yüzünden daha sonra kabaca bir koni biçiminde yayılmaya devam ediyor. Bu iki tür titreşimin detektör tarafından alınıp yorumlanması sonucu merminin tipi belirleniyor. Yönünü belirleme ise, bu titreşimlerin, bilgisayara bağlı üç detektör tarafından yorumlanmasıyla mümkün oluyor. Titreşimleri üç ayrı açıdan alan detektörler, koninin eksenini belirliyor. Bu eksen, koninin tepe noktasını ve dolayısıyla merminin izlediği rotayı tespit etme imkanı tanıyor. Detektörler, üç ayrı açı için oluşan üç rotayı kıyaslayarak merminin hızını da belirliyorlar. Düzenekte yer alan ve basınç uygulanması durumunda elektrik enerjisi üreten elektronik devre ise, belirlenen bir merminin şok dalgalarını öteki bütün titreşimlerden ayırıyor. Düzeneğin hata payı, detektörlerin birbirlerine ve mermi rotasına uzaklığıyla doğru orantılı. Bu donanım ucuz ve birçok ülkede kullanılıyor. Fiyatı, 90 milyon lira civarında. Düzeneği, bazı ileri teknoloji ürünü araçlarla geliştirmek mümkün. Titreşimlerin hızının hava sıcaklığıyla değiştiği düşünülürse, düzeneğe bir termik sonda eklemek gerekiyor. Çünkü, şok dalgalarının yayılma hızı, havadaki sıcaklıktan önemli ölçüde etkileniyor; 16 °C'de saniyede 340 metre olan titreşim yayılma hızı, 0 °C'de 330 m/s'ye düşüyor. Donanım özellikle, toplumsal olaylarda çıkan çatışmalarda başarıyla kullanılıyor. Ateş açılan yerin tespit edilmesinin yanısıra, ilk ateş açan, ateş edilen silah sayısı ve kimin kaç el ateş ettiği kesin olarak belirleniyor.

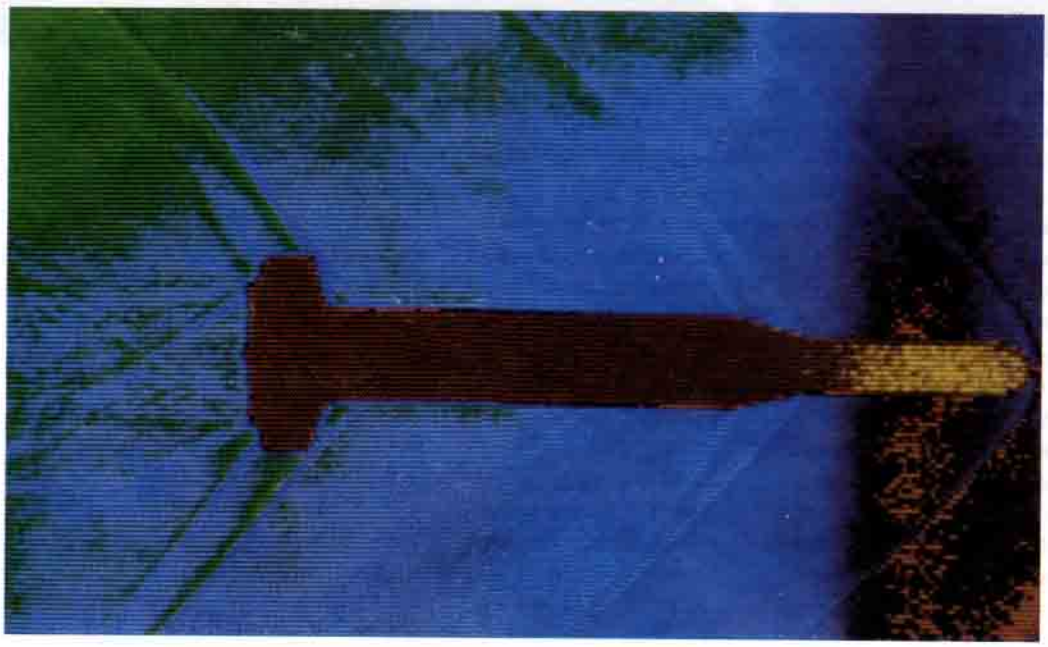


Ateşin geldiği noktayı belirleyen düzenek.


Hecate II PGM, 600 metreden duvarı deliyor.

Ateş Eden Hedefin Etkisizleştirilmesi...

Keskin nişancılar, genellikle askeri amaçlı gelişmiş bir özel tüfek kullanırlar. Onlar için hedefin görülmesi yeterlidir. Ancak gizlenerek ateş eden bir hedef için, daha güçlü etkisi olan bir donanım gerekir. Bu amaçla geliştirilen bir tüfek olan PGM Hecate II, 12,7 mm'lik mermi kullanıyor. 600 metre mesafeden yapılan atışta 2 cm kalınlığındaki çeliği, 25 cm'lik betonu ve 40 cm kalınlığındaki tuğlayı delip geçiyor. 1 km mesafeden son derece etkili atış yapılabiliyor. Donanıma kızılötesi dürbün ve lazer aydınlatıcısı monte etmek de mümkün.


Fotoğraf merminin yol açtığı koni biçimindeki şok dalgalarını net biçimde saptıyor.

Kunter Kunt
Kaynak: Science et Vie, Mart 1995

Kıyamet Topu!..



Jules Verne, ünlü kitabı Ay'a Seyahat'ta, toprak altına yerleştirilmiş dev bir topun fırlatacağı Obüs ile Ay'a gitmeyi düşlüyordu. Jules Verne'in birçok düşü gibi bu da gerçekleşti, ama bir farkla. İnsanoğlu Ay'a, top mermisi yerine füze ile ulaştı. Ancak, Verne'in tasarımının pabucu dama atılmış da değil. Bugün artık, bir "Süper Top", bir "Kıyamet Topu"nun olabilirliği tartışılıyor. Tartışmanın da ötesinde, proje hızlı adımlarla ilerliyor.

JULES VERNE, sadece ileriyi görebilen bir yazar mıydı, yoksa düşleri zengin gerçek bir bilim adamı mı? Bu soruya kesin yanıt vermek, bugün için zor. Tasarımlarının, Ay'a Seyahat'in yayınlandığı 1865 yılı için pek kabul edilebilir olmadığı kesin. O, toprak altına dikey olarak yerleştirilmiş 300 metrelik namlusuyla dev bir top düşlüyordu. Yer için, bugün NASA'nın da uzay üssü olarak kullandığı Cape Canaveral'ı seçmişti. Çünkü bu bölge, yerkürenin merkezkaç kuvvetinin en güçlü olduğu yerlerden biriydi ve fırlatılış için bu kuvvetten de yararlanmak istiyordu. Jules Verne'in top mermisi bir tür uzay kabini gibiydi ve üç yolcusu olacaktı. Bilim adamları tasarımın buraya kadarki bölümlerinin, az ya da çok gerçekleştirilebilir olduğunu kabul ediyorlar. Verne'in 1860'lı yıllar için kabul edilemez öngörüsü, obüsün, saniyede 16 kilometrelik başlangıç hızıydı. O dönemin termodinamik bilgileri, klasik bir toptan atılacak merminin 16 km/s hıza ulaşamayacağını söylüyor ama sebebini ve alınabilecek tedbirleri açıklayamıyordu. Bugün artık, barut kullanılarak patlama enerjisiyle fırlatılan bir cismin, saniyede 1 800 metre hızdan sonra sürtünme ve ısınmaya karşı korunması gerektiği, böyle bir cismin hiçbir koşulda da 3 000 m/s hıza ulaşamayacağı biliniyor. Barutun itme gücü sınırlı. Jules Verne, kabin ile üç yolcusunun, ilk ateşleme, sürtünme ve ısınma ile atmosferden çıkıştaki güvenliklerini de pek düşünmemiş.

Peki, kabin ve yolcuların güvenliği için bir dizi elektronik düzenlemeyle tedbir almak ve atmosferden çıktıktan sonra artırılmak üzere, daha düşük bir hıza razı olmak koşuluyla, Jules Verne'in hayali gerçekleştirilemez mi? Kaliforniya Lawrence Laboratuvarı fizikçilerinden John Hunter, bu soruya "gerçekleştirilebilir" yanıtını veriyor.

John Hunter, bir süredir, 47 metrelik namlusu olan bir top üzerinde çalışıyor. Top şimdilik, birkaç kilo ağırlığında obüs mermileri fırlatma denemelerinde kullanılıyor. Obüsler, uzaya doğru değil, yakın bir mesafedeki kum torbaları üzerine fırlatılıyor. Ulaştıkları hız etkileyici: 7-8 km/s. Topun ağırlığı 90 ton. John Hunter'in uzun vadedeki hedefi, devasa bir top ile dünya çevresinde yörüngeye uydu göndermek. Hunter, projesi için önce malî konulardan bir örnek veriyor. "Süper Top ile yörüngeye gönderilecek uydu için kilo başına 20 milyon lira ödeyeceksiniz." diye takılıyor gazetecilere. Bugünkü füze fırlatma yöntemiyle uydunun kilosu için 400 milyon liralık fiyat düşünülünce, John Hunter'ın bir hayli müşterisi olacak herhalde!..

Şaka bir tarafa, proje gerçekten heyecan verici. Tam 3,5 kilometre uzunluğunda bir namlu düşünebiliyor musunuz?! Bu bir "Kıyamet To-



Obüs'ün saniyede 7 000 metre hıza ulaştığı denemelerden biri.

pu" olmalı? *(Körfez Savaşı öncesinde Irak tarafından geliştirildiği ve çok uzaktaki hedefleri, örneğin Bağdat'tan Washington'u, vurabileceği öne sürülen dev bir top.)* Kalibresi, yani namlu çapı 1,2 metre. Fırlatacağı obüsün başlangıç hızı saniyede 7 kilometre. Obüs, 600 kilometre yüksekliğe çıktığında, bir roket motoru devreye girerek hızı artıracak ve yerden 700 kilometre uzaklıktaki alçak yörüngeye ulaşmasını sağlayacak. Jules Verne'in topundan farkı, ilk itkiyi sağlamak için helyum ya da hidrojen kullanılması ve 600'üncü kilometrede devreye giren roket motoru. John Hunter, projenin "fikir babasını" unutmamış. Süper topun adı JVL, yani Jules Verne Fırlatıcısı (Jules Verne Launcher.)

Aslında Jules Verne'i unutmayan, sadece John Hunter değil. Daha 1909 yılında, yani ünlü yazarın ölümünden 4 yıl sonra, Fransız mühendis Charbonnier, askeri amaçlı çalışmaları sırasında, 100 kilogramlık bir obüsü 125 kilometreye fırlatabileceğini söylüyordu. Namlu 46 hektopaskal basınca dayanıklıydı ve obüsün başlangıç hızı saniyede 1500 metre olarak hesaplanıyordu. Fransızlar, O'nu ciddiye almadılar. Ta ki, 24 Mart 1918 günü, Paris'e 3 büyük top mermisi düşene kadar. Fransızlar, bir an için savunma hatlarının yarıldığını sandılar. Ama Almanlar, süper top projesini ciddiye almış ve Paris'i tam 123 kilometre uzaktan vurmuşlardı. Topun ağırlığı 200 ton, namlusu 34 metre, çapı ise 210 milimetre idi. Başlangıç hızı 1600 m/s olan 10 kg. ağırlığında obüs fırlatıyordu. Savaş bitti, Almanlar'ın bu kıyamet topunun en küçük parçası bile bulunamadı. Ve gelişen teknoloji, 1960'lı yılların başına kadar, kimsenin uzun menzilli toplarla ilgilenmesine fırsat tanımadı. O yıllarda Kanadalı mühendis Gérald Bull, uyuyan devi uyandırdı. Bull, 1966 yılının 19 Kasım'ında, Antiller'deki deneme alanında, çok sayıda davetlinin önünde bir dünya rekoruna imza attı. 416 mm çapında 36.5 metrelik namlusu olan bir top, 84 kg ağırlığındaki obüsü, 180 kilometre yüksekliğe fırlatmıştı. Obüsün başlangıç hızı, 1800 m/s idi. Bu, patlayıcı madde kullanarak elde edilen itkinin üst sınırına yakın bir değerdi. Eğer, yerden 700 kilometre kadar uzaklıktaki alçak bir yörüngeye uydu göndermek istiyorsanız, başlangıç hızınız en az 7 000 m/s olmalı. Bunun için de, yanma sonucu ağır gazlar üreten ve bu yüzden yüksek hız kazandırmaları mümkün olmayan karbon, azot ve oksijen yerine, daha hafif gazları, örneğin helyum ya da hidrojeni tercih etmelisiniz. İşte, John Hunter'ın süper topu da bu tercih üzerine ortaya çıkmış.

Top, sıkıştırılmış hava tepmeli. Hava yerine helyum ya da hidrojen kullanılıyor. Helyum ve hidrojenin sıkıştırılması ise, genleşme yaratmadaki etkisi fazla olan klasik patlayıcılarla sağlanıyor. 47 metrelik namlunun (fırlatıcı tüp) çapı 10 cm. Namlu, basınç odasına dik açı oluşturacak biçimde monte edilmiş. 14 metre uzunluğundaki basınç odasında, 36 cm çapında bir silindir ve içinde bir ton ağırlığında çelik piston var. Pistonun arka boşluğu, patlayıcı olarak kullanılacak metan-hava karışımı ile, ön boşluğu ise hidrojenle yüklü. Bu tip bir düzenekte başlangıç hızı, hidrojenin genleşme hızıyla doğru orantılıdır. Genleşme hızı ise, gazın özgül ağırlığı ve sıcaklığı ile doğrudan bağlantılıdır. Bu durumda, yüksek hız için, hidrojenin en uygun gaz olduğu ortaya çıkıyor. Ancak o'nun da bir handikapı var; yüksek basınç altında çelik pistonun gözenekleri arasında yayılarak, çeliği kırılgan hale getiriyor. Buna rağmen uzmanlar, hidrojende kararlılar. Çünkü hidrojen topu ile geçen kış yapılan bir denemede, bir metal objenin, yeryüzünde bugüne kadar ulaşabildiği en yüksek hıza varıldı. 6 mm çapında titanyum bilyesi, saniyede 15 800 metre, yani saatte 56 880 km sürate ulaştı.

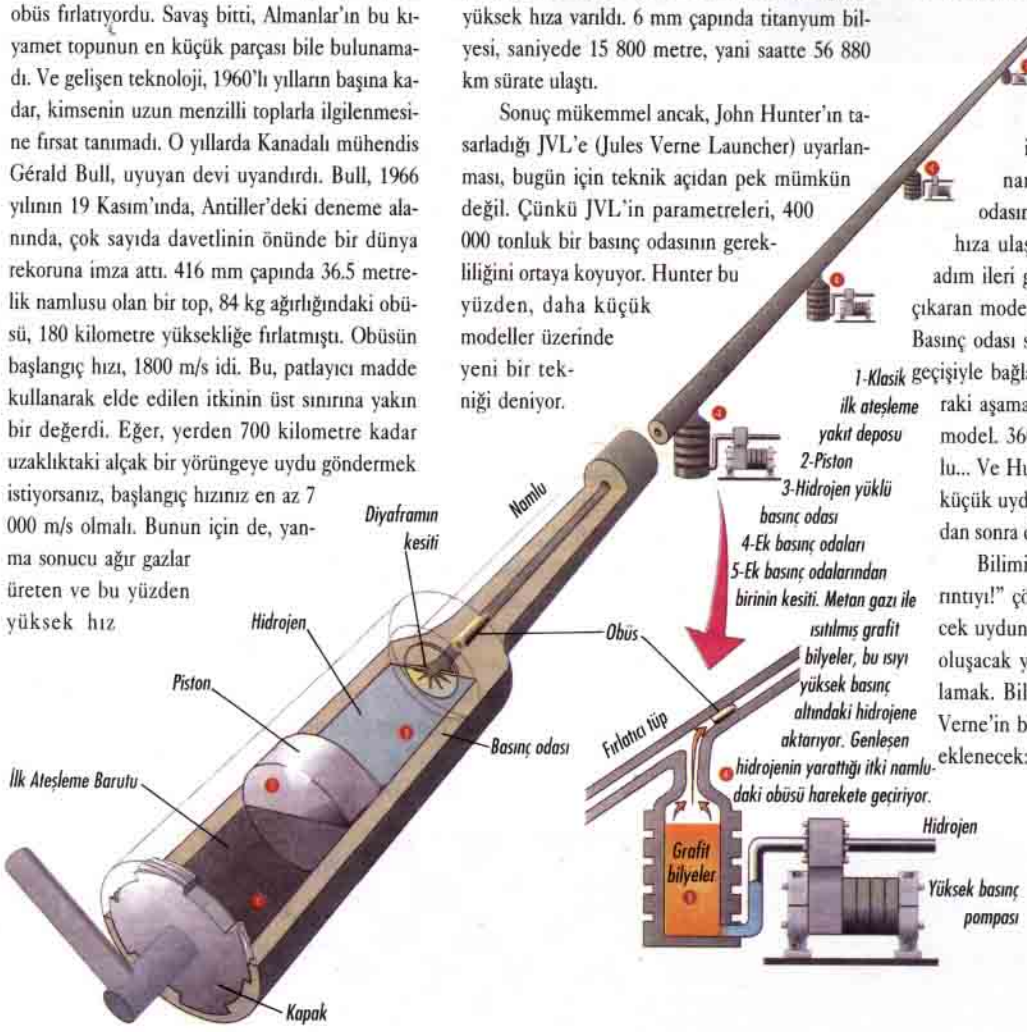
Sonuç mükemmel ancak, John Hunter'ın tasarladığı JVL'e (Jules Verne Launcher) uyarlanması, bugün için teknik açıdan pek mümkün değil. Çünkü JVL'in parametreleri, 400 000 tonluk bir basınç odasının gerekliliğini ortaya koyuyor. Hunter bu yüzden, daha küçük modeller üzerinde yeni bir tekniği deniyor. Model, 16 mm çapında 4,5 metre namlusu olan bir top. İki basınç odası var, ancak piston ve klasik patlama enerjisine ihtiyaç yok. Basınç odalarından biri namlu dibinde, öteki ortasında yer alıyor. Her odada yüksek basınçta hidrojen ve iki elektrod var. Elektrodlara akım verilince şiddetli bir elektrik arkı meydana geliyor ve gazın sıcaklığı kısa sürede 1200 °C'ye çıkıyor. Gaz genleşiyor, basınç artıyor (254 hektopaskal) ve namlunun dibindeki bilye ilerlemeye başlıyor. Namlunun orta bölümünü geçince, ikinci basınç odası devreye giriyor ve aynı süreç tekrarlanınca bilye, saniyede 7 200 metre hızla namlunun ucundan çıkıyor. Bu düzenekle bilyeyi Ay'a kadar göndermenin kesinlikle mümkün olduğunu söylüyor bilim adamları. Bilyenin Ay'a gönderilmesi için, bir nükleer santralın bir saniyeden az süre içinde ürettiği enerjiye ihtiyaç var.

John Hunter, bu tekniği daha sonra, 47 metrelik namlulu topa uyarlıyor. Namlu boyunca 7 ya da 8 basınç odası bulunuyor. Her basınç odası, obüs geçtikten sonra, genleşmiş hidrojenin doğurduğu çok güçlü itkiyi namluya aktarıyor. Obüs, namludan çıkıncaya kadar, 8 basınç odasından gelen sürekli itkiyle 7 000 m/s hıza ulaşıyor. Deney başarılı. Hunter, bir adım ileri giderek namlu boyunu 61 metreye çıkaran modeli geliştiriyor. Namlu çapı 25 mm. Basınç odası sayısı artırılmış ve her oda, obüsün geçişiyle bağlantılı olarak çalışıyor. Bundan sonraki aşama ise kıyamet topundan bir önceki model. 360 mm çapında 800 metrelik namlu... Ve Hunter, bu modelle, alçak yörüngeye küçük uydular yerleştirebilmeyi umuyor. Ondan sonra da ver elini Ay!!

Bilimin, geriye kalan birkaç "küçük ayrıntıyı!" çözeceği kesin. Yörüngeye götürülecek uydunun, ivmeye ve atmosferden çıkışta oluşacak yüksek sıcaklığa dayanmasını sağlamak. Bilim bunu başaracak. O gün, Jules Verne'in biyografisine de yeni bir tanımlama eklenecek: Yazar, romancı... Ve bilim adamı...

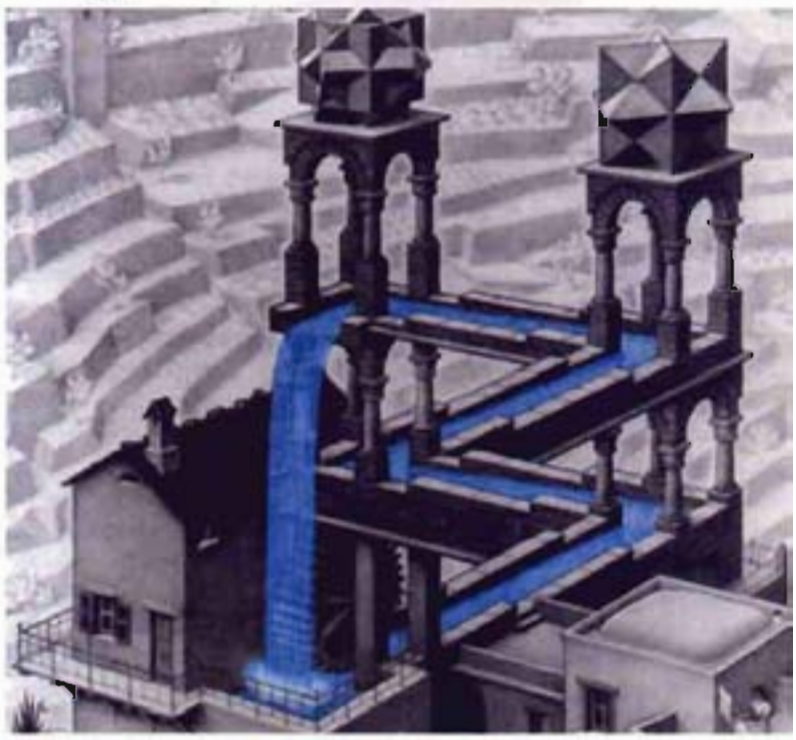
Kunter Kunt

Kaynak
Science et Vie, Şubat 1995.



Sonu Başına Çıkan Çıkmaz Sokak?!

İşte Paradokslar!

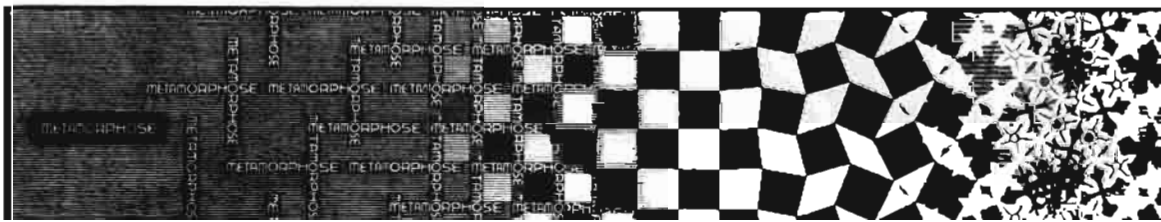


Bir alanı daha mı iyi tanımak istiyorsunuz? O alanın özelliklerini daha iyi kavramak, kolay kolay yakalayamayacağınızı düşündüğünüz daha çok ayrıntısına dokunabilmek, söylemine girerek o alanı gerçekten içselleştirebilmek mi istiyorsunuz? O halde, hiç durmayın, o alanda ortaya çıkmış paradokslara yanaşın. Hatta, o alanda gizli saklı kalmış olası paradoksları görmeye, ortaya çıkarmaya çalışın...

Zekiye Kutlusoy
ODTÜ Felsefe Bölümü

BİR PARADOKS ÖYKÜSÜ ANLATILIR... Yunanlı ünlü avukat, Protagoras, verdiği özel dersin ücreti ile ilgili olarak öğrencisiyle bir anlaşma yapar. Bu anlaşmaya göre, öğrencisi aldığı ilk davayı kazanırsa bu ücreti avukata ödeyecek, kazanamazsa ödemeyecektir. Dersin bitiminden hemen sonra herhangi bir dava almayan öğrenciden ses seda çıkmadığı için sabrını yitiren avukat, bir dava açarak bu ücreti öğrencisinden talep eder. Genç avukat bu ilk davasında kendini savunmayı üstlenir. Bu davada mahkemenin kararı öğrencinin bu ücreti hocasına ödememesi yönünde olursa, öğrencinin bu ücreti ödememesi gerekirken, bu, öğrencinin davayı -ilk davasını- kazandığı anlamına geleceği için, hocası ile yaptığı anlaşma gereği bu ücreti ödemesi gerekecektir. Diğer yandan, mahkemenin kararı ücreti ödemesi yönünde olursa, hocası ile yaptığı anlaşma gereği öğrenci bunu ödemeyecektir. Şimdi, genç avukat bu ücreti ödeyecek midir, ödemeyecek midir? Buyrun (hayır, cenaze namazına değil) zihin jimnastiğine!

Zekâ Oyunları sayfasında birçok paradoksla tanışmış olan *Bilim ve Teknik* okuyucusu, paradokslara yabancı değildir. Sağduyusuna, sezgilerine ters düşen garip, hatta saçma olarak nitelendirebileceği durumlar karşısında olduğunu sezinlemektedir. Türkçe'de zaman zaman "çatışkı" sözcüğüyle ifade edilen *paradoks*, Yunanca karşı, karşıt, zıt anlamına gelen *para* önekiyle, fikir, düşünce anlamına gelen *doxos* sözcüğünden oluşmuştur. Böylece genel kabul görmüş, yerleşmiş, kökleşmiş bir fikre, düşünceye, kanıya olan aykırılığı, karşıtlığı dile getirmektedir. İşte burada asıl sorun, bu karşıtlığın neden ötürü ortaya çıktığını anlayabilmektir. Bunun için gösterilecek çaba ise kaçınılmazdır. Mantık oyunları olarak da görülebilecek paradokslar, kendilerini çözdürmek için, heyecanlandırıcı ve eğlendirici bir serüvenin içine çekerek neredeyse insanı kışkırtırlar. Böylece, ortaya çıkan kabul edilemez saçmalığın arkasında yatan nedeni anlayabilme merakı ve bu gariplığı açıklayabilme isteği, tutkulu bir çabaya dönüşerek, insan aklının sınırlarını zorlar, düşünceye yeni kapılar aralar. Ancak bu düşünsel serüvenin her zaman da eğlendirici olmadığı, hatta insanı trajik bir sona sürükleyebileceği de düşünülmelidir; örneğin, M. Ö. 6. yüzyılda Megara'lı Eubulides'in ortaya attığı *Yalancı Paradoksunun* ("Giritli Epimenides der ki, tüm Giritliler yalancıdır" önermesi ile ortaya çıkan paradoksun) birçok Antik dönem düşünürünü kızdırmasının yanı sıra,



Cos'lu Philetas'ın erken ölümüne neden olduğu söylenmektedir. Ama gene de, insanın düşünsel serüveninde, düşüncenin gelişimine neden olan, düşünsel birikime katkıda bulunan paradokslar, önemli kavramlara ışık tutulmasını sağlamaktadırlar. Bir paradoksun çözülmü/açıklanması, hatta keşfi/icadı bile, düpedüz insanın düşünsel bir etkinliğidir ve yoğun bir biçimde kavramların, nosyonların, olguların, ilkelerin ve benzerlerinin, bunların arasındaki ilişkilerin, tüm ayrıntılarıyla derinlemesine irdelenmesinden, bazen de, yeniden doğru olarak aydınlatılmasından, başka bir şey değildir.

Peki paradokslar ne menem şeylerdir? Bir kere, paradoksal durumlarda, birlikte gerçekleşmesi beklenmeyen iki olgunun ya da birlikte varolması beklenmeyen iki niteliğin birarada ortaya çıkması söz konusudur ve bazen de varılan paradoksal sonuç düpedüz mantıksal bir çelişkidir. Burada, kabaca, geri plandaki paradoksal bir öyküye dayanan, iki farklı paradoksal yapıdan söz edilebilir. Buna göre, bir paradoks, kendi kendi ile döngüsel bir çelişki içine giren bir önerme olabileceği gibi, döngüsel bir yapının görünmediği doğrusal olarak ilerleyen bir süreç ile de ortaya çıkabilir. Şimdi, çeşitli yerlerde karşımıza çok sık çıkan paradokslarla da örnekleyerek, bu yapıları keşfetmemize yarayacak düşünsel bir serüvenin içine girmeye ne dersiniz?

Döngüsel Çelişkiler

Yalancı Paradoksu bu türden paradoksal yapının ilk örneği olarak görülmektedir. Bu paradoksun daha yalın bir ifadesi olan "şimdi yalan söylüyorum"a bakalım. Bu önermenin doğruluk değeri nedir? Yani, "şimdi yalan söylüyorum" önermesi doğru mudur yoksa yanlış mıdır? Daha açıkçası, şimdi yalan söylüyorum derken, doğruyu mu söylüyorum yoksa yalan mı söylüyorum? Bu durum üzerinde düşünecek olursak: Şimdi yalan söylüyorsam (o zaman) doğruyu söylüyorum; doğruyu söylüyorsam (o zaman da) yalan söylüyorum. Bertrand Russell'ın 1918'de ortaya attığı *Berber Paradoksu* da bu türden bir paradokstur: O yerin (Seville'in) kendini traş etmeyenlerini traş eden berberi kendin traş eder mi etmez mi? Kendini traş etmeyenleri traş eden berber kendini traş ederse kendini traş etmez, kendini traş etmezse kendini traş eder. Burada görüldüğü gibi, paradoksal ifadenin öznesi kendine ilişkin birşeyler söylemektedir; yani ifade edilen içerik kendi öznesini kapsamaktadır. Böylece, bu ifade kendi kendisine göndermede bulunmakta, kendisine bir dönüş göstermektedir. Bunun yanı sıra, kendinden söz etme durumu, bu döngüsel yapı içinde kendi kendi ile zıtlaşarak, kendi kendi ile çelişme durumuna dönüşmektedir. İşte bu yapı, tipik döngüsel çelişki yapısıdır.

Burada döngüsel çelişki olgusunu daha iyi tanıtabilecek şu ayrıma değinilebilir: Dikkat edilirse, Yalancı ve Berber Paradoksundaki döngüsellik ile, örneğin "tüm kurallar istisnaya sahiptir" kuralındaki döngüsellik arasında bir fark vardır. Ilk ikisi, sonsuza uzanan tam bir kısır-döngüsel çelişki sergilerken, diğeri, yazımızın girişindeki Yunanlı Avukat ve Öğrencisi Paradoksunda olduğu gibi, yalnızca sonlu olan bir döngüsel çelişki sergilemektedir. (Tüm kurallar istisnaya sahipse, tüm kurallar istisnaya sahip değildir: Tüm kurallar istisnaya sahipse, ki bunu kural söylemektedir, "tüm kurallar istisnaya sahiptir" kuralının da istisnası vardır. Peki bu istisna nedir? Tabii ki, istisnaya sahip olmayan kuralların, en azından bir kuralın, varolması halidir. Demek ki, tüm kurallar istis-

Fuzûlî Paradoksu

Ahmet İnam
ODTÜ Felsefe Bölümü

"Paradoks" sözcüğünün Eski Yunanca'da şaşırtıcı anlamları var: Beklenmeyen, inanılmaz, kavramlaması, olağandışı, tuhaf, yabancı, tuhaf, çarpıcı, kural dışı... Felsefe ve mantık alanında en ünlülerinden biri *Yalancı Paradoksu*. Öklides'in öğrencilerinden Eubulides'in olduğu sanılan: "Bu adam yalan söylediğini söylüyor" sözü doğruysa yanlış (yalan), yanlışsa (yalansa) doğru oluyor. Girith Paradoksu olarak anılan Girith Epimenides'in söylediği "bütün Girithler yalancıdır" savı da bu paradoksun bir diğer biçimi. "Yalan söyleme" savı kendi üzerine yöneldiğinde paradoks ortaya çıkıyor. "Yalan söylüyorum" (Ego dico falsum) paradoksunun ortaçağda dillegetirdiği farklıydı. Eğer, Sokrates "Platon'un dediği yanlış", Platon da "Sokrates'in dediği doğru" savını ileri sürüyor ve Platon ve Sokrates bu söylediklerinden başka birşey demiyorsa paradoks ortaya çıkıyordu.

Paradoksların çözümleri için yapılan çalışmalar mantık tarihinde önemli gelişmelere yol açmıştır. İnsan düşüncesinin oluşum ve gelişiminde paradoksların yol açtığı zenginliğe dikkat edelim. Bulunan, yaratılan paradokslara aranan çözümler, bu çözümler sonucu yeniden ortaya çıkabilen paradokslarla insan düşüncesi, paradoksun özgün anlamlarından birine sahip olacak: Ilmika!

Paradoksun konu mantık alanını aşıp şiire uzanan dalları var. Bunlardan birine Fuzûlî Paradoksu diyorum. Fuzûlî'nin şu dizesinden yola çıkarak: "Aldanma ki şair sözü elbette yalandır"(1) Fuzûlî, bu sözleriyle aldatıyor mu, aldatmıyor mu?

Şiirin söyleniş formuna yakalayabilmek için, "üzülme ki şair sözü elbette üzücüdür", "gülme ki, şair sözü elbette gülünçtür" örneklerini oluşturabiliriz. Bu ikircikli, kararsız durum, Fuzûlî Paradoksunun önemli bir özelliğidir. Görünüşte şiire aldanmamız gerektiğini söyler gibidir: "Düşünme ki şair sözü elbette düşündürücüdür". Şiir burada kendini yadsıyormuş gibi görünürken, okuru çekim alanı içine almaya çalışmaktadır. Tıpkı Orhan Veli'nin "Gemliğe Doğru/Denizi Göreceksin/Sakın Şaşırma" dizelerindeki "şaşırma" uyarısının "şaşır" anlamına gelişi gibi. Öyleyse Fuzûlî'nin ilk dizesini veznini bozmadan bu dönüşümü yansıtacak biçimde değiştirirsek, "Aldan hadi, şair sözü elbet hakikattir."(2) dizesini elde ederiz. İşte Fuzûlî Paradoksunun önemi buradan gelir: O bir paradoks olmanın ötesinde, Eski Yunanca'dan esinlenerek önereceğim bir deyimle, *meta-doksa*'dır; düşüncemizi dönüştüren, değiştiren, önermedir. (1 no.lu önermenin 2 no.lu önermeye dönüşmesidir metadoksa!) Öyleyse "Boşverme ki şair sözü elbette yalandır" demeliyiz.

Bu paradoks, düşünce paradokslarından şiirsel paradoksa, doğruluk-yanlışlık mantığından şiir mantığına geçişin paradoksudur. Metadoksa gidişin örneğidir. Mantık - felsefe, şiir üstüne düşünenleri bu paradoksla ilgilenmeye çağırıyor.

Nedim'e nazire olarak (benzeterek) bu durumu "Sana kimisi doğru kimisi yanlıştır deyu söyler/Nesin sen haydi söyle, doğrusunu, yanlış nesin şair" dizeleriyle sınayabiliriz. Şair doğrudur. Bu doğruluk, mantığın "yanlış"lığından, paradoksundan kaynaklanarak kendini anlatır. Fuzûlî Paradoksu dediğim, şiir ve mantığın kesiştiği alan üstüne düşündürücü ipuçları verdiğini düşündüğüm paradoksun *fuzûlî* olmadığını sanıyorum.



naya sahip değildir.) Genel anlamında döngüsel çelişki bir yana, burada çelişkinin kısır-döngüselliği ile tam olarak ne söylenmek istenmektedir? Kısır-döngüsel çelişkilere tipik bir örnek olarak Russell'ın 1901'de bulduğu, *Russell Paradoksu* olarak adlandırılan paradoks da verilebilir: Kendi kendisini öğesi olarak içermeyen kümelerin kümesi kendi kendisini öğesi olarak içerir mi? Kendi kendisini içerirse (tanım gereği) kendi kendisini içermez ama o zaman kendi kendisini içerir ama o zaman kendi kendisini içermez; içermezse içerir, içerirse içermez, içermezse içerir... Sonsuza dek sürekli çelişki üretebilecek tam bir kısır-döngü!

Öte yandan, gündelik dilden verebileceğimiz *Timsah Paradoksu*, yalnızca sonlu olan döngüsel bir çelişki sergiler: Annenin elinden çocuğunu kapan Nil'in timsahı anneye, çocuğunu yiyip yemeyeceğini sorar. Ayrıca, çocuğa ne yapacağını annenin bilmesi durumunda çocuğu anneye geri vereceğini ekler. Zeki anne, timsaha, çocuğunu yiyeceğini söyleyerek, yarattığı paradoksal durumla çocuğunu kurtarır. Öyle ya, annenin bu yanıtı ile, eğer timsah çocuğu yiyecekse yemeyecek, yemeyecekse de yiyecek duruma düşmüştür. (Timsah çocuğu yiyecekse, bu yanıtı ile timsahın yapacağı şeyi bildiği için anneye çocuğun geri verilmesi gerekecektir; diğer yandan, timsah çocuğu yemeyecekse, annenin timsahın yapacak olduğu şeyi bilememesinden ötürü, timsah çocuğu yiyecektir. Kısaca, bu iki durum da, timsahın çocuğu ne yiyebileceği ne de yiyemeyeceği, olanaksız durumlardır. Bir de, paradok-

Zenon'un Paradoksları

Ali Nesin
Califonia Üniversitesi Matematik Bölümü

Zenon, I.Ö. 5. yüzyılda yaşamış, bugün üzerine pek az bildiğimiz Eski Yunanlı bir filozoftur. Ne yazık ki günümüze hiçbir yapıtı kalmamıştır. Zenon üzerine bildiklerimizi daha çok Eflatun'a *(Parmenides* adlı yapıtına) ve Aristo'ya *(Fizik* adlı yapıtına) borçluyuz.

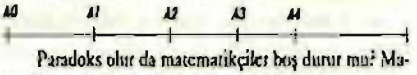
Zenon kolay kolay yutulmayacak bir düşüncenin savunucusu olan Parmenides'in sadık bir öğrencisiydi. Parmenides şu inanılmaz düşünceyi savunuyordu: Gerçek birdir ve değişmez. Çokluk, değişim ve hareket aslında yoktur ve duyularımızın bizi kandırmasından kaynaklanır...

Zenon hocasının felsefesiyle alay edenleri susturmak için dört paradoks geliştirir. Zenon'un günümüze kalmasını sağlayan aşağıda açıklamaya çalışacağım (ve ne derece ciddi olduklarını göstermek amacıyla savunacağım) işte bu dört paradokstur. Günümüzde hile bu dört paradoks üzerine tartışma bitmemiştir ve filozoflar bu konuda gittikçe daha fazla düşünce üretmektedirler. Bertrand Russell, Henri Bergson, Alfred North Whitehead, Zenon'un paradokslarını konu etmiş modern filozoflardan birkaçıdır. Sanırım Hegel de bunları konu edenler arasındadır. Tolstoy *Savaş ve Barış*'ında Zenon'un paradokslarından söz eder.

Aşil ile Kaplumbağa. Zenon, paradokslarının birinde yarı tanrı Aşil ile kaplumbağayı yarıştırır. Kaplumbağa Aşil'den çok daha yavaş olduğundan, Aşil kaplumbağanın gerisinden başlar yarışa. Zenon, Aşil'in kaplumbağayı hiç yakalayamayacağını savunur. Gerçekten de Aşil'in kaplumbağayı yakalayabilmesi için, önce kaplumbağanın yarışa başladığı ilk noktaya erişmesi gerekmektedir. Aşil bu noktaya eriştiğindeyse, kaplumbağa biraz daha ileride olacaktır. Şimdi Aşil, kaplumbağanın bulunduğu bu yeni noktaya erişmelidir. Aşil, kaplumbağanın bulunduğu bu yeni noktaya vardığındaysa, kaplumbağa biraz daha ilerde olacaktır. Çünkü kaplumbağa durmamaktadır. Bu böyle sürer gider ve Aşil kaplumbağaya hiçbir zaman erişemez.

Yaşamda böyle olmaz demeyin. Parmenides de, Zenon da, sizin gibi, yaşamda Aşil'in kaplumbağayı yakalayacağını biliyor. Ancak, gördüğümüzün gerçek olmadığını, duyularımızın bizi aldattığını ileri sürüyorlar.

Bu paradoks üzerine biraz düşünelim. Aşil kaplumbağanın 100 metre gerisinden yarışa başlasın. Aşil saniyede 100 metre koşsun. Kaplumbağa da saniyede 10 metre koşsun. Varsayalım ki öyle... Aşil'in yarışa başladığı noktaya A0 adını verelim. Aşil bir saniye sonra kaplumbağanın bulunduğu ilk noktaya, yani A1 noktasına erişecektir. Bu bir saniyede kaplumbağa 10 metre yol alacaktır ve A2 noktasına varacaktır. Aşil A2 noktasına 1/10 saniye sonra varacaktır. Bu 1/10 saniyede kaplumbağa 1 metre gitmiş olacaktır. Aşil bu 1 metreyi, 1/100 saniyede koşacaktır...



Paradoks olur da matematikçiler boş durur mu? Matematikçiler bu paradoksu çözmüşler. Şöyle çözmüşler:
Aşil A0 noktasından A1 noktasına 1 saniyede koşar,
Aşil A1 noktasından A2 noktasına 1/10 saniyede koşar,
Aşil A2 noktasından A3 noktasına 1/100 saniyede koşar,
Aşil A3 noktasından A4 noktasına 1/1000 saniyede koşar.
Demek ki Aşil,

$1 + 1/10 + 1/100 + 1/1000 + \ldots$

saniyede kaplumbağaya erişir. Biraz basit aritmetik bu sonsuz toplamın 10/9 olduğunu gösterir. Demek ki, der matematikçiler, Aşil kaplumbağayı 10/9 saniye sonra yakalar. Yani 2 saniyeden, hatta 1,2 saniyeden az bir zamanda.

Filozoflar bu yanıttan pek hoşnut kalmazlar. Herşeyden önce sonsuz toplamdan rahatsız olurlar. Matematikçilerin matematik yaparken sonsuz tane sayıyı toplamalarına söz etmezler ama, gerçek yaşamdan alınmış bir probleme uygulanmasına karşı çıkarlar. Matematiğin gerçek yaşama uygulandığı nerden biliniyor? Matematik, doğayı taklit etmeye çalışır. Bunu da oldukça iyi başarır. Örneğin matematik sayesinde uçaklar, trenler, binalar yapılır, hatta Aya gidilir. Matematiğin birçok uygulaması vardır. Bu uygulamalar matematiğin doğayı anlamamızı sağlayan başarılı bir yöntem olduğunu gösterir. Ama her yere her zaman matematik uygulanabilir mi? Örneğin, iki elma artı üç armut beş meyve eder, çünkü $2 + 3 = 5$'tir. Ama bu matematiksel gerçeği iki litre suyla üç litre alkole uygularsak, beş litre sıvı elde edeceğimiz çıkar, ki bu da yanlıştır. Demek ki matematiği uygularken dikkatli olmalıyız.

Doğa, matematiğin tam bir modeli değildir. Doğa matematiğin ancak yaklaşık bir modeli olabilir.

Üstelik, yukardaki hesap, Aşil'in kaplumbağayı 10/9 saniyede yakalayacağını göstermiyor. Yukardaki hesap gösterse gösterse Aşil'in kaplumbağayı, eğer yakalarsa, 10/9 saniyede yakalayacağını gösteriyor. Aşil'in kaplumbağayı yakalayıp yakalamadığını bilmiyoruz ki, ne zaman yakalayacağı sorusunu sorup yanıtlayalım... Sorumuz, Aşil'in kaplumbağayı ne zaman yakalayacağı değil, yakalayıp yakalayamayacağı...

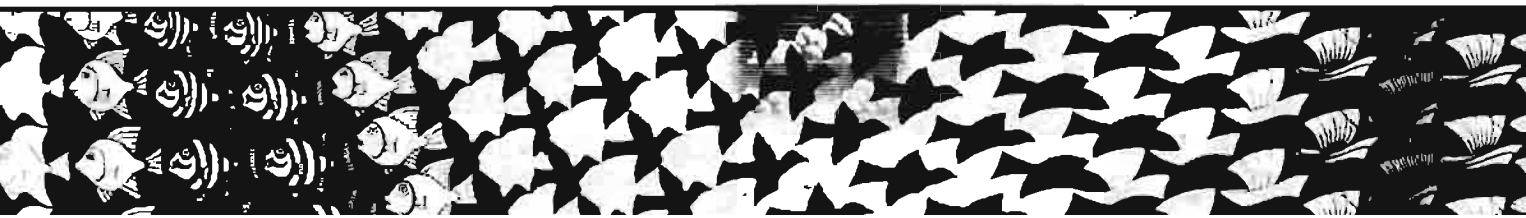
Yanlış anlaşılmasın, filozofların çoğu - hepsi değil ama - Aşil'in kaplumbağayı yakalayacağına inanıyorlar. Filozofların derdi bu değil. Filozofların derdi Zenon'un paradoksu... Zenon'un paradoksunda yanlış nerde?

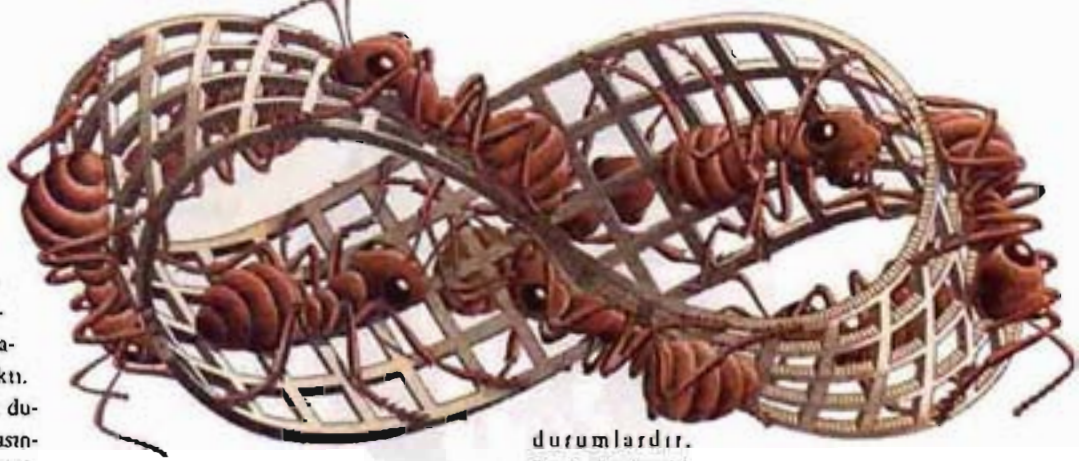
Zenon'un bu paradoksunda bir başka sorun daha var. O da şu: Aşil kaplumbağayı yakalamak için sonsuz tane iş yapmalı; önce A1 noktasına gitmeli, sonra A2 noktasına gitmeli, sonra A3 noktasına gitmeli... Sonsuz tane iş yapabilir miyiz? İşte en önemli soru bu. Matematikçi kendi düşünsel dünyasında sonsuz tane sayıyı toplayabilir, ama biz, yaşamda, sonsuz tane sayıyı toplayamayız. Sonsuz tane iş yapamayız. En azından sonsuz tane iş yapabileceğimizi düşünmek oldukça zor.

Yoksa Aşil kaplumbağaya erişmek için sonlu tane mi iş yapıyor? Bu soruya geçmeden önce Zenon'un ikinci paradoksundan sözedelim.

İkiye Bölünme. Zenon, yalnızca Aşil'in kaplumbağayı yakalayamayacağını söylemekle yetinmiyor. Aşil'in bir noktadan bir başka noktaya gidemeyeceğini de söylüyor. Diyelim Aşil A noktasında ve B noktasına gidecek. Aşil A'dan B'ye gitmek için önce yolun yarısına gitmeli. Yolun yarısına gittikten sonra kalan yolun yarısına gitmeli. Daha sonra kalan yolun yarısına... Bu böyle sonsuza değin sürer. Diyelim A ile B arasındaki uzaklık 1 metre. Aşil önce 1/2 metre gitmeli. Gittiğini varsayalım. Geriye 1/2 metre kalır. Şimdi Aşil bu kalan 1/2 metrenin yarısına gitmeli, yani 1/4 metre daha gitmeli. Geriye 1/4 metre daha kalır. Aşil bu kalan 1/4 metrenin yarısına gitmeli, yani 1/8 metre daha gitmeli...

Aşil sonsuz iş yapamayacağından B noktasına varamaz...





sa yol açmayan diğer yanıt durumunu irdeleyelim: Eğer anne timsaha "yemeyeceksin" yanıtını verseydi, çocuğunu kurtarmak için ancak yarı yarıya şansı olacaktı. Çünkü, yalnız, timsahın çocuğu yemeyeceği durum için verilen yanıt doğru olacaktı ve çocuk kurtulacaktı. Ancak, timsahın çocuğu yiyecek olduğu durumda ise, annenin yanıtının yanlış olmasından dolayı, timsah çocuğu yiyecekti. Görüldüğü gibi, bu ikinci yanıt seçeneğinde, sırasıyla, timsahın çocuğu yemeyecekse yemeyecek, yiyecekse yiyecek, durumları ile karşı karşıyayız.) Şimdi, dikkat edilecek olursa, burdaki döngüsel çelişkinin bir kısır-döngü olmadığı anlaşılır. Annenin "yiyeceksin" yanıtının doğru olması, yani timsahın çocuğu yiyecekse yemeyeceği durum, yanıtın yanlış olduğu, yani timsahın çocuğu yemeyecekse yiyeceği durumdan bağımsızdır. Bu iki durum, aynı çerçevede ortaya çıkmış, aynı düzeyde birbirine alternatif olan paradoksal durumlardır.

Bunlardan her biri, paradoksal sonuca eriştiğinde durur, diğeriyle devam etmez. Daha açık olarak, örneğin timsahın çocuğu yiyecekse yemeyeceği durum, yemeyecekse yiyeceği durumla devam etmez. Aynı şekilde, yemeyecekse yiyecek durumu da yiyecekse yemeyecek durumuna dönüşmez. Birinci durum, yiyecekse yemeyecek noktasında durup artık ilerlemezken, ikinci durum, yemeyecekse yiyecektir noktasında durmuştur. Kısaca, bu paradoksta yiyecekse yemeyecek, (ama o zaman) yemeyecekse yiyecek, yiyecekse yemeyecek yemeyecekse yiyecek... kısır-döngüsüne düşülmez.

Bu paradoksun kardeşi olarak görülebilecek Yunanlı Avukat ve Öğrencisi Paradoksu, bir noktada ondan farklılaşmaktadır. Timsah Paradoksunda, ikisi paradoksal olmak üzere, toplam olarak dört alternatif durum vardır: Timsahın kurbana ilişkin iki farklı kararı ve her karar için annenin verdiği iki farklı yanıtın oluşturduğu dört farklı durum. Yunanlı Avukat ve Öğrencisi Paradoksunda ise, ikisi de paradoksal olan, yalnız iki alternatif durumla karşılaşırız: Öğrenci davayı -ilk davasını- ya kazanacak ya da kaybedecektir. Kazanması halinde, ücreti ödemeyecekse (mahkemenin kararı) ödeyecek (yapılan anlaşma gereği), kaybetmesi halinde ise, ödeyecekse (mahkeme) ödemeyecek (anlaşma) durumuna düşecektir. Bu paradoksta, diğer paradoksun tersine, paradokstan kurtuluş hiçbir şekilde yoktur.

Doğrusal Paradoksal Süreçler

Zenon'un ünlü paradokslarını da içeren bu gruptaki paradokslar daha iyi anlayabilmek için, başta ilgisiz gibi görülebilecek bir soruyla devam edelim: Paradokslar nasıl ortaya çıkar? Bu soruya yanıt olarak, iki şekilde, diyebiliriz: Bazı paradokslar icat edilebilirken, bazıları da keşfedilirler. Örneğin Yalancı Paradoksu icat edilmiş bir paradokstur.

Havada uçan bir oka bakalım. Okun sonsuz tane iş yaptığını, yani sonsuz tane noktadan geçtiğini varsayalım. Beynimiz okun sonsuz noktadan geçişini algılayabilir mi? Bunu düşünmek oldukça zor. Olsa olsa beynimiz okun havada sonlu tane fotoğrafını çekiyordur ve bu fotoğrafları bir sinema şeridi gibi gözümüzün önünden geçiriyordur. Bu konuya birazdan geleceğim. Paradoksa geri dönelim. Ama şimdilik, beynimizin dış dünyayı sonlu biçimde algıladığını aklımızda tutalım.

Okur belki sonsuz tane iş yapabileceğimizi düşünüyordur; birinci iş, ikinci iş, üçüncü iş... O zaman sonsuz iş yapmaya sondan başlayalım! Birinci paradoksa çok benzeyen bu ikinci paradoksu biraz değiştirip, Aşil'in, bırakın B noktasına gidememesini, yeniden bile kımıldayamayacağını da kanıtlayabiliriz. Gerçekten de Aşil'in A'dan B'ye gidebilmesi için önce yarı yola gitmesi gerekir. Yolun yarısına gidebilmesi için önce yolun dörtte birine gitmesi gerekir. Ama daha önce yolun sekizde birine gitmesi gerekir... Dolayısıyla Aşil A noktasından öteye adımını atamaz bile. İlerleyebileceği bir nokta yoktur ki! Gideceği her noktanın önce yarısına gitmesi gerekmektedir.

Yoksa A ile B arasında ve A'dan hemen sonra gelen bir nokta mı var? Galiba öyle...

Paradoksun ikiye bölmeden kaynaklandığı kesin. Aşil'in gitmesi gereken uzaklığı hep ikiye bölüyoruz. Demek ki uzaklığı (uzayı) durmadan ikiye bölemeyiz. Demek ki bir zaman sonra ikiye bölememiz gerekir. İkiye böle böle, bir zaman sonra öylesine küçük bir uzaklık elde ederiz ki, elde edilen bu miminnacık uzaklığı bir kez daha ikiye bölemeyiz. Bir başka deyişle, uzay sürekli değildir. Uzay, bölünmeyen en küçük uzay parçacıklarından oluşmuştur. 20. yüzyılın parçacık kuramı da bu yönde düşünmemiz gerektiğini söylemiyor mu zaten? Bu uzay parçacıklarına uzaybirim diyelim.

Uzayın uzaybirimlerden oluşduğunu kanıtladık. Her uzaklık sonlu bir sayıda uzaybirimden oluşur.

Üçüncü Paradoks. Hareket yoktur. Hiçbirşey hareket edemez. Uçan bir ok ele alalım, örnek olarak. Okun hareket ettiğini sanıyoruz değil mi? Zenon yanıldığınızı kanıtlıyor.

Ok her an durmaktadır. İnanmazsanız okun havada bir fotoğrafını çekin. Fotoğrafta okun durduğunu göreceksiniz. Demek ki ok her an durmaktadır. Ok her an durduğuna göre hep duruyor demektir. Öyle değil mi? Okun hareket edebilmesi için en az bir an hareket etmesi gerekmektedir. Oysa ok her an durmaktadır. Her an durmakta olan ok hep durmaktadır.

Uzayın sürekli olamayacağını yukarıda gördük. Uzay küçük, bölünemeyen uzaybirimlerden oluşmuştur. Okun bir uzaybirimi uzunluğunda olduğunu varsayalım. Uzaybirim uzunluğundaki ok, bir uzaybiriminin içinde hareket edemez, çünkü okun o uzaybiriminde hareket edebilmesi için, okun uzaybiriminden daha kısa olması gerekir ki, uzaybirimden daha kısa bir nesne olamayacağını biraz önce görmüştük.

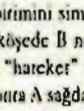
Her uzaybiriminde hareketsiz duran ok, hep hareketsizdir.

Sinema da öyle değil midir? Sinema ekranında yürüyen bir insan aslında yürümeyen binlerce insan resminin gözümüzün önünden hızla geçmesi değil midir? Doğada hareket de aslında hareketsizlik değil midir?

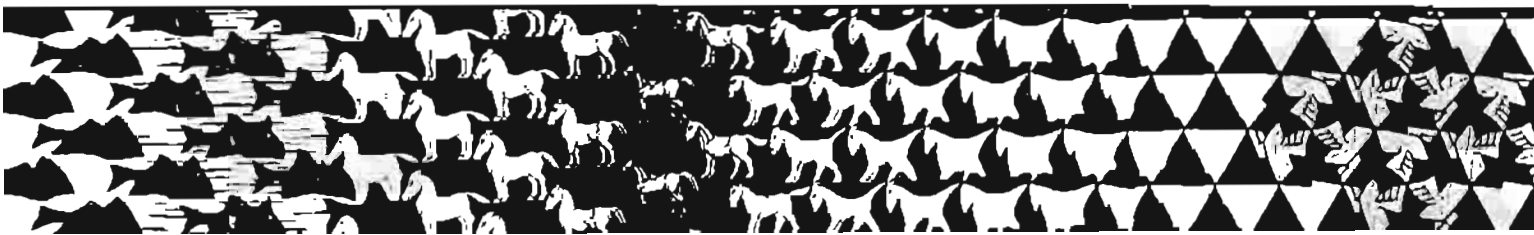
Uçan ok her an durmaktadır. Ama bir sonraki uzaybiriminde varolmaktadır. Bergson'un da dediği gibi, aynen sinema ekranında yürüyen bir insan örneği, ok bize hareket edermiş gibi görünmektedir. Oysa her an durmaktadır.

Dördüncü Paradoks. Zenon'un son paradoksunu anlamak kolay değil. Yukarıda da dediğim gibi Zenon'dan yazılı bir yapıt yok elimizde. Zenon'un paradokslarını bize aktaran Aristo. Aristo'nun aktardığı biçim pek anlaşılır gibi değil. Bu yüzden dördüncü paradoksun çeşitli yorumları var. Vereceğim yorum, Aristo'nun aktardığı yorum değil, ama çok yakın.

Yukarıda uzayın sürekli olmadığını, bölünmeyen uzaybirimlerden oluşduğunu kanıtladık, daha doğrusu Zenon kanıtladı. Şimdi aşağıdaki şekle bakalım.



Her kare bir uzaybirimini simgelesin. Sol üst köşede A nesnesi, sağ alt köşede B nesnesi var. A ve B aynı anda ve aynı hızla "hareket" etsinler. A sağa, B sola gitsin. Bir zaman sonra A sağdaki karede, B de soldaki karede olur. Şimdi paradoksal sorruyu soralım: A ve B nerde karşılaştılar? Hiç karşılaşmadılar! Çünkü aralarında karşılaşabilecekleri bir yer yok!





Öte yandan, bilimsel kuramlar çerçevesinde ortaya çıkan paradoksların, zaman içinde, bazen de hemencecik, keşfedilen paradokslardan olduklarını söylemek pek de yanlış olmayacaktır. Belki de, döngüsel çelişkiler olarak tanımlayabildiğimiz paradoksların genellikle icat edilebilirliğini söylerken, bir döngüselliğin görülmediği, zaman zaman oldukça kapsamlı ve doğrusal ilerleyen süreçlerin nasıl paradoksal bir sonuca neden olduklarının keşfedilebilirliğini de söylemek mümkündür. (Buna bir aykırı örnek Russell Paradoksudur. Tam bir kısır-döngüsel çelişki olmasına karşın, Russell'ın bu paradoksu kümeler kuramı kapsamında keşfettiğim söylemek daha doğru olacaktır.) Böyle paradoksal süreçler, geri plandaki anlaşılır bir öyküden yola çıkarak, görünüşte kabul edilebilir/akla yatkın öncüllerden, yine görünüşte kabul edilebilir/akla yatkın bir akıl yürütme zinciri ile, kabul edilemeyecek, pek beklenmeyen bir sonuca varır. Bu türden paradokslar, bilimsel alanlardaki kuramların, yalnız başlarınayken hiçbir sorun çıkarmayan yasalarının veya ilkelerinin, birarada gelmeleri durumunda, birbirleriyle yahut da beklentilerimizle çelişmesi/aykırılaşması ile ortaya çıkabilirler. Örneğin, evrim kuramındaki canlıların yaşamlarını sürdürebilmesini açıklayan iki gücün, doğal eleme ve koruyucu benzerlik güçlerinin, birbirleri ile olan karşıtlığı, evrim kuramının önde gelen paradokslarından biri olarak görülür. Bilim felsefesinde de, bu türden sayılabilecek, belgeleme (confirmation) paradoksları ünlüdür. Bunlardan Carl Hempel'in 1945'te keşfettiği, *Kuzgunlar Paradoksu* olarak anılan paradoks hâlâ felsefeciler tarafından tartışılmaktadır. Burada, hem kuzgun olmayan hem de siyah olmayan tüm şeylerin, örneğin beyaz bir ayakkabının, kanıt olarak "tüm kuzgunlar siyahtır" hipotezini belgeleyebilir olması, paradoksa yol açmaktadır.

Paradokslar eğlendirip hoş zaman geçirtebilir. Ancak paradoksların ortaya çıkması, bir anlamda mantık/zihin yasalarının sarsılması, köklerimiş sezgilerimizin, sağduyumuzun incinmesi, düşüncenin yaralanması demek. Bu yüzden bizleri, hele bilimsel alanlarda düpedüz çelişkilerin görünür olmasının bilim insanlarını rahatsız etmemesi, kuramlarını zedelememesi, bunlara duyarsız kalınması, hatta bunlarla uzlaşılması pek olası değildir. Bir şekilde, bu paradoksal aykırılıkların açıklanmasının, kaçınılmaz olarak gerektiği açıktır. Peki, ne demektir bir paradoksu çözmek?

Paradoksların Çözümü

Ortaçağ mantıkçılarının paradoksların çözülebilmezliğine ilişkin kaygısı günümüzde terk edilmiştir. Zaten, insanın entelektüel dağarcığının belli bir alanda nitelik ve niceliksel olarak yeterli birikime erişmesiyle, o alanın paradokslarının açıklanabilir ya da çözülebilir olması oldukça anlaşılır gözükmektedir. Özellikle bilimin her alanında, her zaman, çözülmemiş paradokslar olacaktır. Ancak onların çoğu, zaman içinde çözülerek açıklığa kavuşacaklardır. 18. yüzyılda yaşamış olan Fransız filozofu J. J. Rousseau, paradoksların yeryüzüne fazlaca -bir yüzyıl kadar- erken gelmiş olan doğrular olduğunu söylemiş. Öyleyse, her paradoks günün birinde gerçek çözümüne ya kavuşmuş, ya da kavuşacak olan çatışkılar olarak görülebilir. Peki sonra ne olmaktadır? Yani, bir paradoks çözüldükten, açıklanabilir olduktan sonra, hâlâ paradoks olarak mı kalır? Değilse, ne olarak görülmelidir? Kitabının girişinde bu konudaki görüşünü belirten A. J. Kempner'a göre, bir paradoks bir kere çözüldü mü, artık paradoks olmaktan çıkar, bir mantık bilmecesi, akıl oyunu, zihin egzersizi olur.



Şimdi, bir paradoksa zaman içinde birden fazla çözüm getirilmesi pe-

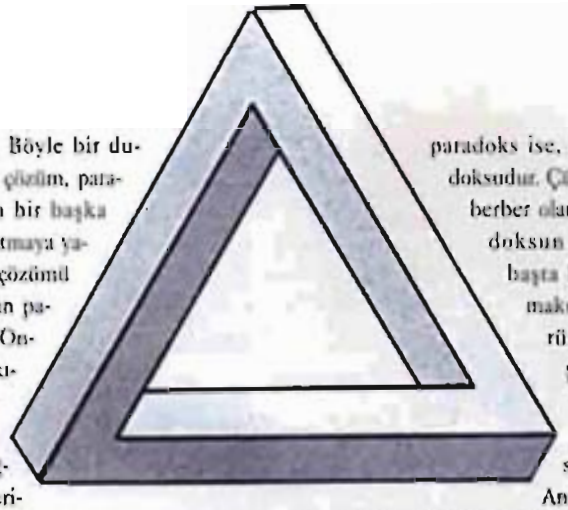
Evrim Teorisinde Bir Paradoks

Esin Kahya
AÜ DTCF Felsefe Bölümü

İngiliz bilim adamı Charles Darwin (1809-1882) ve Alfred Russel Wallace (1823-1913) gerek yaptıkları seyahatler sonucunda elde etmiş oldukları coğrafik deliller, gerekse mevcut karşılaştırmalı anatomi çalışmalarıyla embriyoloji bilgilerini kullanmak suretiyle ve de Malthus'un da etkisiyle, şekillendirdikleri evrim kuramında canlıların yaşamlarını sürdürebilmelerinde iki gücün etkin olduğunu belirlemişlerdir. Bunlardan birisi doğal eleme gücüdür; canlı bu güç sayesinde çevre şartlarına uyum göstererek yaşamını devam ettirebilme şansına sahip olabilir; kendine nisbetle şartlara uyum gösteremeyenler yaşamlarını sürdüremezler, yok olurlar. Uyum gösterenler ise, çevre şartlarına uygun olarak değişim gösterirler. Böylece, meydana gelen değişimler sonucunda yeni türler ortaya çıkar. Ancak, canlılarda bir ikinci güç daha vardır: o da ataya dönüş gücüdür (tatavizm). Canlı ne kadar asıl tipinden uzaklaşmış olursa olsun, atalarına dönüş meyli taşır ve dolayısıyla, söz konusu dönüşü yapabilir. Bunun tipik örneğini Darwin,güvercinlerde göstermiştir. Eveilleştirilmiş güvercinlerin yabanıl kaya güvercinlerine dönüş göstermesi gibi.

Evrim teorisini desteklemek üzere, bu iki güce ilave olarak, Darwin ve Wallace 'koruyucu benzerlik'ten söz ederler (protective resemblance). Buna göre, canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için doğal çevre şartlarına uyarlar, örneğin çölde yaşayan canlıların renkleri sarı tonlarındadır; ormanda yaşayan hayvanların renkleri çok parlaktır; kutuplardaki hayvanlar ise, aynı şekilde, çevreye uyum göstermiştir; genellikle beyaz renktedir. Buna paralel olmak üzere, hayvanların kendilerini korumak için bazı başka korunma yollarını da denedikleri görülmüştür. Bazı hayvanlar, samurlar gibi, kötü kokular salar ya da sesler/ses daha güçlü hayvanlara benzeterek düşmanlarına karşı kendilerini korur.

Koruyucu benzerlik aslında evrim teorisiyle garip bir şekilde zıt düşmektedir. Çünkü eğer canlı, *mimikri*, yani daha güçlüyü taklit etme şeklinde bir koruyucu benzerlik gücüne sahipse, o takdirde, nisbeten kuvvetli olan canlılara karşı koruyucu bir silah geliştirmiş olur ve her ne kadar evrim kuramına göre, yaşamını sürdürebilmek için güçlü olması gerekiyorsa da, taklit kabiliyeti sayesinde, zayıf olsa da, yaşamını sürdürebilme şansına sahip olur. Doğabilimciler yapmış oldukları araştırmalarla, doğada birçok mimikri örneğin, Staphilinidae-ove beetles sineği belirlemeyi başarmışlardır.



kala olanaklıdır. Böyle bir durumda, her farklı çözüm, paradoksal durumun bir başka boyutunu aydınlatmaya yarayabilir. Bir de, çözümü çok tartışmalı olan paradokslar vardır. Onlarla nasıl başa çıkılacağına ilişkin bir görüşte kolay kolay uzlaşma sağlanamaz. Kendilerini açıklayabilecek gerçeği çok daha derinlerde gizleyen bu paradokslar, diğerlerine göre çok daha ciddi sayılırlar. İnsanın düşünsel serüveninin ilk paradoksu olarak görülebilecek Yalancı Paradoksu, böyle bir paradokstur. Yüzyıllar boyunca üzerinde tartışılan bu paradoks hakkında günümüzde hâlâ yazılıp çizilmekte, doğruluk, tanımlanabilirlik, dil gibi kavramlar, bu paradoks bağlamında doğan dile ilişkin sorunlar, dilsel varsayımlar irdelenmektedir.

Günümüzde en önemsiz, zayıf, hatta düzmece paradokslardan biri olarak görülen paradoks ise, Berber Paradoksudur. Çünkü böyle bir berber olamaz. Bu paradoksun öyküsünde, başta bize oldukça makulmuş gibi görünen, belli bir şekilde tanımlanmış bir berberi varsaymaktayız. Ancak, bu şekilde yapılan tanımlama mantıksal çelişkiye yol açtığı için bu varsayım kabul edilemez. (Kısaca, şöyle, şöyle, ... olan bir şey tanımlamaya giriştik ama çelişki ile karşılaşınca tanımlamaya çalıştığımız şeyden vazgeçtik.) Aynı şekilde, öyle bir timsah da olamaz. Ayrıca, öyle bir anlaşma imzalayan öğretmen-avukat da öyle bir dava açamaz. Bu paradoksta aynı önerme iki farklı ölçüt tarafından yorumlanmaktadır. Yani, "öğrenci ilk davayı kazanır (kaybeder)" önermesi, mahkeme-kararı ölçütü tarafından, ücreti ödemeyecek (ödeyecek) diye yorumlanırken, yapılan-anlaşma ölçütü tarafından, ödeyecek (ödemeyecek) diye yorumlanır. Dolayısıyla, birinci ölçüt (anlaşma) ortadayken, ikinci ölçüt (mahkeme) devreye sokulamaz. Böylece, bu açıklama ile bu paradoksal durumlar, aydınlığa kavuşarak çözülmüş olur.

Paradokslar Ne İşe Yarar?

Yazımızı, paradoksların önemini vurgulayarak sonlayalım. İnsanın düşünsel etkinliğine katkıları hafife alınıp, küçümsenmemelidir paradokslar. Örneğin, Aşil ile Kaplumbağa Paradoksu, matematikte sonsuz serilerin bulunuşu ile daha açıklanır ya da anlaşılır olurken, matematiğin sonsuz serilere ilişkin birikimine katkıda bulunmuştur. On dokuzuncu yüzyılın sonlarından beri, paradokslarının mantığın ve matematiğin gelişimine olan etkisi tartışılmazdır. Yüzyılımızın hemen başında Russell'ın bulduğu, ancak daha önceden de bulunmuş olan, kendi kendisini öğesi olarak içermeyen kümelerin kümesinin doğurduğu paradoks, kümeler kuramının aksiyomlaştırılmasına, tipler kuramının gelişimine neden olmuştur. Tipler kuramı, Russell'ın bu paradoksu çözmek için 1908 yılında yayımlanan makalesinde ileri sürdüğü kuramdır. Bu kuramla Russell, sorun yaratan bu kümenin, bir kümenin öğesi olmasının önünü keser.

Şimdi, herhangi bir alanda paradoksların ortaya çıkması, o alanın kavramsal ve olgusal çerçevelerinin sınırlarının zorlanmasını, kuramsal işleyişlerinin ve benzerlerinin yeniden gözden geçirilerek sorgulanmasını getireceği için, paradoksların anlaşılabilmesi, açıklanabilmesi serüveninde, o alana ilişkin bilgi birikimimizin artışıyla birlikte sezgilerimizin de zenginleşmesi, keskinleşerek güçlenmesi gündeme gelecektir. Bu da, birtakım şeyleri çok daha iyi görmemize yarayarak yeni bilgilerin yolunu açabilecek, hiç de azımsanmayacak bir kazanımdır.

O zaman, bir paradoksun peşine takılarak yeni düşünsel ufuklara yelken açmak için daha ne bekliyorsunuz? Literatürde o kadar çok paradoks var ki! Çözülmüş olsalar dahi, siz kendi serüveninizi yaşamalısınız. Ayrıca, belki günün birinde, sizin icat ettiğiniz ya da keşfettiğiniz bir paradoks da literatüre mal olabilir. Fena mı olur?..

Belgeleme Paradoksu

Gürol Irzik
Boğaziçi Üniversitesi Felsefe Bölümü

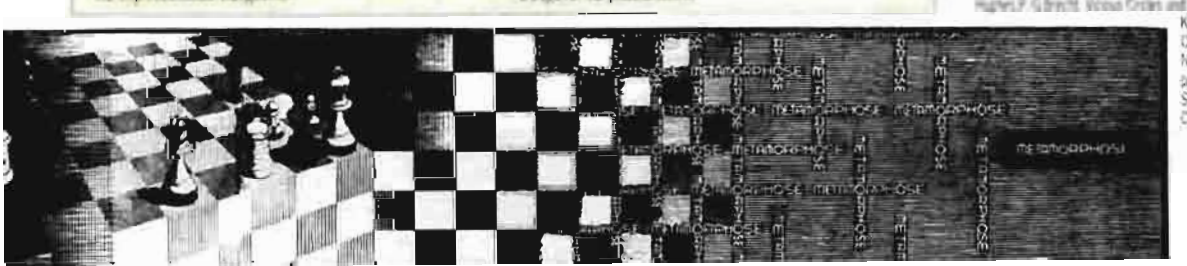
Yaygın kanının aksine, gözlemle hipotez arasında çok yönlü, oldukça karmaşık bir ilişki vardır. Bu ilişkinin bir yönünü belgeleme ve yanlışlama oluşturur. Gözlem sonuçlarıyla uyumlu bir hipotez belgelenmiş, çelişen hipotez ise yanlışlanmış sayılır. Peki ama bir gözlem önermesinin bir hipotezle uyumlu olması, dolayısıyla onu desteklemesi, belgelemesi tam ne anlama gelir? Yanıtı son derece kolay gibi görünen bu soru, aşağıda göreceğimiz gibi, ilginç bir paradoksa yol açar.

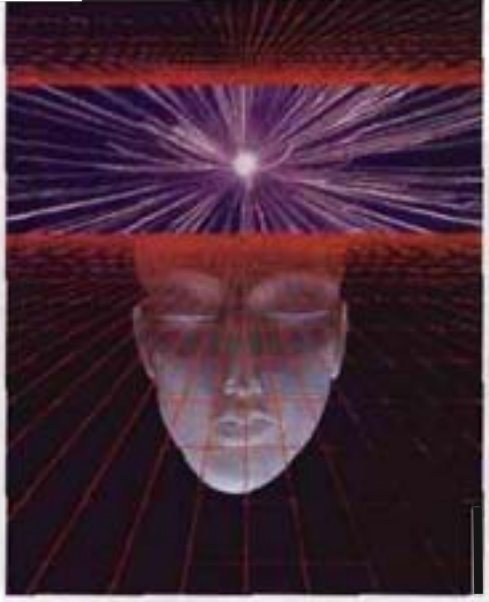
Basit bir hipotez ele alalım: Bütün sodyum tuzları yanarken sarı bir renk verir. Bu hipotezin mantıksal formu (x) (Fx → Gx)'tir. Burada F "sodyum tuzu"nu, G "yanarken sarı renk vermek"i simgeler ve "Bütün x'ler için, eğer x F ise G'dir" diye, ya da daha kestirme söylersek, Bütün F'ler G'dir diye okunur. Şimdi soralım: Hangi nesneler bu hipotezi belgeler? Elbette, hem F hem de G olan nesneler: Fa.Ga, Fb.Gb, gibi. Başka bir deyişle, sodyum tuzu olup da yanarken sarı renk veren bütün nesneler. Burada şunu varsayıyoruz: (Fx → Gx) koşullu önermesinin hem öncülü (yani Fx'i) hem de ardılını (yani Gx'i) sağlayan bir nesne hipotezimizi belgeler.

Şimdi (x) (–Gx → –Fx) önermesini ele alalım. Bu önermenin doğal dildeki ifadesi "Yanarken sarı renk vermeyen şeyler sodyum tuzu değildir" şeklindedir. Peki, bu hipotezi hangi nesneler belgeler? Yukarıda benimsediğimiz anlayışa göre, ne G ne de F olan nesneler: –Ge . –Fe, –Gd . –Fd, gibi. Başka bir deyişle, yanarken sarı renk vermeyip sodyum tuzu olmayan şeyler. Sözgelimi, pembe bir ayakkabı, bir buz parçası, ya da bir cep saati.

Bu noktadan sonra işler karışıyor, çünkü (x) (Fx → Gx) önermesi ile (x) (–Gx → –Fx) önermesi birbirine mantıksal olarak eşdeğer. Yani, mantıksal açıdan "Bütün sodyum tuzları yanarken sarı bir renk verir" önermesi ile "Yanarken sarı renk vermeyen şeyler sodyum tuzu değildir" önermesi aynı içeriğe sahip, aynı şeyi söylüyor. O halde, birinci önermeyi belgeleyen her nesnenin ikinci önermeyi de belgelediğini söylememiz son derece doğal. Ama bu durumda pembe bir ayakkabı, bir buz parçası, ya da bir cep saati gibi nesneler de "Bütün sodyum tuzları yanarken sarı bir renk verir" hipotezini belgeliyor olacak! Bir bilim adamı düşünün, hiç laboratuvarda deney yapma zahmetine katlanmadan, evindeki ayakkabıları, buz parçalarını, cam kavanozları, kısacası ne yanarken sarı renk veren ne de sodyum tuzu olan her şeyi hipotezimizi belgeleyen "kanıtlar" (veriler) olarak ileri sürebilir. İşte size belgeleme paradoksu.

Kaynaklar
Kempner, A. J., Paradoxes and Common Sense, 1959.
Nesin, Ali, Matematik ve Korku-Popüler Matematik Yazıları III, 1994.
Sainsbury, R. M., Paradoxes, Cambridge University Press, 1988





Soğuk bir kış sabahı bembeyaz bir odada, bir kadın bilmediği olağanüstü iki şeye doğru yola çıkmaya hazırlanıyor: Hipnoz ve trans. Kadının karşısında duran ve bu yolculukta ona yol gösterecek olan adam, kendisine hipnoterapist adını veriyor. Aslında kendisi psikolog; psikoterapik tecrübesi oldukça fazla olan bir bilim adamı. Şimdiye kadar yüzlerce insana bu bilinmeyen yolculukta kılavuz olmuş ve onların kendi iç benliklerine yapmış oldukları küçük yolculuklar sırasında yardım etmiş. "Trans" kavramının arkasında, değişik benlik durumları saklanıyor: Bireyler, bu olayda sanki dünyayı, bedenlerini ve kendi benliklerini çok değişik bir şekilde yaşadıklarını hissediyorlar. Trans bu yolculukta varılması istenen hedef, hipnoz ise bu hedefe varmayı sağlayan farklı bir uyku hali. İngiliz Doktor James Braid, 1843 yılında o ana kadar isim konulamayan bu uykuya Grekler'in uyku tanrısı Hypnos'tan esinlenerek hipnoz adını veriyor...



Saklı Benliğin Gücü Hipnoz

İNSANLAR günlük hayatta bazı durumlarda bilinçsiz de olsa bir çeşit trans durumuna geçebiliyorlar. Bunun bir örneği uzun, monoton ve can sıkıcı araba seyahatlerinde yaşanan "yol hipnozu"dur. Diskoda veya konserlerde sanki bilinçsizce kendilerinden geçen gençler veya uzun mesafe koşucularının durumları da trans örneği sayılabilir. Binlerce yıldan beri bilinen ve trans haline geçmek için kullanılan hipnoz, uzun bir süre insanın doğasına uymayan, tehdit edici bir olay olarak algılandı ve sadece panayırlarda görülen doğaüstü veya şarlatan işi bir eğlence olarak dışlandı. Hipnozun bir araştırma konusu olarak ciddiye alınması, ancak bulunduğumuz yüzyılın ikinci yarısında özellikle ABD ve Avrupa'da hipnoz üzerine ciddi çalışmalar yapan araştırmacılar sayesinde olmuştur. Günümüzde bilimsel hipnoz, psikoterapide oldukça önemli sayılan bir araştırma konusu haline gelmiş; klinik hipnoz hakkında ders kitapları yayımlanmaya başlanmıştır. Artık her branştan doktorlar seminerler yardımı ile konu hakkında gerekli bilgileri almaya çalışıyor, psikologlar terapi repertuarlarını bu teknik ile zenginleştirmek için kongreler organize ediyor ve dünyanın birçok yerinde araştırmacılar deneyler yaparak trans halinin sırlarını çözmeye çalışıyorlar.



Bu gelişmelerin başlıca nedeni, son 20 yılda seksenden fazla klinik deneyden, yüzlerce araştırmadan toplanan ve olaya kuşku ile bakanlar tarafından dahi doğruluğu tartışılmayan bilgilerdir. Son yıllarda birçok ülkede sağlık bakanlıklarınca uygulanan tedavi yöntemleri hakkında yapılan araştırmalarda hipnoterapi, belli sağlık sorunlarının çözümünde geçerli olabilecek, bilimsel temellere dayanan bir tedavi şekli olarak kabul edilmiştir. Almanya'da 1994 yılında yapılan bir araştırmada bilirkişi, raporuna "Hipnoz toplumda, özellikle sahne şovları ve benzeri gösterilerdeki kullanımı sonucunda, hakettiğinden çok daha kötü bir üne sahip olmuştur. Toplum, hipnozun ruhsal sorunlarda uygulanabilen en eski tedavi yöntemlerinden biri olması yanında, günümüzde oldukça iyi incelenmiş, ciddi ve tutarlı bir terapi yöntemi olduğunu kabul etmelidir," diye yazmıştır. "Değişen Psikoterapi" adlı bu raporda, hipnozun korku hastalıklarında, astım veya uyku sorunları gibi psikosomatik rahatsızlıklarda, alerji veya ağrıların giderilmesinde yardımcı olabileceği söylenmektedir.



Kadın koltukta geriye yaslanıp gevşediğinde yine de güvensizlik duyuyor. "Acaba iç benliğimdeki sırlarımdan ne kadarı açığa çıkacak? Başka birinin egemenliği altına mı gireceğim?" Hipnoterapist için bu tür güvensizlik durumu olağan bir tepki. "Yolculuğunuzun ne kadar derine ineceğine karar verecek olan sizsiniz" diyerek kadına güvence veriyor. Kadın kendisinden ve problemlerinden söz etmeye başlıyor: işte yaşadığı stres, gerilimler, bitkinlik ve bazen uykusuzluk- günümüzün artık normal sayılan sorunları. Adam sessiz bir şekilde karşıda oturuyor, bazen kafa sallıyor; ama hiç aksamayan bir dikkatle kadını dinleyip gözlemliyor. Adam "ben size sadece aracı vereceğim, tedaviyi kendiniz yapacaksınız" diyor ve kadına koltukta rahat oturmasını; gözlerini, açılmış olan ellerinin arasındaki sanal bir noktaya dikmesini söylüyor. Göz kapakları ağırlaştığında onları kapatmasını, böylelikle vücudunun gitgide gevşeyeceğini belirtip, kadından, hayatta bulunmaktan en fazla hoşlandığı yerde olduğunu tasavvur etmesini istiyor. Adamın sesi gitgide daha yumuşak, derin ve huzur verici oluyor.

Hipnoterapistler hipnoza hazırlık olarak, genelde eskiden beri kullanılan ve hastanın bakışını belli bir noktaya yoğunlaştırdığı "bakışları sabitleştirme" yöntemini uyguluyorlar. Mısır'da bulunan bir parşömen yazısında, 2000 yıl önce firavunlar zamanında insanların, yağ dolu bir kaba bakarak bu yöntemi kullandıkları belirtilir. Bu şekilde dikkati yoğunlaştırmak, trans haline doğru atılan ilk adımdır. İkinci adım ise hipnoterapistin sözlü direktifleridir. Terapistin ses tonu ne kadar monoton ve derin olursa, hastanın trans haline geçmesi de o kadar kolaylaşır.

Kadın, en sevdiği yer olarak, okyanusta bir adayı seçer. Psikolog sudan, denizin kokusundan ve ufka kadar uzanan maviliklerden söz ediyor: Her şey açılıyor... İnsan derin nefes alabiliyor.. Rüzgar teni yalayıp geçiyor... Kelimeler, kadını gitgide odadan uzaklara götürüyor. Artık düşünmüyor, arıyor. Aradığı, deniz kenarındaki imgeler ve duygular- hem de içinde. Duyular zaman geçtikçe içe doğru yöneliyor. Bedenin içinde bir yerde, koltuğun derisi ince ve sıcak kum haline geliyor. Gözler denizin mavisini hissediyor ve burun denizin kokusunu alıyor.

Tüm bunların amacı, hastanın gerçek dünyasından uzaklaşmasını sağlamaktır. Böylelikle ruhsal olarak "gerçeklik" yerini bir "iç gerçeklik"e bırakır. İç gerçeklik terimi, hipnoz altındaki insanların içlerinde oluşturdukları ve objektif olarak algılanması çok zor olan fantezi dünyayı betimler. Her insan günlük yaşam sırasında, güçlü şekilde olmasa da, bu iç gerçekliğe ara sıra sapar: Örneğin film seyrederken veya kitap okurken bazen o kadar etkilenir ki bir süre "reel" dünyadan kopar ve çevresini algılamaz.

Kadın için her zaman gözlerini açıp iç gerçeklikten uzaklaşmak mümkün. Hiç kimse ve hiçbir şey kadını bu konuda engellememektedir. Ancak kadın, gerçek hayattan çok daha güzel olan bu iç huzuru neden bozmak istesin ki? Artık hipnoterapistin sözleri onun için bir önem taşımıyor. Adamın sesini, anlam taşımayan monoton bir fısıltı halinde algılıyor.

Gerçekten trans haline geçmek böylesine kolay mı? Sadece terapistin yönlendiren sesi ve kendi hayal gücü ile iç dünyaya giden kapıyı aralamak mümkün mü? ABD, Kanada, Avustralya ve Almanya'da yüzlerce denek üzerinde yapılan bilimsel araştırmaların sonucu hep aynı: İnsanların yaklaşık yüzde 10'luk bir dilimi çok kolay hipnoz altına alınabiliyor. Diğer bir yüzde 10'luk kısımda ise hipnoz altına alınabilme yetisi çok zayıf. Geriye kalanlar ise hikâyemizin kahramanı kadın gibi hipnoterapi seansı için yeterli olan, orta derecede hipnozlanabilirler kategorisine dahil. Kanada'da Calgari Üniversitesi'ndeki araştırmacılar, çok zor hipnozlanabilen insanlar üzerine yaptıkları araştırmalarda, bu tip insanların genelde hayal gücünü kullanmada zorluk çektiklerini ve hatta bir nevi zevk alamama sorunu yaşadıklarını ortaya çıkardı.

1974 yılında California Üniversitesi'nden Edward Hoffman ve Michael Phelps, Positron Emission Tomography (PET) adını verdikleri, belirli bir işte beynin hangi kısımlarının daha aktif davrandığını belirleyen bir tarayıcı geliştirdiler. PET'in tarama yöntemi, çeşitli nöral bölgelerdeki kan akımını ya da beynin yakıtı olan glükozun ne kadarının metabolize edildiğini ölçmeye dayanıyor. Tarama sırasında beynin aktif bölgeleri daha açık renkli ve parlak görünür. PET taraması yoluyla, beynin farklı bölgelerinin farklı işlevler üstlendiği anlaşılmıştır. Dolayısıyla, trans halindeki bir kişi ile aktif halde bulunan bir kişinin beyin faaliyetlerinin de birbirinden farklı olacağı açıktır.



Trans haline geçebilme yetisi, kolay inanma, etkilenme, güçsüzlük veya histeri durumlarına değil; tersine, hayal gücü, yaratıcılık ve yeterli bir zekâ düzeyine sahip olabilmeye bağlı. Erkekler ve kadınların hipnozlanabilme yetisi aynıdır. Çocuklar neredeyse trans sanatçıları sayılabilir, çünkü oyun oynarken bile dünyadan kopabilirler. Trans haline geçme yetisinin en fazla olduğu yaş ise yaklaşık 10.

"Ancak, hiçbir insan, istemeyen bir kişiyi hipnotize edemez," diyor hipnoterapist ve ekliyor, "hipnoz altında hiç kimse, normal ayık durumda yapmaya ihtiyaç duymadığı birşey yapmaz".





Kadın artık trans haline geçmiştir. Dikkat iç dünyaya yönelmiş, bedenin algılanması değişmiş, imgeler şeklinde düşünme ise güçlenmiş durumda. Zaman algısı sönükleşmektedir. Yarım saatten beri koltukta oturduğu halde, kendisine sanki on dakika geçmiş gibi gelir.

Araştırmacılar, insana huzur ve rahatlık veren bu tür hafif trans durumlarında bile kişilerin bedensel davranımlarında belirgin değişimler yaşandığını ortaya çıkardılar. Nefes alıp verme hızının düşmesi, kalp atışlarının azalması ve kan basıncının düşmesi, stres hormonlarının sayısının ölçülebilir düzeyde azalması ve buna karşılık bağışıklık sistemi açısından önem taşıyan lenfositlerin artması. Bunlara ek olarak trans halindeyken, beyaz kan hücrelerinin etkinliğinin arttığı da ortaya çıkarılmıştır.

Stres hormonlarının insan vücuduna olan etkilerini araştıran, San Francisco Üniversitesi'nden bir grubun bulgularına göre, stres hormonları ve bağışıklık sistemi arasında birçok hastalığın tedavi ve teşhisinde önem kazanan bir ilişki var. Bu araştırma sırasında hsp70 adı verilen bir stres hormonu tanımlanmış ve özellikleri incelenmiş. Araştırmalar, stres hormonlarının kontrol edilmesinin, özellikle kanser tedavisinde önemli bir adım teşkil edebileceğini ortaya koymaktadır. Öte yandan, kanser tedavisinde kullanılan klasik yöntemlerin genelde stres proteinlerini artırdığı ve bu yolla tedavisi amaçlanan tümörün aslında daha dayanıklı hale getirildiği sanılmaktadır. Transla tedavi, bu sorunu çözmesi bakımından yararlı olabilir.

Tüm bu değişimlerin ortak özelliği, sinir sisteminin gevşemesine yol açmalarıdır. Hipnotik gevşeme durumu, beden için, direncin güçlendirdiği bir dinlenme ortamı yaratıyor. Ancak, araştırmacılara göre trans sadece bir dinlenme fazı değil: Örneğin, kondisyon bisikleti üzerinde sürekli hareket eden kimselerde de hipnotik durumlar oluşabiliyor. Trans, bedensel durumlardan çok, değişen bir iç gerçekliğe bağlıdır.

Eskiden beri hipnotik trans bir çeşit uyku hali olarak kabul edilmiştir. 3000 yıllık Hint efsanelerinde, Mezopotamya'daki Gılgamış Destanı'nda ve eski Mısırlılar'ın yazıtlarında, transın önemli bir yere sahip olduğu kültürlerle ilgili bilgiler verilmektedir. Grekler "tapınak uykusu" adını verdikleri bir tedavi yöntemi kullanıyorlardı. Ortaçağda hıristiyan keşişler, insanların içindeki iblisleri kovmak için çeşitli hipnoz tekniklerini deniyorlardı. İstedikleri kişiyi ölüm uykusuna sokabilen büyücülerin varlığı da ortaçağdan günümüze gelen bilgilerden biri.





Transın tedavi edici etkisi tüm çağlarda biliniyordu. Eski Grek tapınaklarında da hastalar hipnotik yöntemlerle sağlık uykusuna sokulurdu. Eski Çin'de rahip-doktorlar hastaların trans halindeyken yaptıkları ani hareketlere göre hastalık teşhisi koyuyorlardı; her hareket belli bir organ grubuna karşılık geliyordu.

Bilimsel Hipnoz

Hipnozu bilimsel temellere dayandırmaya çalışan ilk kişi, 19. yüzyıl sonlarında Viyana kentinde görev yapan Anton Mesmer adındaki doktordur. Ona göre trans halinde bulunmaktan ileri gelen tedavi gücünün esas kaynağı manyetizma idi. Mesmer, hastalarını demir çubuklar ile dokunarak, gözlerini belli bir noktaya sabitleştirerek veya kolları üzerine eli ile vurarak hipnoz altına sokuyordu. Bu şekilde hastalığa sebep olduğuna inandığı "manyetik akışkan"ı doğru yola getirmeyi amaçlıyordu.



Uzun bir süre boyunca birçok doktor cerrahi müdahalelerde "bayıltan uyku"yu kullanmıştır. Geçen yüzyılın ortasından itibaren ise narkoz ilaçları ve kloroformun bulunması ile beraber hipnoz tıpta uygulanan bir yöntem olarak ders kitaplarından kaybolmuştu. Ancak California'daki Stanford Üniversitesi'nden araştırmacıların kanıtladıkları gibi, hipnoz bir uyku değil. Hipnoz altındaki insanların EEG'leri, uyanık ve faal durumda olan insanlarınkine benzer bir beyin durumuna karşılık geliyor.

Sigmund Freud, Paris'te bir sanatoryumda bu ilginç olay ile karşılaştıktan sonra bir süre hipnoz ve trans ile ilgilenmiştir. Uğraşısı sırasında kendi deyimi ile "insanın bilincine yansımayan son derece güçlü ruhsal olayların olabilirliği" üzerine akıl yürütmüş; ancak bir süre sonra kendi deyimi ile "analizin saf altınını, önerinin bakırına tercih ederek" hipnozdan uzaklaşmıştır. Daha sonra bu uğraşı, sadece panayırlarda yapılan bir gösteri haline gelmiştir.

Binlerce hastayı hipnotize etmiş olan ABD'li doktor Milton Erickson'un çalışmalarını yetmişli yıllarda yayınlamasından sonra bu alanda yeni bir devir başladı.





Almanya'nın Konstanz Üniversitesi'ndeki araştırmacılar, her sömestr yaklaşık 120 öğrenci arasından kolay veya zor hipnotize olabilen insanları ortaya çıkarmaya çalışmaktadırlar. Bunu yapmak için kullandıkları yöntemlerden biri ise "kol kaldırma" testi. Bu testte kişiler trans halinde iken kollarının bir balon tarafından yukarıya kaldırıldığını hayal ediyor- ve genelde kollar gerçekten istemdışı olarak kendiliğinden yukarıya kalkıyor. Kollar sadece hayal gücü ile hareket ediyor. Başka bir yöntem ise "göz yuvarlama" deneyi. Burada kişi göz bebeklerini yukarı doğru kaldırıyor ve yavaşça göz kapaklarını kapatmaya çalışıyor. Denek ne kadar iyi hipnotize olursa gözbebeği o kadar çabuk kayboluyor.

Erickson, terapiste, hastanın hipnozlanmasında mümkün olduğunca az etki yapmayı salık veren ve bu yönü ile klasik otoriter hipnozdan ayrılan yeni hipnoz akımının kurucusu sayılıyor. Erickson'a göre trans hali insanın yaratıcılığını öylesine artırıyor ki kişi, problemleri ile dış yardım olmadan da başa çıkıp bunları çözebiliyor. Erickson bu inancını kendi yaşamında da örnekledi: 1967 yılında geçirdiği çiçek hastalığından sonra tekerlekli sandalyeye mahkum oldu ve çoğu zaman dayanılmaz bir hale gelen ağrılarla 1980 yılındaki ölümüne kadar hipnoz yardımı ile mücadele etti.

Kadın, hiçbir kası bilerek oynatmadığ halde, elinin istemdışı bir şekilde hareket ettiğini farkediyor. El, küçük ve ani hareketler yapıyor, ancak bu hareketler, sanki yerçekimi olmayan bir ortamda başkası tarafından yaptırılıyormuş gibi geliyor kadına.

Uzmanlar bu tür istemdışı hareketlere "kol kaldırma" adını veriyorlar. Bu hareketler hipnotik transın tipik etkilerinden biri. Geçen yüzyılın sonlarında Fransız Emile Coué bu hareketi; "eylemlerimizin itici gücü istek değil, hayal gücüdür" ve "her düşünce kendini gerçekleştirmek amacını güder" diyerek tanımlamıştır.

Telkin sanatı

Araştırmalar telkin ve hayal gücünün bile kaslar, hatta hormonal sistem ve bağışıklık sistemi üzerinde etki gösterebildiğini belgeliyor. "Gitgide durumunuz iyileşiyor..." gibi basit telkinler bile trans haline varmadan etkisini gösterebiliyor. Klinik hipnoterapi de bu gerçeği kullanıyor

"Bana neler oluyor?" Kadın ister istemez kendisine bu soruyu soruyor. "Ben, bedenimin içinde çaresiz bir şekilde kontrol edilen, kapalı gözlerle gözlemleyen ve eli istemdışı hareket ettiğinde gülümseyen biri miyim? Yoksa içimde ikinci bir benlik, terapistin telkinlerine kulak verip farketmediğim hareketler mi yaptırıyor?"

Disasosiyasyon adı verilen, sanki aynı bedende iki farklı gözlemcinin var olduğu duygusu, transın tipik etkilerinden birisidir. Bir tarafta mantıksal bir şekilde analiz eden, gerçek dünyaya ait bir gözlemci, diğer taraftan bundan bağımsız bir şekilde yaşayan, sık sık sanal seyahatlere çıkan bir diğeri. Eğer seyahat eden ön plana geçerse, trans son derece derin ve etkindir. Eğer gözlemci ön plana geçerse sanal seyahatler zorlaşır ve trans sık sık kesilebilir.

ABD'deki Harvard Üniversitesi'nde yapılan deneyler, kişide hipnozlanabilme özelliği ne kadar gelişmişse disasosiyasyon duygusunun da o kadar yoğun farkedilebildiğini göstermiştir. Bazen kişi sanki bir parçası ile bedenini terkeder ve olayları dışarıdan gözler.

Olaylara mantıksal bir şekilde yaklaşan gözlemci, normal durumda benliğin hareketlerini koordine eder. Kişi trans haline geçtiğinde ise bu gözlemci etkisini kaybeder ve normal yaşantıda farkedilmeyen iç benlik erişilebilir hale gelir. Trans hali normal yaşantıda önemli olduğu sanılan olayları ve durumları ikinci plana itiyor ve iç benliğe hareket olanağı sağlıyor.

İç benlik veya istemdışının ne olduğu veya olmadığı konusunda öteden beri psikologlar arasında bir tartışma sürüp gidiyor. Milton Erickson için "bilinçli olmayan tüm davranışlar istemdışıdır". Ona göre hastaya hipnoz altındayken yol göstermeli; zira hastanın iç benliği kendisine ve bedenine en faydalı olacak tedaviyi bilir. Hipnoterapistin bu işteki görevi ise telkinler vasıtası ile iç benliğin ortaya çıkmasını sağlamaktır. İnsan bedeninde meydana gelen birçok olay istemdışı bir şekilde oluşur. Beyindeki milyarlarca nöronun bilgi işlem faaliyeti istemdışıdır. Ayrıca birçok organ da faaliyetlerini istemdışı olarak devam ettirir. Tüm bunlar aslında her insanın benliğinden sadece küçük bir parçayı bilip istediği şekilde kontrol edebildiğini gösteriyor. Geriye kalan ve istemdışı olarak görevini sürdüren büyük kısım ve





Sahne hipnozu: Seyircilerin inançları ile ikiyüzlü oyun. Hipnozcuların sahneye çıktığı sıralar, eskiden beri klinik hipnozun saygınlığını zedeliyor. Sahnedeki şaşkınlık yaratan hipnotik gösterinin altında, insanların genelde son derece kolay yönlendirilebildiği gerçeği yatıyor. İki sandalye arasında, üzerine yatılan "kontaktaptik" köprünün de doğaüstü güçlerle bir ilgisi yok. Bu şekildeki bir güç gösterisi hipnoz olmadan da yapılabilir.



Trans halindeki bir insan sadece istediklerini görür ve duyar. Bir denek üzerinde beyin akımları ölçülüyor. Hipnoz altında olan kimseler dış etkileri aynen yansıtırlar.





Uçan bir halı üzerinde diş çektirmek... Resimdeki çocuk anesteziye karşı alerjiktir. Diş çekiminden önce hipnotik trans haline sokulur. Trans halinde iken çocuk, kendini bir uçan halının üzerinde hayal eder. Geçen yüzyılın ortalarına kadar hipnoz diş tedavilerinde ağrı kesici olarak görev yapıyordu.



iç benlik ise ancak trans altında iken ortaya çıkıyor. Bazı araştırmacılar yaratıcı zekanın aslında uyanık iken engellendiğini, insanın esas yaratıcılığının trans haline girdikten ve gerçekle ilgili duyular önemsizleştikten sonra ortaya çıkabildiğini ileri sürüyor.

İmgeler, mecazlar ve semboller kişi trans halinde iken ruh haline çok güçlü bir şekilde etki ediyor. Kadının deniz kenarı ile ilgili olarak canlandırdığı imgeler aslında kendi iç benliğinin yansımasıydı. İmgeler düşüncenin dışavurumu ve sonucudur. Örneğin rüyalarda da insanlar, birbirleriyle ilişkileri belirsiz olan birçok imge görür. Bu durum kişi hipnoz altında iken güçlenir. Kişi ne kadar fazla imgesel olarak düşünebilirse ağrıların etkilerine katlanma gücü de o ölçüde artar.

Almanya'nın Stuttgart kentindeki bir diş kliniğinde, anestezi ilaçlarının tümüne duyarlı olan genç bir adam hipnoz yardımı ile 20 dakika boyunca derin transa sokulur. Genç adam hayalinde yelkenlisi ile denizde gezinti yaptığını düşlerken diş hekimi diş etlerini ameliyat eder.. Hipnoz altında yapılan diş çekimleri ve tedavileri günümüzde, bazı ülkelerde oldukça yoğun bir şekilde uygulanıyor. Örneğin İskandinav ülkelerinden İsveç'te diş hekimlerinin yarıdan fazlası hipnoz uygulama konusunda eğitimden geçmiştir.

Anestezi yerine hipnoz kullanılarak yapılan birçok ameliyatın bilimsel kayıtları mevcut. Hipnozun nasıl olup da bu tür mucizeler yaratabildiği hâlâ araştırılmaktadır. Bedenin kendi ürettiği ağrı kesicilerin bu durumda etkin olduğu konusundaki tahminler, ABD'li araştırmacılar tarafından geçersiz kılınmıştır. Yaptıkları deneylerde araştırmacılar hastalara bedenin salgıladığı ağrı kesicileri etkisiz kılan bir madde verdikleri halde, hastaların hipnoz altında ağrılara dayanıklılığının bundan etkilenmediğini görmüşlerdir. Bu nedenle araştırmacılar ağrılara dayanıklılığın bir şekilde yoğun olarak yaratılan hayaller ile ilgili olduğunu tahmin etmektedirler. Buna göre kişinin dikkati son derece güçlü bir şekilde hayaller üzerinde yoğunlaşır ve acılar gibi etkenler beyin tarafından farkedilmez. Her ne kadar hipnozcunun, kişinin hipnoza geçmesi konusunda belirli bir işlevi varsa da, hasta ancak kendisi, hayal gücü ve yaşadığı olumlu olayları yeniden canlandırarak gerekli etkiyi yaratıp ağrılara bağışıklık kazanabilir.

Stanford Üniversitesi'nde yapılan araştırmalar, tedavileri sırasında hipnoz kullanılan kanser hastalarının yaşama şansının hipnoz kullanılmayanlara göre iki kat fazla olduğunu ortaya çıkarmıştır. Tahminler hipnoz tedavisinin kişinin bağışıklık sistemini güçlendirdiği yönünde. Ayrıca hipnoz tedavisi hastanın kemoterapi ve ilaçların yan etkilerine direncini artırıyor.

Ancak tüm bu araştırmalar ve bulgulara karşın hipnozun, akupunktur ve başka yöntemler gibi, tam olarak nasıl çalıştığı ve hangi doğal olaylara dayandığı konusunda birçok soru işareti var. Bu nedenle hipnoz birçok doktor, bilim adamı ve psikoloğa göre faydası hâlâ tartışılır bir yöntem; araştırma ve deneyler haricindeki kullanıma da uygun değil.

Bazı araştırmacılar hipnoz ve transın, aynen hayvanlardaki yaşama içgüdüsü gibi ilkel bir mental davranış olduğunu öne sürüyor. Bir anlamda insanın köklerine geri dönüşü ve rasyonel davranışlar tarafından biçimlendirilen 'ben' kavramından kurtuluşu. İnsanlar her zaman kendilerine yabancı olan yerlere - ki bunların arasında iç benlik de var- gitme ve keşfetme isteği duymuşlardır ve her zaman trans bir tedavi aracı olmuştur. Afrika kökenli Vodoo kültünde, hastalık yaratan ruhlar insanın bedeninden kovulur. Eski Çin tıbbına ait kayıtlara göre, trans altında yapılan ani beden hareketleri, hastalıkların teşhisinde yardımcı olur. Kuzey Amerika yerlileri ruhsal problemleri trans dansları ile tedavi ederler. Eskimolar, bedenin tedaviye yanıt verme gücünü artırmak için saatler boyunca iki taşı birbirine sürter veya ateşe bakarlar. Dünya üzerinde trans ile beden ve ruhları tedavi etmek için kullanılmış olan ve hâlâ kullanılan sayısız yöntem mevcut.

Her kültür kendine özgü semboller, imgeler ve mecazlara sahiptir. Çoğu kez ruhların gücünden dolayı olduğuna inanılan olayların sebebi, aslında kişinin iç benliğinde aranmalıdır...

Mehmet Sağlam







Trans evrimsel köklere mi sahip? Hayvanlarda meydana gelen hipnotik durumlar hâlâ tartışılmakta. Bazı araştırmacılar horozların başka hayvanlar ile karşılaştıklarında hareketsiz şekilde bakmalarını, kedilerin gözlerine ışık tutulduğundaki hareketsizliklerini veya bir maymunun basit el hareketleri ile sakinleşmesini hipnotik olaylar olarak yorumlamaktadır.

Kaynaklar
Gen Şubat 1995
Omni Şubat 1992
Omni Temmuz 1994
Scientific American Mayıs 1993

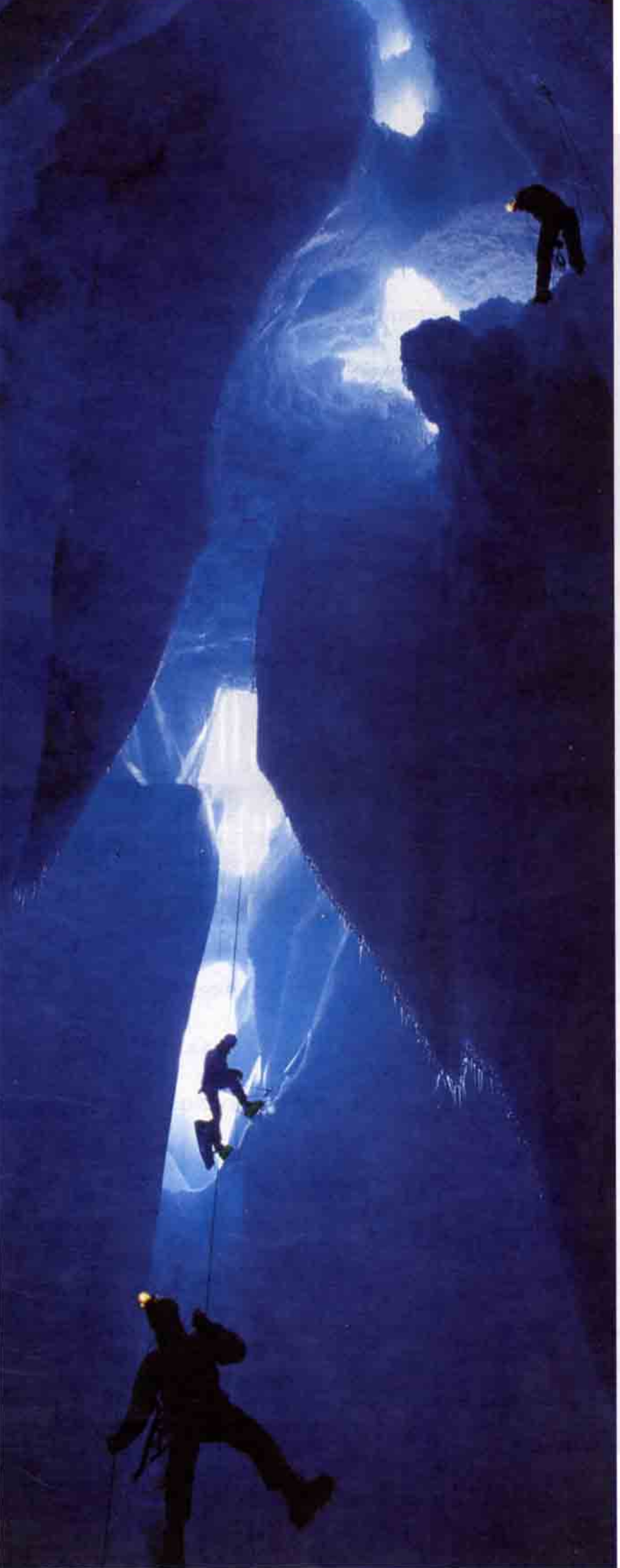


yaşayan Bilim ve Teknik fotoğraf yarışması

"Bir gözüm ben. Mekanik bir göz. Ben, size ancak görebileceğim bir dünyayı açıyorum. Kendimi bugün de, bundan sonra da insana özgü o hareketsizlikten kurtarıyorum. Hiç durmadan hareket ediyorum. Nesnelere yaklaşıp onlardan uzaklaşıyorum. Onların altına süzülüp giriyorum. Koşan bir atın ağzı boyunca koşuyorum. Düşen ve yükselen nesnelerle birlikte düşüp kalkıyorum. Karmakarışık hareketler en karmaşık bireşimler içinde hareketleri sıraya kaydederek dönen benim, makina. Zaman ve yer sınırlamalarından kurtulmuşum evrenin herbir noktasını, bütün noktalarını, nerede olmalarını istersem ona göre düzenliyorum. Benim yolum, dünyanın yepyeni bir biçiminde algılanmasına giden yoldur. Böylece size bilinmeyen bir dünyayı açıyorum."

Dziga Vertov

Yarışma Şartnamesi: Tübitak ve Fotoğrafla ilgili kurum ve kuruluşlardan temin edilir.



İnsanın Sınırları

Okyanusu yüzerek geçmek, Everest'e oksijen tüpsüz çıkmak, bir maratoncunun durmaksızın 100 kilometre koşması ya da Kartalkaya'daki Amerikalı Yarbay ve oğlu gibi, insanın uzun süre zorlu doğa koşullarına dayanması mümkün mü?

OCAK AYININ ortalarında Bolu Kartalkaya'da kayak yaparken kaybolan Amerikalı Yarbay Michael Roland Couillard ve oğlunu hatırlayacaksınız. Yarbay ve 10 yaşındaki Matthew, 15 Ocak 1995 günü saat 15.00 sıralarında kaldıkları otelden kayak yapmak üzere çıkmışlar, bir süre kaydıktan sonra sis yüzünden pist dışına çıkarak yardan aşağıya yuvarlanmışlardı. 10 günlük yaşama savaşının öyküsünü, yarbayın ağzından dinleyelim: "Bir süre bağırıp çağırdıktan sonra başımızın çaresine bakmaya karar verdim. Bulabildiğim çalı ve dal parçalarıyla bir barınak yaptım. Geceyi orada geçirdik. Ertesi sabah kısa keşif turu sonucu küçük bir mağara buldum. Yakınında su da vardı. 7 gün bu mağarada kaldık. Bu süre sonunda, durumun giderek kötüleştiğini fark ettim. Birşeyler yapmalıydım. Yardım bulamazsam ölecektik. Mağaradan çıkıp, yüksekçe bir tepeye ulaşmalıydım. Oradan kurtarma helikopterleri beni farkedebilirlerdi ya da ben çevreyi daha iyi görebilirdim. Oğluma, korkmamasını, yardım getirmeye gittiğimi söyleyip, mağaranın ağzını dışarıdan kapattım."

Matthew, bu mağarada tam iki gün yalnız kalmış. Kayboldukları gün, cebinde bulunan dört şekeri babası ile paylaşmış, izleyen bir haftayı günde sadece yarım litre kar suyu içerek geçirmişti. Son iki günde de öyle yaptı. Babası ise ulaştığı tepeden kulübeler görmüş, güç-bela vardığında ise boş olduklarını fark etmişti. İki günü burada geçirdi. Ertesi sabah, bir minibüsle bölgeden geçen orman köylüleri olmasa, Amerikalı yarbay ve oğlu herhalde bugün yaşamıyordu. İlk gün iki küçük şeker, daha sonra günde yarım litre kar suyu ile 10 günlük serüvenin sonunda yarbay 15 kg kaybetti. Bir bacağında hafif bir donma vardı. Matthew'un sağ bacağında ise daha ağır bir donma görüldü. Yarbaya daha sonra iki



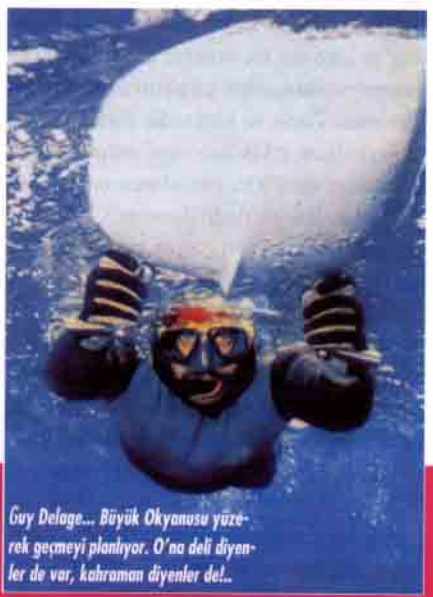
Robertson ailesinin, 38 günlük mücadeleden sonra kurtarıldıkları an.

kez doku nakli yapıldı. Bacaktaki doku nakillerinde %50 oranında başarı sağlandı. Ancak, oğlu Matthew'un sağ bacağındaki ağır donma, ayak küçük parmağının ucunun kesilmesine yol açtı.

Bu tür kazalarda, ilk göze çarpan olgu kilo kaybı. Bundan daha çarpıcı örnekler de var. 1971 yılında Pasifik Okyanusu'nda batan bir gemiden kurtulan Robertson ailesi, küçük bir salda 6 kişi tam 38 gün yaşama mücadelesi verdi. Kurtarıldıklarında baba Dougal Robertson 15, ailenin öteki bireyleri ise ortalama 20 kilo kaybetmişlerdi. Panama açıklarında batan bir gemiden kurtarılan Bailey çifti ise, bugüne kadar bilinen en uzun yaşama mücadelesinin kahramanları oldular. Tam 117 gün doğa ile savaşımdan sonra kurtarıldılar. Karı-koca 20'şer kilo kaybetmişlerdi. Bu olaylar insanın hayatta kalabilmek için sınırlarını zorlamasının, bir kaza sonucu kaçınılmaz olarak yaşanan örnekleri. Hiç kuşku yok ki, 117 gün azgın dalgalara, güneşe, yağmura ve rüzgara aç - susuz direnen birine "kahraman" demek mümkün. Ama bir de "gönüllü kahramanlar" var... İnsanın fizyolojik sınırlarını zorlayarak doğaya meydan okuyanlar... Kimbilir, belki de Guinness Rekorlar Kitabı'na ya da tarihe geçmek isteyen kahramanlar, sıradışı insanlar?! Ama, bilime katkıları büyük.

"-Üstün insan yoktur...", diyordu Jack London bir kitabında, "...sadece kahramanlar vardır." Bilim henüz, sıradan insanı kahramana dönüştüren psikolojik-nörolojik süreci irdeleyemedi. Bugün için bilinen, kimi insanların, diğerlerine oranla, tehlike karşısında daha cesur olduğu. Guy Delage böyle biri...

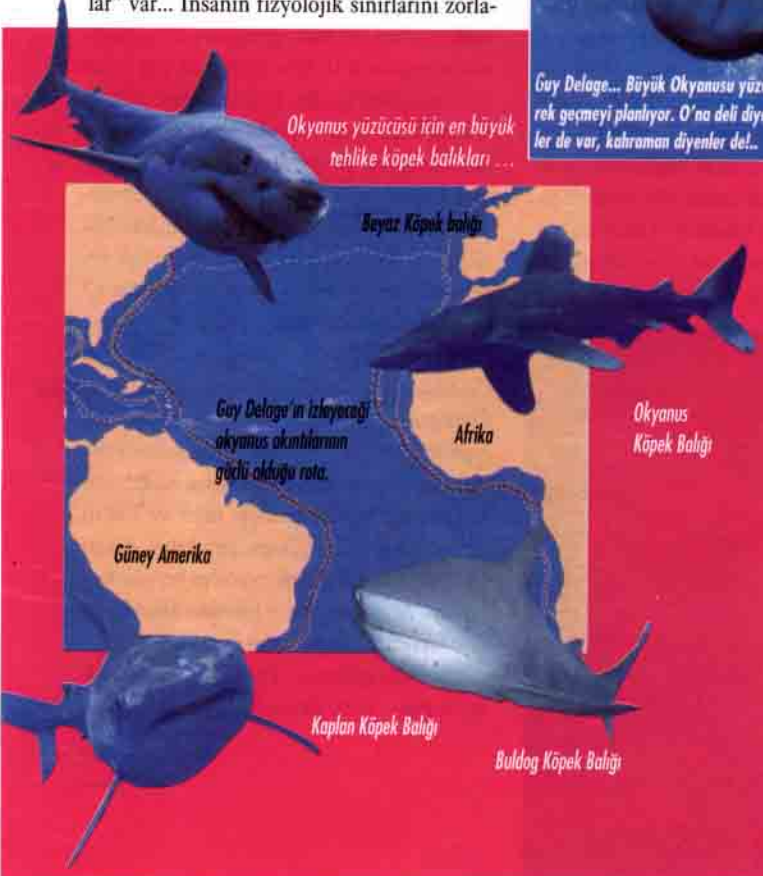
Fransız vatandaşı. Büyük Okyanusu, Batı Afrika kıyılarından Amerika sahillerine yüzerek geçmeyi tasarlıyor. Hiç durmadan tam 3 900 kilometre. Delage, bu mesafeyi 90 günde almayı planlıyor. Bir başka deyişle üç ay boyunca her gün bir maraton "yüzmeyi" tasarlıyor. Bu mümkün mü? Kimse bilmiyor. Biz, bu serüvende nelerle karşı karşıya kalabileceğine bakalım.



Guy Delage... Büyük Okyanusu yüzerek geçmeyi planlıyor. O'na deli diyenler de var, kahraman diyenler de!..

Guy Delage'ın böyle bir deneme sırasındaki ilk sıkıntısı "deniz tutması" olmalı. Her ne kadar Delage, "artık daha ciddi sorunlarım var" diyorsa da, sudaki çalkantı, yalpalanma ve batıp-çıkmalarla beraberindeki küçük salın zaman zaman yön değiştirmesi, yüzücünün dış dünyayı algılamasında, zaman-mekan-boyut bağlamında sıkıntı yaratıyor. Yüzücünün algıladığı güç, boyut ve imgelerle gerçek arasında uyumsuzluk ortaya çıkıyor. Bu imge farklılıkları, omurilik soğanında "kusma merkezi"ni etkiliyor. Bulantı ve kusma, gücü azaltan unsurlar. Paris'teki Bichat Hastanesi araştırmacı hekimlerinden Jacques Fricker'e göre, kusmanın 10-12 gün devam etmesi halinde, hayati tehlike baş gösterir. Çünkü, kusma sonucu sodyum, klor, potasyum, su ve tuz kaybına uğrayan metabolizmada, kanda patalojik değişimler ortaya çıkar. Bu değişimler, sürekli güç harcayan, ancak yeterli beslenmeyen yüzücüde daha şiddetli olur.

İkinci sorun köpek balıkları. Guy Delage'ın tek korkusu da bu; "başımı suya soktuğumda, güçlü olanın kazandığı, acımasız doğa kurallarının egemen olduğu bir ortama girdiğimi düşünüyorum." Delage, herşeyin göz açıp kapayıncaya kadar olup-bitmesinden endişe ediyor. Yoksa, kendini koruyabileceğine inanıyor. Bunun için özel yapılmış bir silahı var. Küçük patlayıcı başlıklı oklar fırlatan bir silah. Delage'ın, köpek balıklarının yaklaşmasını engellemek amacıyla elektrik dalgaları yayan bir jeneratörü de var; ancak bunu, salın üzerindeyken kullanabiliyor. Uzmanlar, jeneratörün yaydığı titreşimlerin yüzücünün kalp kaslarında sorun



Jeneratörden yayılan elektrik dalgaları, köpek balıklarında bir tek motivasyona yol açıyor; kaçmak...





Delage'ın 180 derecelik görme açılı özel gözlüğü.

1-Su içinde ilk bir saatte dış derideki zar tabakası etkileniyor. 2-Guy Delage için süre uzadıkça, deniz suyu orta ve iç deri katmanlarına ulaşmaya başlıyor. 3-Deniz suyu deri katmanları içinde çoğaldıkça, doku enfeksiyona açık hale geliyor.





yaratması ihtimaline karşı, su içinde kullanılmasına izin vermiyorlar. Jeneratör, Güney Afrikalı bir firma tarafından geliştirilmiş. Yüzücünün çevresine 200 voltluk elektrik dalgaları yayıyor. Elektrik akımına karşı çok duyarlı olan köpek balığı, hemen o bölgeden uzaklaşıyor.

Guy Delage'ın, özel yapım panoramik bir deniz gözlüğü de var. Camları, suyun altındaki dünyayı, hiçbir bozulma ve kırılmaya uğramadan görebilmesini sağlıyor. Ancak bütün bunlara rağmen, Guy Delage, bir köpek balığı saldırısı karşısında, öncelikle cesaretine ve uzmanların "stres tepkisi" adını verdikleri, tehlike ve saldırı sırasında ortaya çıkan "saklı enerjiye" güveniyor.

Sıra geldi en ciddi soruna. Yani uzun süre suda kalan birinin derisinde görülecek bozukluklara. Uzun süren bir banyo bile, insan derisinde deformasyonlara yol açıyor. Sovyetler Birliği döneminde "çaylak" kozmonotlar üzerinde yapılan deneyler, 35°C'deki suyun, insan derisi üzerinde olumsuz etkilerini ortaya koymuştu. Uzun süre "suya yatırılan!" kozmonotlarda, sonradan kabuk bağlayan çıban türü yaralar, derin ve büyük parçalar halinde deri kopmaları ve üçüncü derece yanıklarda görülen türden acı ve şikayetlere rastlandı.

Creteil Henri-Mondor Hastanesi dermatologlarından Jean Revuz da, insan vücudunun uzun süre deniz suyunda kalmasının, çok ciddi yaralara yol açacağını söylüyor. Revuz, bu yaraların güneş görmesi halinde daha kötü sonuçlar doğabileceğine işaret ediyor. Bu yaraların, ağır ikinci derece ya da üçüncü derece yanık yaralarına benzediğini belirten Jean Revuz, yaraların vücudun sadece dörtte birini kaplaması durumunda bile, metabolizmanın litrelerce biyolojik sıvı üretmesi gerektiğini vurguluyor. Delage'ın bu durumda, en azından günde bir kez tatlı su ile yumuşak bir duş alması ve çok dikkatli biçimde kurulanması gerekiyor.

Guy Delage'ın ekip doktoru Jean Ginet'ye göre ise, bu deneme sırasında ne yapılırsa yapılsın, ciltte yaraların oluşması kaçınılmaz. Tuzlu ve kirli suda, sürtünmeden dolayı cildin etkilenmemesi mümkün değil. Ginet özellikle, yüzücünün omuz, dirsek ve dizleri üzerinde duruyor. Çünkü bu bölgeler, mikropların çoğalma bölgeleri olarak biliniyor. Ayrıca, nemli ortamda oluşan ve asit oranı normale göre daha düşük olan ter de, ciltte mantar riskini artırıyor. Gezgin Xavier Maniguet ise, özellikle ayaklarda deniz suyu, sürtünme ve paletlerin etkisiyle oluşacak tehlikelere dikkat çekiyor.

Kısaca cilt ve deri, bu tür denemelerde çok fazla risk altında. Uzmanlar, çölü yürüyerek geçme denemesinde bulunan birinin de benzer sorunları yaşayacağını belirtiyorlar. Rüzgar, güneş ve sıcak yüzünden metabolizmanın, 40°C'de saatte 500 mililitre'ye kadar ter salgıladığı biliniyor. Ancak bu terleme, güneş ışınlarının ve rüzgarın çok sıcak olduğu ortamda, vücut ısısını dengede tutmaya (soğutmaya) yetmiyor. Üstelik sürekli terleme, vücutta su kaybına yol açarken, üst ve alt deride de, ağır yanık etkisi yapabilecek kurumaya sebep oluyor. Bu durumdan kılcal damarlar da olumsuz etkileniyor. Metabolizmanın dokular ve hücreler arasındaki "öz su" trafiği bozuluyor, bu da yaraların çoğalmasına ve derinleşmesine yol açıyor.

Geldik kilo kaybına yol açan sebeplere. Himalayalar'a tırmanan dağcılar üzerinde yapılan deneyler, uzun süre sert doğa koşullarıyla savaşan bir metabolizmada, belli yükseklikten sonra beslenme ihtiyacının neredeyse sıfıra düştüğünü gösteriyor. Araştırmacı doktorlar, dağcıların özellikle 6 000 metreden sonra yemek yeme ihtiyacı duymadıklarını söylüyorlar. Bu yüzden, birkaç hafta içinde vücudun beşte biri oranında kilo kaybetmek mümkün. Yükseklerde, metabolizmanın ihtiyacı günlük 7 000 kaloriden 1 500 kaloriye kadar düşüyor. Ayrıca bağırsaklarda şeker ve yağların emilmesiyle ilgili sorunlar baş gösteriyor. Bu sorunlar, dağ kadar deniz için de geçerli. Günde 10 saat yüzen birinin, 5 000 ile 7 000 kaloriye ihtiyacı var. Yüzücü bu kaloriyi, yağ oranı düşük, şeker ve nişasta oranı yüksek gıdalardan almak zorunda. Bu beslenmenin yapılamaması durumunda kilo kaybı başlıyor. Teorik olarak, ağırlığının yarısı kadar kilo kaybeden birinin yaşaması mümkün değil. Ancak, hiçbir şey yemeden haftalar boyu yaşamak da olası. 70 kilo ağırlığında bir yetişkinin vücudunda 10 kilo dolayında yağ olduğu düşünülebilir. Bu 10 kilo yağın, 95 000 kalorilik bir rezervi ifade ettiği, bunun da haftalar süren bir "cepten beslenmeyi" sağladığı söylenebilir. Ancak bu tür durumlarda kilo kaybı, genellikle kas erimesiyle birlikte gerçekleşir. Yüzücü Guy Delage bu yüzden, denemeye normal ağırlığının 17 kilo fazlası ile başlamayı planlıyor. Delage gibi yüzücülerin, vücuttaki 10 kilo yağı 8 ile 12 hafta arasında tükettikleri sanılıyor. Denemeye 17 kilo fazla ile başlayacak Delage'ın, 6 hafta sonunda normal kilosuna ineceği düşünülüyor. Ancak bu kadar kilo fazlasının, yüzücünün kalp, ciğer ve kasları tarafından tolere edilmesi gerekiyor. Bu da bir hayli zor. Ekibin diyetisyeni bu yüzden, Delage'ın denemeye 5 kilonun altında bir kilo fazlası ile başlamasını öneriyor.

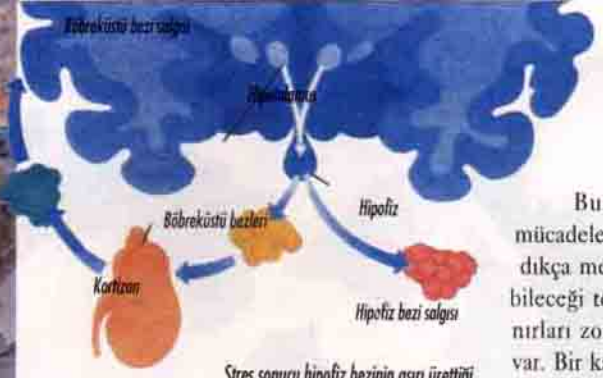
Soğuğa gelince... Tıp dünyası uzun yıllar, soğuğa karşı dayanıklılığın, damarların



Bir başka maceracı ya da kahraman! Kutup gezgini Jean-Louis Etienne Antarktika'da...



1984 Los Angeles Olimpiyatları'nda İsviçreli atlet Gabriella Andersen, maratonun son birkaç yüz metresini adeta sürünerek bitirmişti. Vücuttaki bütün "yakıt" ve yedek enerji stoklarının tükenmesinin çarpıcı örneklerinden biri.



Stres sonucu hipofiz bezinin aşırı ürettiği salgı, böbreküstü bezlerinin faaliyetlerini etkiliyor. O'nun salgısı ise beyindeki bazı sinir hücrelerini tahrip ediyor.

ve özellikle de deriye yakın bölgelerdekilerin büzülüp genişleme yetisiyle doğrudan bağlantılı olduğunu düşünüyordu. Şimdi artık vücudun dış sıcaklık değeriyle ilişkisinin genetik bir özellik taşıdığı ve metabolizmanın iç ısı üretimiyle ilgili olduğu biliniyor. Uzmanlar, bazı metabolizmaların kısa süre içinde büyük miktarda ısı üretip vücut dışına yaydığını, bu tür metabolizmaların (exotherme) soğuğa karşı dayanıksız olduğunu söylüyorlar. Buna göre bazı metabolizmalar (endotherme) ise, ürettikleri yüksek ısıyı bünyede tutarak soğuğa karşı dayanıklılık sağlıyorlar. Metabolizmanın normal koşullarda ürettiği ve sürekli belirli düzeyde tuttuğu sıcaklık 36-37°C civarında. Bünyenin bir dış etken ile mücadele etmesi gereken durumlarda ürettiği fazla ısı ise, vücut için bir tür "radyatör" sayılabilecek olan kafa, omuz ve kalça bölgeleri tarafından dışa veriliyor. Böylece vücudun ısı dengesi sağlanıyor. Ancak, doğa koşullarının çok sertleştiği bölgelerde metabolizma bu dengeyi sağlamakta güçlük çekiyor. Bu durumda, ürettiği yüksek ısıyı bünyede tutabilen metabolizma, tutamayana oranla soğuğa karşı mücadelede daha şanslı. Ama bu şans da sınırlı. Çünkü ısı kaybı, metabolizma için çok ciddi bir tehdit. Örneği okyanus yüzücüsünden alırsak; 31°C'deki suda vücut sıcaklığını normal düzeyde tutabilmek için hareketsiz durmak gerekiyor. Metabolizmanın su içindeki ısı kaybetme süreci havadakinden 27 kat daha hızlı. 23°C'deki suda (Büyük Okyanus'un kış aylarındaki ortalama sıcaklığı) vücut, 10 saat içinde yaklaşık 6°C'lik düşüş gösterir. Bu, vücut sıcaklığının 30°C civarına inmesi demek. 28°C'ye düşmesi halinde ise, insanın canlı kalabilmesi mümkün değil. Metabolizmanın ısı kaybı ile mücadelesi şöyle bir seyir izliyor: vücut sıcaklığının 35°C'ye düşmesi durumunda metabolizma, şiddetli bir titreme eşliğinde ısı kaybına karşı en yüksek direnci gösteriyor. Isı kaybının devam etmesi halinde direnç tamamen kırılıyor. 33°C ve altında şuur kaybı görülüyor. Vücut sıcaklığı 30°C'ye düştüğünde metabolizma, tıpkı bir yılanda olduğu gibi, bulunduğu ortamın sıcaklığına uyum göstermeye başlıyor. 28°C'de ise kalp kasları bozulmaya uğruyor ve yaşam duruyor.

Bu örnekten anlaşılacağı gibi, doğa koşullarıyla uzun süreli mücadelelerde en fazla riske maruz kalan organlardan biri de kaslar. Dayanıklılık denemelerinde kas liflerinin bozulmaya uğraması olasılığı büyük. Bu tür denemeler, özellikle dağcılarda tendon ve eklem yerleri için sorun yaratıyor.

Uzmanlar, metabolizmanın kapasitesinin dışarıdan müdahale ile artırılmasının mümkün olmadığını söylüyorlar. Kasların hareket üretebilmeleri bir tek "yakıt" sayesinde olanaklı. Bu yakıtın adı adenosin trifosfat. Hücre tarafından sınırlı oranda üretiliyor. Doğa koşullarıyla mücadelenin sert ve uzun süreli olduğu durumlarda, hücreler bu "öz su"yu üretemez hale geliyor. Bu durumda kaslar, daha sıradan yakıtlarla, yani kandaki şeker ve yağlarla yetinmek durumundalar. Bu kaynak da tükenince, kaslar kendi protein depolarından yemeye başlıyorlar. Hücreler ise, daha fazla oksijene ihtiyaç gösteriyorlar. Hücrelerin harcanan enerjiyi karşılayacak ölçüde "yakıt" üretememesi durumunda, metabolizma önce glikojen olarak depo edilenleri, daha sonra da yağ ve proteinleri devreye sokuyor. Bu sürecin temel hedefi, hücrelerin daha fazla adenosin trifosfat üretmesini sağlamak. Ama ne yazık ki, onun üretimi zaten sınırlı. Yani insan bünyesi, sert ve uzun süreli bir çabaya girişti̇ğinde, metabolizma birçok yönden yedeklerini tüketmeye başlıyor.

Buraya kadar bir insanın doğayla mücadelesinde, fizyolojik sınırlarını zorladıkça metabolizmanın karşı karşıya kalabileceği tehlikeleri anlattık. Fizyolojik sınırları zorlamanın, bir de ruhsal etkileri var. Bir kaza sonucu uzun süre güç koşullarda doğa ile mücadele etmek zorunda kalan insan kadar, bazı spor dallarında yarışanlar ve mucizevi denemelere girişenler de şuur, duygu ve düşünce bağlamında olumsuz etkileniyorlar.

Spor uzmanlarına göre, dalgıçlardaki "nasıl olsa su üstüne çıkarım" düşüncesi, dağcılardaki tehlikeyi küçük görme eğilimi ve triatlonculardaki "üçüncü soluk" inancı, hiç beklenmedik bir anda felakete yol açabilir. Dağcılarda ayrıca algılama bozuklukları, halsizlik, iştahsızlık, ruhsal çöküntü, uyumsuzluk, dikkat dağınıklığı, sağduyu hataları, hafıza bulanıklığı ve zihinsel faaliyetlerde azalma gibi rahatsızlıklar gözlenebilir. Everest 2 adlı tırmanışın doktorlarından Richalet'ye göre, ekipteki 20 dağcıda ciddi psikolojik sorunlara rastlandı. Tırmanıştan bir yıl sonra yapılan testlerde hafıza bulanıklığı ile görme ve konuşma bozuklukları tespit edildi. Bu rahatsızlıkların yükseklerdeki oksijen azalmasından kaynaklandığı biliniyor, ancak benzerlerinin karada ya da denizde de görülmesi mümkün. Uzun mesafe yüzücülerinde ve maraton koşucularında hayal görmelere sıkça rastlanıyor. Kazazedelerin de kurtulma mücadelesi uzadıkça, birbirlerini öldürmek dahil, beklenmedik tepkiler gösterdikleri biliniyor.

Bu tür psikolojik bozukluklara, uzun süreli bir gerilim (stres) döneminden sonra sıkça rastlanıyor. Acının, korkunun, belirsiz bekleyişin, can sıkıntısının, umudun ve umutsuzluğun içiçe girdiği, kimi zaman saniyelerin saatlere dönüştüğü yaşamla ölümün kesişme noktasında vücut, çok daha ciddi bir tehlikeyle karşı karşıya kalıyor; erken yaşlanma. Bilim adamları, böyle bir süreçte bazı hormonlarla böbreküstü bezi salgılarının, beynin bir bölgesindeki sinir hücrelerine zarar verdiğini kanıtlamış durumdalar. Bu bölgede, beynin duygu, öğrenme ve hafıza merkezleri yer alıyor. Bu merkezlerdeki sinir hücrelerinin zarar görmesi, metabolizmada çok ciddi biçimde erken yaşlanma belirtilerinin ortaya çıkmasına sebep oluyor. Güç günler geçiren kazazedelerin ya da zorlu denemelere girişen macera-perestlerin gözlerinde ve yüz hatlarında acının izlerini görebilirsiniz. Ama, ya ruhun derinliklerinde kopabilecek fırtınalar?!..

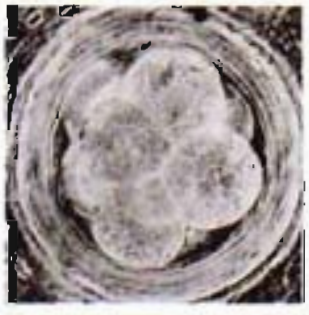
Kunter Kunt
Science et Vie Mart 1995

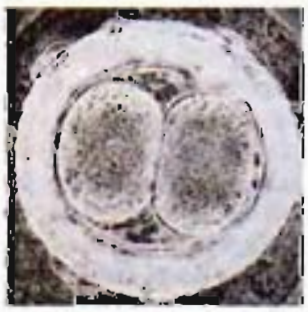


Kendi doğumundan 9 ay önce, "Brittany Nicole Abshire", ileriki yaşamında karşılaşabileceği belki de en önemli sınavda "başarılı" olduğunu kanıtlamış oldu! Brittany'nin dünyaya gelmesine neden olan "embriyo"nun, bölünen ilk hücrelerinin, Brittany'nin ailesi için kabus haline gelen ve ölümcül bir genetik hastalık olan "Tay-Sachs" hastalığını taşımadığı bulunmuştu ve genetik uzmanları bu bilgiyi, Brittany henüz dünyaya gelmeden, hatta embriyo daha rahim içine yerleşmeden önce elde etmişlerdi. Müjdeli haber aileye verildi ve "embriyo Brittany", annesinin rahmine yerleştirilerek, 9 aylık uzun yolculuğuna koyuldu. 1989 yılında çocuklarından birini Tay-Sachs hastalığından yitiren Brittany'nin anne ve babası ne yazık ki, bu hastalığın genleri açısından taşıyıcı durumda idiler. Bu ise bundan sonra doğacak her çocukta aynı hastalığın tekrarlama riskinin olması demekti. Bu noktada Abshire ailesi önemli bir karar aldı: Aynı genetik hastalığın bulunmayacağına dair tıbbi güvence verilmezse yeniden çocuk sahibi olmayı düşünmeyeceklerdi. Bu durumda genetik testler bayan Abshire'a ya gebelik döneminde (prenatal tanı) ya da bay ve bayan Abshire'in döl hücrelerinden oluşan "embriyo" üzerinde, embriyo rahimde döllenmeden (preimplantasyon genetiği) gerçekleştirilecekti. 1993 yılında Gary D. Hodgen ve Eastern Virginia Tıp Fakültesi Jones Enstitüsü Üreme Merkezi Uzmanları, Abshire çiftinden sperm ve ovumları topladılar ve laboratuvar koşullarında 7 yumurtada döllenme sağladılar. Pre-embriyo adı verilen bu döllenmiş yumurtalar 3 gün sonra, 8 hücreli döneme eriştiğinde, Hodgen'in ekibi, her bir "pre-embriyo"dan tek bir hücre elde ederek bunun DNA'sını, Tay-Sachs hastalığı açısından incelemeye aldı. Test 7 pre-embriyonun dördünde başarı ile uygulandı. Yumurtalardan birinde hastalık saptanmıştı, diğer üçü ise taşıyıcı bile değildi. Bu üç sağlıklı embriyo bayan Abshire'in rahmine nakledildi ve bunlardan biri "Brittany"i oluşturdu. Brittany Ocak 1994'de sağlıklı bir bebek olarak dünyaya geldi.

Embriyodan ilk İzlenimler

Prenatal Tanı





Gönül Oğur
GATA Tıbbi Genetik Bilim Dalı

GENETİK HASTALIKLAR ya da daha geniş anlamda genetik özellikler, nesilden nesile aktarılabilen, kimi zaman ise soyağacı içinde ailenin tek bir üyesini ilgilendiren özelliklerdir. Bebeklerin yaklaşık %4'ü genetik bir nedenle oluşan bozukluklar (anomali) ile doğar. İleriki yaşlarda ortaya çıkan sorunlarla bu oran %8-15'lere ulaşmaktadır. Bugün çocuk hastalıkları merkezlerine başvuran hastaların yaklaşık %30'u genetik bir hastalık nedeni ile incelemeye alınmaktadır.

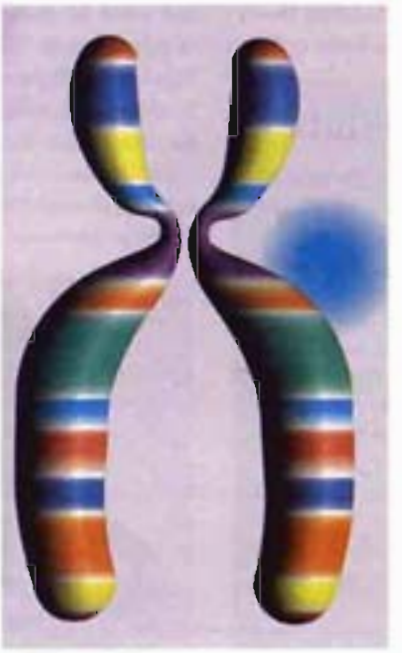
Genetik hastalıkların bir kısmı ciddi zihinsel ve bedensel özürlere yol açtığından, kişiler, aileler ve tüm toplum için önemli sosyal ve ekonomik sorunlar getirmektedir. Gelişmiş ülkelerde, yenidoğan ölümleri içinde, doğuştan bedensel ve zihinsel özürler ilk sırayı alır. Ülkemizde akraba evliliğine çok rastlanması, kimi genetik hastalıkların görülme sıklığının gelişmiş ülkelere oranla daha yüksek olmasına neden olmaktadır. Tüm bunlar, genetik hastalıkların ve genetik testlerin daha iyi tanınmasını gerektirmiştir.

Genetik testler, hastalık tanısı için kullanılan testler içinde doğruluk değeri en yüksek olan ve en hızlı

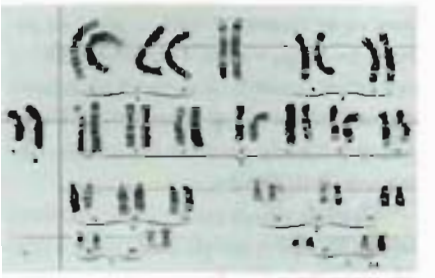
gelişen testlerdendir. Amerika Birleşik Devletleri Teknolojik Deneyim Ofisi'nin kayıtlarına göre, gelecek 10 yılda kullanılan genetik test sayısı bugünkünün 10 katı kadar artış gösterecektir. Halen her yıl binlerce bebeğe, anne karnında iken "amniyosentez" ya da "koryonik doku biyopsisi" adı verilen teknikler aracılığı ile pek çok genetik test uygulanmaktadır. Genetik testler tek bir teknolojiyle gerçekleştirilmez. Daha çok, hücrelerde varolan genlerin aktivitesi, varlığı ya da yokluğunu ortaya koyan bir dizi testi içerir. Genetik testlerle ilgili yaklaşımların önemli bir basamağını "kromozomların incelenmesi, diğer deyişle sitogenetik" oluşturmaktadır.

Moleküler düzeyde kromozomlar deoksiribonükleik asit (DNA) adı verilen şeker, fosfat ve baz kompleksinden oluşur. 23 çift kromozom içerisinde 6 x 10^9 baz çifti mevcuttur. Bugünkü verilerin temelinde DNA yapısında yaklaşık 100 000 gen olduğu düşünülmektedir. Hücrelerin büyüme, gelişme ve farklılaşması ve tüm metabolik aktiviteleri, genlerin kontrolündedir.

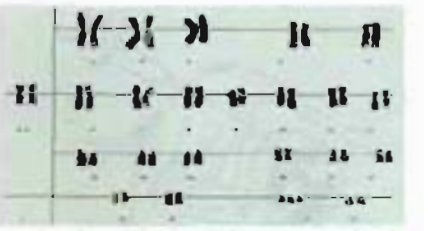
Kromozomlar canlı hücrelerden elde edilerek ışık mikroskobu altında incelenebilirler. Mikroskop altında kromozomlar, sentromerde birleşmiş 2 kromatid yapısı yansıtırlar. Her bir kromatid, çift sarmallı DNA içermektedir. Sentromer, kromozomları kısa kol (p) ve uzun kol (q) olarak ikiye bölen bölgedir. Kromozomlar sentromer lokalizasyonlarına göre "metasentrik", "submetasentrik" ve "akrosentrik" olarak isimlendirilirler.



Kromozomların, DNA'nın ve genlerin yapıları, sayılarının bütünlüğü son derece önemlidir. Bu bütünlüğün bozulması "mutasyonları" simgeler ve insanoğlunda ciddi hastalıklara yol açabilir. Doğuştan bedensel ve zihinsel özürler, ailevi kas ve kan hastalıkları, kanser, şeker hastalığı, ailevi hipertansiyon gibi pek çok hastalığın kökeninde genomdaki bir bozukluk yatmaktadır.

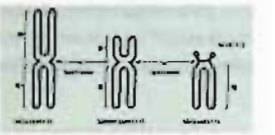


İnsanda genetik bilgi (genom), hücre çekirdeğinde yer alan 46 kromozomda toplanmıştır. Kromozomlar "homolog" adı verilen çiftler halinde bulunurlar. Her biri anne ve babadan gelen bu 23 kromozom çiftinden biri, dişide XX erkekte XY olmak üzere "Cinsiyet Kromozomları"nı, kalan 22 çift ise erkek ve kadınlarda benzer yapılar gösteren "Otozomal Kromozomları" oluşturur. Döl hücreleri haploid sayıda (n:23), vücuttaki diğer hücreler ise (somatik hücreler) diploid sayıda (2n:46) kromozom içermektedirler. Normal bir dişinin kromozom yapısı 46, XX, erkeğinki ise 46, XY olarak belirlenir



Normal insan kromozomları 46 adettir; kromozomlar "homolog" adı verilen çiftler halinde bulunurlar. Down sendromu, 21. kromozomun fazlalığı nedeni ile ortaya çıkmaktadır; hastaların 21. kromozomu 3 adettir ve toplam kromozom sayıları 47'dir.





Kromozomlar, DNA'nın, hücre bölünmesinin belirli bir fazında kondansasyonu sonucu ortaya çıkmaktadırlar. Sentromer, kromozomları "p" kısa kol ve "q" uzun kol olarak ikiye ayırır.

Kromozomlarda yapısal ya da sayısal olarak ortaya çıkan değişiklikler "kromozomal mutasyonlar" ya da "kromozom anomalileri" olarak tanımlanmaktadır. Cinsiyet kromozomları dışında, hemen tüm kromozomal anomalilerin %95'inden fazlası "anöploidi" şeklinde, yani kromozom sayısının fazlalığı veya kaybı olarak ortaya çıkarlar. Daha az oranda ise yapısal kromozomal bozukluklar görülebilir. Gebelikleri tekrarlayan düşükle sonlanan ailelerde, düşen "fetus"da kromozomal anomali oranı %60-70'dir. Zihinsel ve bedensel özürlü çocukların %20-25'inde, ölü doğan bebeklerin ise %6'sında etken, yine kromozomal anomalilerdir. Tekrarlayan düşükleri olan eşlerde bu oran %5-7, çocukları olmayan ailelerde ise %2'dir.

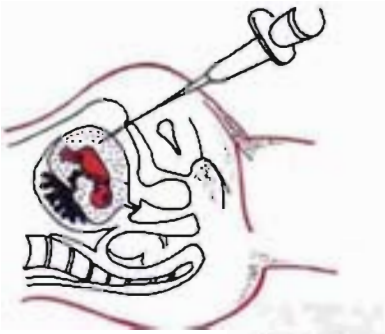
Tüm yenidoğan bebeklerin 1/160'ı kromozomal bir anomali ile doğmaktadır. Down sendromu olarak bilinen mongol bebeklerin doğumuna neden olan hastalık, sayısal bir kromozom bozukluğudur. 46 yerine, toplam 47 adet kromozomu olan bu bebeklerde, 21. kromozom 3 adettir; oysa normal bir bedende kromozomlar çiftler halinde (2 adet) bulunur. Down sendromlu bebekler zihinsel ve bedensel açıdan sorunludurlar. Hastalığın ortaya çıkma sıklığı, genel toplumda 1/700-800 olmakla birlikte, 35 yaşın üzerindeki gebeliklerde bu sıklık artar. 21. kromozom dışında, hemen tüm kromozomlarla ilgili sayı ve yapı bozuklukları oluşabilir.

Halen pek çok genetik hastalıkta, kromozom bozukluğu ya da gen değişikliği tanımlanmış durumdadır. Önceden belirlenmiş genetik bir riskin olduğu tüm gebeliklerde, prenatal tanı protokolü uygulanmalıdır. Prenatal tanı, genetik bir hastalık riskinin olması durumunda anne karnındaki bebeğe, gebelik dönemi içinde uygulanan küçük cerrahi girişimleri, genetik testleri ve genetik danışmayı içeren bir programdır.

Prenatal tanı alanındaki ilk gelişme, bebeğin anne karnındaki gelişiminin görüntülenmesini sağlayan "ultrasonografi" (US) yöntemi olmuştur. Fetal Ultrasonografi, gebelik sırasında fetusta pek çok bedensel kusurun görüntülenmesine olanak sağlayan bir yöntemdir. Halen pek çok ülkede, tüm gebeliklerde rutin olarak uygu-



Ultrasonografi, gebelikte anne karnındaki fetusun bedensel özürlerini tanıma olanağı sağlamaktadır. Şekilde ultrasonografi ile tespit edilmiş bir genetik bedensel bozukluk (omfalosel) izlenmektedir.



Amniyosentez, gebelik sırasında genetik testlerin gerçekleştirilebilmesi için, 15-16. gebelik haftasında uygulanır. İşlem, fetus hücrelerinin elde edilmesi amacı ile amniyotik kese içinden amniyotik sıvı alınmasını hedefler. Anestezi gerektirmeyen ve karın duvarı yolu ile uygulanan bir yaklaşımdır.

lanır. Prenatal ultrasonografik incelemeler, işitebileceğimizin ötesinde ses dalgaları aracılığı ile anne rahmindeki bebeğin görüntülenmesini amaçlar. Yaklaşım "sonar", "sken", "sonar-sken" ya da "ultrasound-sken" olarak da adlandırılır. Gebelikteki US ile ilgili ilk uygulamalar 1948'lerde yapılmış ve ilk fetus görüntüleri de aynı tarihlerde alınmıştır. Ultrasonografinin klinikte yaygın kullanımı ise 1970'lerdedir. Fetal ultrasonografi, pek çok fetal anomali tanısına yardımcı olduğu gibi, prenatal tanı girişimlerinin uygulanmasına ve hatta fetal tedavilere de olanak sağlar. Günümüze dek, gebelik sırasında, teşhis amacı ile ultrasonografi uygulamasının fetusa ya da anneye yönelik zararına ait anlamlı bir bulgu yoktur. Ultrasonografik incelemeler sırasında, X-ışınları kullanılmaz; test sadece ses dalgaları ile ilgilidir. Halen pek çok ülkede güvenilir bir yöntem olarak uygulanmaktadır.

Genetik amaçlı prenatal tanı yaklaşımlarının bir diğeri, gelişmiş ülkelerde yaklaşık 25 yıl önce uygulamaya giren "amniyosentez" işlemidir. Girişim, kromozomlar, genler veya enzimlerin incelenebilmesi ve genetik teşhise gidilmesi için, fetustan hücre elde edilmesi amacını güder. Bu amaçla, gebelikte yaklaşık 15-16. haftalarda, rahim içindeki bebeği çevreleyen amniyotik kese içindeki sıvıdan yaklaşık 15-20 ml'lik örnek alınır. İşlem annelerin ultrasonografi ile bizzat izleyebildiği, anestezi gerektirmeyen bir durumdur. Sıvı, özel bir iğne aracılığı ile anne karnından (göbek çevresinden) amniyotik sıvı boşluğuna girilerek elde edilir. Amniyotik sıvı içinde, fetusun bedeninden dökülen hücreler bulunmaktadır. Bu hücreler, pek çok genetik hastalığın tanısına olanak sağlar. Testin tipine göre yaklaşık 10 gün - 3 hafta süren çalışmalar, ailelere "genetik hastalık riski" artmış bulunan bebekler hakkında çok değerli bilgiler verir. Örneğin gebelikte, annenin taşıdığı bebekte Down sendromu olup olmadığının kesin teşhisi, amniyosentez sonucu elde edilecek bebek hücrelerinin kromozomal analizi aracılığı ile konulabilir. Bebekteki kromozom ya da gen analizi dışında, anneye Down sendromu riski yönünden uygulanan diğer testler, örneğin "Üçlü Tarama Testi" adı verilen hormon testleri ya da ultrasonografi, tarama testleridir; söz konusu gebeliğe prenatal tanı uygulanması gereğini belirten sinyaller verir. Ancak Down sendromunun varlığı ya da yokluğu konusunda kesin yorum getirmez. Kesin tanı ancak kromozom ve gen analizleri aracılığı ile gerçekleşebilir.

Amniyosentez girişiminin ciddi bir acı vermediği pek çok anne tarafından sıklıkla (% 86) ifade edilmektedir. Hekimini izleyebilen ve olaya konsantre olabilen bir anne için bu girişim büyüleyici bile olabilmektedir. Hekim uygun gördüğü takdirde eşler de girişimi izleyebilir. Son yıllarda amniyosentez işleminin gebeliğin daha erken dönemlerinde, 12-14. haftalar arasında uygulanmasını hedefleyen ve "erken amniyosentez" adını alan çalışmalar geliştirilmiştir.

Hiçbir cerrahi girişim risksiz değildir. Amniyosentez sonucunda da %0.5 oranında fetusun kaybedilmesi riski söz konusudur; ancak bu işlemin yapılmadığı 16. hafta gebelikleri de %0.5-0.7 oranında kendiliğinden düşük ile sonlanabilir; bu nedenle işleme bağlı artmış bir düşük riski olduğu söylenemez. Komplikasyon olarak görülebilen amniotik sıvı sızması, genelde ciddi bir problem yaratmamaktadır, enfeksiyon ise son derece enderdir.

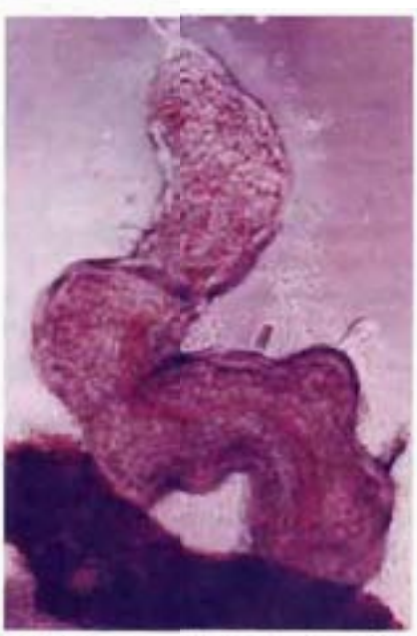
Genetik Danışma Kimler İçin Gereklidir?

Genetik hastalıklar açısından "Yüksek-Risk Grubu"nu oluşturan ve Prenatal Tanı Programlarına alınması gereken kişi ya da aileleri şu şekilde gruplandırabiliriz:

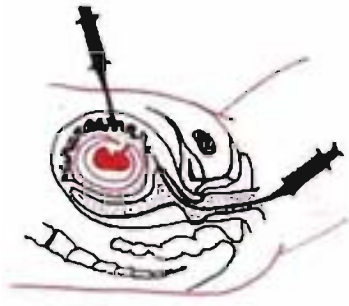
- Gebeliği sırasında 35 yaş veya daha üzerinde olan anneler,
- Daha önceki bir çocuklarında, kromozom bozukluğu (Down sendromu) saptanan aileler,
- Eşi veya kendisi kromozomal değişiklikler açısından taşıyıcı olan aileler,
- Gebeliği sırasında ultrasonografide, fetusta bedensel bozukluk, amniyotik sıvı azlığı veya fazlalığı ve intrauterin gelişme geriliği görülen gebelikler,
- Gebelik sırasında anne karnında, genetik hastalıklarla ilgili tarama testleri yüksek risk gösteren aileler (üçlü tarama testleri, alfa feto-protein düzey testleri),
- Ailede bilinen ve biyokimyasal veya DNA analiz yöntemleri ile tanı konabilecek bir hastalığın varlığının söz konusu olduğu aileler,
- Seçici olarak erkek çocuklarında görülen kimi genetik hastalıklar (Duchenne Müsküler Distrofisi, Hemofili A ve B) açısından riskli aileler,
- Önceki gebeliklerinde nedeni açıklanamayan düşükler ve ölü doğumları olan aileler,
- Önceki çocuklarında omurilik veya sinir sistemi kapanma defekti olan aileler,
- Önceki çocuklarında genetik kökenli zihinsel ya da bedensel özür olan aileler,
- Akraba evliliği yapan ve soy ağaçlarında genetik bir hastalık saptanan eşler,
- "Anksiyete" grubu; klasik anlamda genetik hastalıklar açısından yüksek riski olmadığı halde taşıdığı bebek konusunda ciddi endişe duyan gebeler.

Bunların dışında genetik danışma ve inceleme gerektiren diğer kişi veya aileler:

- Nedeni bilinmeyen zihinsel ve/veya bedensel özürü olan çocuklar,
- Doğdukları zaman cinsiyeti belirsiz olan bebekler,
- Adet görmeyen ve cinsiyet karakterleri gelişmemiş genç kızlar,
- Sterilite sorunu olan ve cinsiyet karakterleri gelişmemiş erkekler,
- Sterilite sorunu olan (çocuk sahibi olamayan) eşler,
- Genetik kökenli boy kısalıkları ve gelişme gerilikleri olan kişi ve aileler,
- Kromozom analizleri ve moleküler genetik yöntemlerle tanısına ve tedavisine katkıda bulunabilecek kimi kan hastalıkları (kanser) olan aileler.



Koryonik Doku Biyopsisi sonucu elde edilen plasenta dokusu (trofoblastik doku): Fetusa ait genetik testler bu dokudan gerçekleştirilmektedir.



Koryonik doku biyopsisi, gebeliğin 10-11. haftalarında uygulanmaktadır. Genetik testler için plasentadan parça alınmasını hedefler. Doğum kanalı ya da karın duvarı yolu ile gerçekleştirilir.

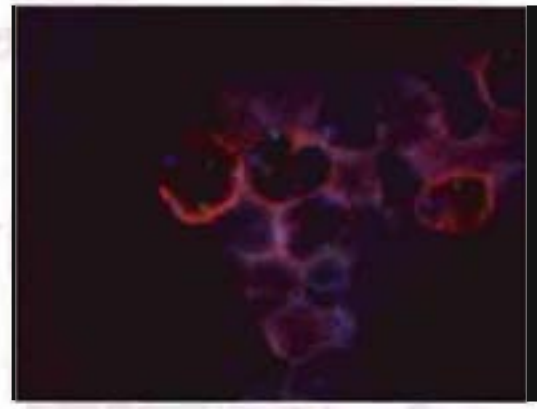
"Koryonik doku biyopsisi" (CVS) adı verilen girişim, gebeliğin 10-11. haftalarında uygulanan bir diğer prenatal tanı yöntemidir. Bu yaklaşımla elde edilen hücreler plasenta kaynaklıdır. İşlem, anestezi gerektirmez, karın üzerinden ya da doğum kanalı aracılığı ile uygulanabilir. Koryonik doku biyopsisi, gebeliğin çok erken döneminde uygulanabilme avantajına sahiptir; böylece aileler erken gebelik dönemlerinde teşhis hakkında bilgi edinebilirler. İşlemden kaynaklanan düşük riski amniyosenteze göre daha yüksektir (%2-5).

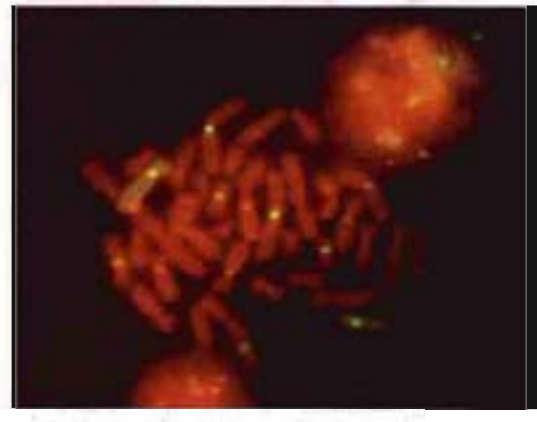
Tüm bunların dışında fetustan kan elde edilebilmesini sağlayan ve gebelikte göbek kordonundan kan alınması anlamına gelen "kordosentez" ve rahim içindeki bebeğin doğrudan görülebilmesini sağlayan "fetoskopi", daha sınırlı kullanım alanları olan diğer prenatal tanı yaklaşımlarındandır. Prenatal tanı uygulamalarında halen varılan en uç nokta, gebe annenin kanından, fetusa ait hücrelerin toplanması ve genetik testlerin bu hücreler üzerinde gerçekleştirilmesidir. Henüz deneme aşamasında olan bu çalışmalarda hareket noktası, gebe olan bir annenin kanında az sayıda da olsa bebeğe ait hücrelerin olabileceği gerçeğidir. Halen uygulanan yöntemlerle kıyaslandığında yan etkileri yok denecek kadar az olan bu girişimle ilgili sorunlar, elde edilen hücrelerin hepsinin fetusa ait olmadığı, anneye ait hücrelerin teste karışıp yanlış sonuçlara yol açabileceği, fetusa ait hücre sayısının çok kısıtlı olacağı paralelindedir. Çabalar bu sorunların aşılması ve testin yaygınlaşması yönündedir.

Genetik prenatal tanının uygulandığı aileler, bebeklerinin sağlıklı olduğunu öğrendiklerinde o döneme dek zihinlerini kurcalayan sorulara yanıt bulduklarından bir anlamda kabusları sona erer ve huzurlu bir gebelik dönemi geçirirler. Kimi gebeliklerde ise fetusun genetik yönden hasta olduğu anlaşılır. Ağır bedensel ve zihinsel özürlere yol açan genetik bir hastalık söz konusu ise, aile istediği takdirde, gebelik sonlandırılır. Genetik hastalıkların pek çoğunun doğum sonrası tedavisi, bugünkü koşullarda ne yazık ki olanaklı değildir.

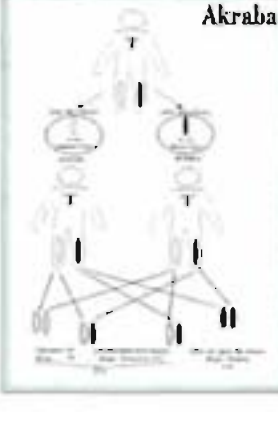
Prenatal tanının önemli yararlarından biri, önceki çocuklarında genetik hastalık olan ailelere sağlıklı çocuk sahibi olma olanağı vermesidir. Kimi aileler önceki çocuklarında ya da aile yakınlarında yaşadıkları sorunları yeniden yaşayacakları kuşkusu ile tekrar gebe kalmayı reddetmektedirler. Oysa gen veya kromozom bozukluğunun olduğu tahmin edilen durumlarda, gebelik sırasında fetusun bu hastalığı taşıyıp taşımadığının öğrenilmesi olanaklıdır. Bu konuda önemli olan nokta, ailede genetik hastalığı olan kişinin genetik incelemelerinin zaman yitirilmeden yapılmasıdır. Genetik hastalıklar ölümle sonlandıklarında, kişinin genetik inceleme şansı da bulunmadığından ailenin diğer üyelerine "söz konusu genetik hastalık" açısından yardımcı olabilmek ve gebelikte genetik tanı şansını sağlamak, bugünün koşullarında çok güçtür. Bu güçlüğü aşmak için Human Genome Project (HUGO) adı verilen kapsamlı bir proje başlatılmıştır. HUGO, 1987 yılında başlatılan ve insan genomunda bulunan yaklaşık 100 bin genin DNA yapısını ve kromozomlar üzerindeki yerini belirlemeyi hedefleyen bir projedir. Projenin tamamlanması halinde, halen tüm teknolojik gelişime karşın çok kısıtlı veriler getiren genetik testler birçok farklı boyut kazanacak, bunun yanında gen tedavisi aktif olarak yaşamımıza katılacaktır.

Prenatal tanı girişimleri ve daha sonraki genetik çalışmalar, bu konuda uzmanlaşmış kişiler tarafından yürütülmelidir; aksi takdirde üzücü sonuçlar doğabilir. Aileler öncelikle genetik merkezlerinde "genetik danışma" olarak bilgilendirilmelidir. Genetik danışma süreci içinde ailelerin soy ağacı çıkarılır ve bilinen tüm üyeler ile ilgili sağlık durumları belirlenir; eldeki tüm tıbbi veriler incelenir; tanıyı koymak ya da doğrulamak için gerekli genetik testler gerçekleştirilir. Sonuçta aile veya kişide söz konusu genetik hastalığın olup olmadığı, varsa hastalığın ne olduğu, uzun sürede nasıl seyredeceği, yaratabileceği problemler, sonuçları ve alınabilecek önlemler, varsa tedavisi hakkında bilgi verilebilir. Ailedeki diğer kişilerin veya doğacak çocukların söz konusu genetik hastalıklar açısından taşıyabilecekleri risk belirlenir. Hastalığın gebelik sırasında teşhis (prenatal tanı) olanağının olup olmadığı saptanır; prenatal tanı yaklaşımları anlatılır; testleri kabul eden ailelerde, uygun koşullarda bu yaklaşımlar gerçekleştirilerek, gebelik sırasında söz konusu genetik hastalığın tanınması sağlanır ya da alternatif yaklaşımlar gerçekleştirilir.





Akraba Evliliklerinde Genetik Model!



Genler aile üyeleri tarafından paylaşılmaktadır. Genetik bir hastalık için taşıyıcı olan bir kişi (T), bu geni çocuklarına %50 olasılıkla aktarır. Aynı soydan gelen kişilerin aynı hastalık genini taşıma olasılıkları bu nedenle normal toplumu oranla yüksektir. Genetik hastalıklar için taşıyıcı olan 2 kişinin evlenmesi halinde (akraba evlilikleri) doğacak çocuklar 1/4 olasılıkla "hasta" olurlar; 3/4 olasılıkla ise sağlıklıdırlar. Bu 3/4'ün, 2/3'ü taşıyıcı (T), 1/3'i ise tamamen sağlıklı olacaktır.

Kaynaklar:
Drife J. O., Donnai D. Antenatal Diagnosis of Fetal Abnormalities, London, 1991.
Rianchi D. W., Zickwolf G. K., Yoh M. C., Flint A. F., Gellman C. H. Erikson M. S., Williams J. M. Erthroid Spesific Antibodies Enhance Detection of Fetal Nucleated Erythrocytes in Maternal Blood, Prenat Diagn., 1993.
Thompson M. W., McInnes R. R., Willard H. F. Genetics in Medicine, Philadelphia, 1992.
Gardner R. J. M., Sutherland G. R. Chromosome Abnormalities and Genetic Counseling, Oxford, 1989.
Franceschini M., Simoni G., Brambati B. First Trimester Fetal Diagnosis, Berlin, 1985.



Çocuk Felci ile Mücadelede Tek Yöntem

Aşılama

ÇOCUK felci, dünyanın bir çok bölgesinde salgınlara neden olabilen bulaşıcı bir virüs hastalığıdır. Salgınları özellikle yaz sonu ve sonbahar aylarında görülen çocuk felci, tıp dilinde "omuriliğin boz madde iltihabı" anlamındaki polyomiyelit adıyla anılır. Hastalık etkeni olan virüs, (polyovirüs) Enterovirus grubu içinde sınıflanır.

Polyovirüs, doğada yalnızca insanların sindirim yolunu döşeyen mukoza dokusunda üreyerek hastalık oluşturabilir. Dışkıyla dışarıya atılan virüsün toplum içindeki tek bulaşma yolu kirlettiği yiyecek ve içeceklerin ağız yoluyla alınmasıdır. Bulaşma, hastaların tükürük ve öksürüğüyle de olabilir. Böylece vücuda giren virüs, ince barsak mukozasındaki ilk çoğalma döneminden hemen sonra, buradan emilerek lenfatik sistem yoluyla kana geçer ve tüm vücut dokularına ulaşabilir. Ancak en sevdiği doku, Merkezi Sinir Sistemi (MSS)'dir.

Virüs, bağışıklık sisteminin çeşitli engellerini aşarak, MSS'ne ulaşabilirse, ömrünün sonuna dek ikamet edeceği yer, genellikle omuriliğin ön boynuzundaki motor nöron hücreleri olur. Adresini böylece belirleyen Virüs, çoğunlukla iskelet kaslarının hareketini kontrol eden sinir hücrelerini yıkarak, hastalığın klasik biçimi olan asimetrik, kalıcı, gevşek bir felce yol açar. Tutulan kaslarda hareket yeteneği kısmen ya da tamamen kaybolur. Felcin kalıcı olmasının nedeni sinir hücrelerinin kendi kendini yenileme özelliğinin olmamasıdır. Yani, yapısı tamamen bozularak yok olan hücrelerin yerini yenileri alamaz ve sinir dokusu ölür. Hastalanan sinir dokusunun kontrol ettiği iskelet kasları hareket yeteneklerini kaybeder. Kas dokusu, kullanılmadan, hareketsiz kaldığı sürece gelişemeyen, hatta hızla gerilemeye uğrayan özel bir dokudur. Dolayısıyla, hareketsiz kasta bir hafta kadar kısa bir sürede dejenerasyon başlar ve yaklaşık iki ay içinde kas erimesi (atrofi) görülür. İşte, çocuk felcinin bu ağır biçiminin en sık rastlanan şekli, kastaki hareket kaybı dolayısıyla ortaya çıkan erime sonucunda gelişen sakatlıklardır. En sık felce uğrayan kaslar, bacak kaslarıdır. Sonuç, istemli hareket yeteneğini kaybetmiş olan, ancak destekleyici ortopedik aletlerle pasif olarak hareket ettirilebilen, ince ve kısa bacaklardır. Bacağın incelmesini kas erimesi açıklar; diğer bacağa göre kısa kalışının nedeni ise, çocuk felcinin bir çocukluk çağı hastalığı olması dolayısıyla kemik gelişiminin de yetersiz kalışıdır. Hastalık %60-70 oranında 3 yaşın altındaki çocuklarda görülür. Bu tip felç ve gelişme geriliği, daha ender olarak kol, sırt, göğüs ve yüz kaslarında da görülebilir. MSS'nin daha üst bölümlerinin tutulması yutma, konuşma ve solunum işlevlerinin bozulmasına yolaçabilir; çok daha nadir görülen bu tutulumlar ölümle sonuçlanabilir.

Buraya kadar genel hatları çizilmeye çalışılan klinik tablo, çocuk felcinin, ya da daha doğru bir deyişle polyomiyelitin *kalıcı felç* tablosudur. Buna tıp dilinde *paralitik polyomiyelit* adı verilir. Hastalık çok yaygın olduğu dönemlerde büyük oranda felçle sonuçlandığından ve çocukluk döneminde yakalanılan bir hastalık olduğundan, dilimizde çocuk felci olarak adlandırılmaktadır. Ancak, bugünkü bilgilere göre polyovirüs enfeksiyonlarının yüzde 20 kadarı felçle sonuçlanır, yüzde 80'inden fazlasında ise virüs, MSS'ne ulaşamamakta ve hastalık ya belli belirsiz bir grip gibi geçirilmekte ya da biraz daha ağır seyrederek, omurilikte kalıcı hasar olmadan gecici bir menenjit tablosu oluşturarak, hızla iyileşebilmektedir. Hastalığın bu klinik seyrini, diğer enterovirüs menenjitlerinden ayırdetmek oldukça zordur. Burada, ölümle sonuçlanma riski düşük olmakla birlikte, kalıcı sakatlıklarla sonuçlanma potansiyeli azımsanmayacak düzeyde olan çocuk felcinin, korunulabilir bulaşıcı bir çocukluk hastalığı olduğunu, vurgulamak istiyoruz. Bu vurgu,

Türkiye'de Polyomiyelit ve Ulusal Aşı Günleri 1995

Cihanser Erel
Sağlık Bakanlığı

«Çocuk felcine karşı yapılan yoğun aşılama çalışmalarından önce, dünyada her yıl 600.000 yeni hasta kaydedilmekteydi. 1992'de ise bu sayı 140.000'e düştü. Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre polyomiyelit enfeksiyonu nedeni ile felçli olduğu düşünülen 10-20 milyon çocuk ve erişkin vardır.

Bugün tüm Amerika, Batı Avrupa, Afrika'nın kuzey ve güney bölgeleri, Batı Pasifik hastalıktan kurtulmuştur. Buna karşılık, Türkiye'nin de içinde bulunduğu Doğu Akdeniz, Orta Asya, Rusya, Kafkasya, Hindistan, Pakistan'da hastalık hâlâ devam etmektedir.

1994 yılı Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre Özbekistan'da 117, Türkiye'de 28, Tacikistan'da 20, Azerbaycan'da 17, Rusya'da 5, hasta görülmüştür. Türkiye'de polyovirüsün ortadan kaldırılma çalışmalarının başlatıldığı 1989 yılından 1995 yılına kadar bildirilen çocuk felçli hasta sayısı 146'dır. 1960, 1970, 1980'li yıllarda her yıl yüzlerle ifade edilen yeni hasta sayısında, 1986 yılından itibaren büyük bir düşme görülmüş ve sırasıyla 32, 7, 18, 14, 24, 31, 25, 24, 28 yeni hasta bildirilmiştir. Yapılan bir tahmine göre 1994 yılında bildirilen 1-14 yaş grubundaki her bir felçli hastaya karşılık 100-200 arasında hafif enfeksiyon tablosuna rastlanmaktadır. Bu nedenle çocuk felci ile mücadelede tüm araçlar ve belirlenen tüm stratejiler kullanılmalı, hastalığın yok edilme hedefine ulaşmak için gayret gösterilmelidir. 1988 Dünya Sağlık Assamblesi'nde çocuk felcinin 2000 yılına kadar bütün dünyada yokedilmesi hedeflenmiştir. Çiçek hastalığının tamamen kaybolması, çocuk felcinin de aynı akibete uğrayacağı umudunu yaratmıştır.

DSÖ'nün gelişmekte olan ülkelerde önerdiği bağışıklama stratejileri şöyledir: 1. DSÖ halen 0-5 yaş arasında çocukların 4 dozluk OPV programı ile aşılanmasını önermektedir. 2. Uygun yaş grubunda bulunan çocukların (0-5 yaş), önceki aşılama durumuna bakılmaksızın iki ek doz OPV ile aşılanması. Bunun amacı, oluşturulacak barsak bariyeri ile vahşi virüsün yayılımını önlemektir. 3. Belirli bölgelerde başgöterecek salgınların önlenebilmesi amacıyla bölgesel OPV aşılamaları ve şüpheli hastaların yakın takibi. 4. Tek tek vakaların görüldüğü ülkelerde uygulanan son bir "temizleme atağı".

Birçok ülke, Ulusal Aşı Günlerinde ek OPV vermektedir. Şimdiye kadar 46 ülke Ulusal Aşı Günleri veya kısmi uygulamalar yapmıştır. 1993-94'te Çin'de 4 yaşın altındaki 80 milyon çocuk iki doz IPV ile aşılanmıştır.

1970'li yılların başından itibaren Türkiye'de OPV ile aşılama çalışmaları yapılmaktadır. 1985 aşı kampanyası ile bu çalışmalar hızlanmış ve 1989'dan itibaren hastalığı ortadan kaldırma stratejilerinin bir program dahilinde uygulanmasına geçilmiştir.

Genişletilmiş bağışıklama programı içinde 2.ayını dolduran bebekler aşı programına alınmakta; 3., 4. ve 18. aylara ilkokul 1.sınıfta aşı tekrarları yapılmaktadır. 1985-94 yılları arasında aşılama oranları giderek artmış ve 1994'te % 80'in üzerine çıkmıştır.

2000 yılına kadar çocuk felcinin tüm dünyada yok edilmesi hedeflenmektedir. Bu hedefte Türkiye'nin de içinde bulunduğu bölgede rutin aşılama programına ek stratejilerden Ulusal Aşı Günleri'nin uygulanması 1995 ocak ayında Ankara'da DSÖ öncülüğünde gerçekleştirilen MECACAR toplantısında gözden geçirilmiş ve 17 bölge ülkesinde Nisan-Mayıs aylarında yapılması karara bağlanmıştır.

Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün öncülüğünde yapılan hazırlıklar, illerde kapı kapı hedef nüfusa ulaşılmasını sağlayacak ekiplerin oluşturulması, aşıların saklanması ve taşınması sırasında soğuk zincirin sağlanması, lojistik ve teknik desteğin sağlanması ile personel eğitimi ve programın halka anlatılması yönünde yoğunlaştırılmıştır. 0-5 yaş grubunda 6.800.000 olarak hesaplanan hedef nüfusa daha önce aşılı olup olmadığına bakılmaksızın ağızdan OPV verilmesi ve bir ay sonra ışının tekrarını öngören Ulusal Aşı Günleri'nin ilk turu 22-28 Nisan 1995 ikinci turu 22-28 Mayıs 1995 tarihleri arasındadır.

Üç yıl ardarda tekrarlanması düşünülen bu uygulamanın yanısıra rutin aşılama çalışmaları ve diğer kontrol önlemlerinin alınması ile 2000'li yıllarda Türkiye'nin de çocuk felcinden arınmış ülkeler arasına gireceği ümit edilebilir.



Bacak kasında (M.quadriceps) gelişen hareketsizlik sonucunda ortaya çıkan kas erimesi ve bacağın incelmesi. Bu incelmeye bacağın kısa kalması da eşlik ediyor. Sağ bacağı tutan çocuk felci. İki bacak arasındaki kalınlık farkı, aşimetrik kas zayıflığı ve femur kemiğinin kısalığı dikkat çekici (sağda). Maymun böbrek hücrelerinde üremiş olan polyovirüs (solda).

üç yıllık bir program çerçevesinde çocuk felcine karşı aşılama kampayasının çeşitli kurluşlarla işbirliği halindeki Sağlık Bakanlığı tarafından başlatıldığı bu dönemde özel önem taşıyor.

Sağlık ve temizlik koşullarına özen gösterilmeyen yerlerde bulaşıcı hastalıkların kolayca yayılabileceğini biliyoruz. Türkiye de bu koşullarını tam olarak sağlayamamış bir ülke. Bununla birlikte, çocuk felci bakımından şanslı sayılabiliriz. Çünkü, hastalığın etkeni olan polyovirüslerin, doğada insandan başka konağı yok. Yani, virüs çoğalarak hastalık yapabilmesi için bir tek evsahibine mahkûm durumda. Bu, hastalığın insandan insana bulaşmasının önelenmesiyle, toplum sağlığı açısından çok önemli bir yol katedilebileceği anlamına geliyor. Virüsün bulaşma yolları tıkandığı takdirde, toplumumuzun hastalıktan kurtulma şansı yükseliyor. İşte bu mücadelede, aktif aşılama programlarının önemi yadsınamayacak kadar büyük. Nitekim, ülkemizdeki çocuk felcine yakalanma oranı Sağlık Bakanlığı'na bildirilen yıllık yeni hasta sayılarına göre, 1970'li yıllarda yüzbinde 2 civarında iken, aşılama programlarının başlatıldığı 1980'lerin başlarında yüzbinde 0,5'e düşüyor; 1990'a gelindiğinde ise yüzbinde 0.04 olarak görülüyor. Bir başka deyişle 1970'de 701 yeni hasta bildirilirken, bu rakam 1986'dan itibaren ortalama 22'ye düşüyor. Ancak, sağlıkla ilgili olan çevrelerde paylaşılan genel yaklaşım, bu rakamların buzdağının yalnızca görünen parçasını yansıttığı yolunda, çünkü yalnızca bildirilen hastaları ifade etmekte. Bir de bildirilmeyen hastalar var; bu sayının hayli kabarık olabileceğini gözönüne alırsak, önümüzdeki yıllarda bol miktarda sakat genç insanla karşılaşma olasılığı çok fazla. Unutulmaması gereken önemli bir nokta da, doğum hızı oldukça yüksek ve yaş ortalaması genç olan bir ülkede yaşıyor olduğumuz. Kısacası, ülkemizde yaygın aşılama programlarına daha çok iş düşüyor olduğu apaçık bir gerçek.

Sağlıklı ve kendi ayakları üzerinde desteksiz durabilen bir toplum yaratmak istiyorsak, yolumuzu bilimsel geçerlilik ve güvenirliğe sahip olan verilerden hareketle çizmekte ısrarlı olmak zorundayız. Bugün, konuyla ilgili olan bilimsel literatür ve Dünya Sağlık Örgütü'nün veri analizleri, çocuk felcinin etkili koruyucu önlemlerle yeryüzünden tamamen yok edilebilecek bir hastalık olduğunu kanıtlamaktadır. Bu mücadelede en etkili silah, virüse karşı geliştirilen aşılardır.

Yaklaşık otuz yıldır tüm dünyada yaygın olarak uygulananan polyomiyelit aşılamaları, koruyucu hekimlik alanında en başarılı görünen sağlık programını oluşturmuştur. Bu programlar sayesinde, gelişmiş ülkelerde 1960'dan bu yana hastalık tamamen kontrol altına alınabilmiş durumdadır. Gelişmekte olan ülkeler için ise, halen önemli bir sağlık sorunu olma özelliğini korur.

Halen kullanılmakta olan iki tip polyomiyelit aşısı vardır:

İnaktif Polyomiyelit Aşısı (IPV)

İlk geliştirilen aşı olan IPV, 1952'de ABD'de yaşanan ağır bir salgın sırasında Dr. Jonas Salk tarafından bulundu. İnaktif (ölü) polyovirüslerden elde edilen bu aşının etkililiği çok merkezli bir çalışma ile kanıtlandıktan sonra, 1955'de yaygın olarak kullanılmaya başlandı.

IPV, maymun hücre kültüründen üretilerek elde edilen 3 adet polyovirüs seroptininin (Tip I, Tip II, Tip III) formalinle etkisiz hale getirilmesi yoluyla hazırlanır ve kas içine zerk yoluyla uygulanır. İlk yıllarda Tip III virüse karşı çok etkili bulunmayan IPV, özellikle son 10 yılda iyice geliştirilmiş, etkinliği artırılmış ve yüksek oranda yaşam boyu bağışıklık sağlayan bir aşı durumuna getirilmiştir.

Bağışıklık tipi, virüse karşı gelişen nötralize edici antikorlarla sağlanan sıvısal (humoral) bağışıklıktır. Virüs, barsağı geçerek kana ulaşsa bile, bu antikorlarla etkisiz hale getirilerek MSS'ne yayılması önlenebilir. Böylece, felç de engellenir. Aşının tek dezavantajı, yalnızca antikor gelişimini uyardığı için, virüsün kana geçmeden önce sindirim kanalındaki çoğalmasını tam olarak önleyememesidir. Dolayısıyla, dışkı ile dışarıya atılan virüs, sayısı çok azalmakla birlikte, bulaşma potansiyelini korur.

Oral Polyomiyelit Aşısı (OPV)

1957 yılında Dr. Albert Sabin'in geliştirdiği OPV, hastalık yapıcı etkisi azaltılmış olan (atenüe) canlı virüs aşısıdır. Ağızdan verilerek yutturulmak suretiyle uygulanan bu aşı, 1960'da ABD'de düzenli programlara alınmış ve IPV-Salk aşısının yerine geçmiştir. Halen tüm dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır.

OPV, Rhesus maymunu veya insan (WI-38 insan diploid) hücre kültürlerinde üretilerek; hastalık yapıcı etkisi azaltılan virüslerden hazırlanır. Trivalan aşı (TPOV), her 3 polyovirüs genotipini de içerir. Ağızdan alındıkan sonra, sindirim sistemi mukozasında üreyen virüs, doğada bulunan "vahşi" virüsün yaptığı hafif hastalığı taklit ederek, hem lokal (IgA) hemde sıvısal antikorların oluşumuna yol açar. IgA antikorları, doğal virüse karşı daha vücuda giriş ve çoğalma aşamasındayken mücadeleyi başlatır. Yine barsakta çoğalan canlı atenüe aşı virüsleri, birkaç hafta boyunca dışkıyla atılarak aşılanmamış kişilere yayılır. Dolayısıyla, OPV toplumda hastalık yapan "vahşi" virüslerin yayılmasını önler. Bir başka deyişle, aşılanmamış kişiler doğrudan değil, ama dolayımlı olarak bağışıklanmış olur. OPV, bu etki mekanizması sayesinde, çocuk felcinin toplum içindeki yayılımını, IPV'den daha geniş bir biçimde kontrol altına alabilmektedir. Bununla birlikte, çok etkili bir aşı olmasına ve %99 oranında bağışıklık sağlamasına karşın, OPV'nin önemli bir olumsuz etkisi de gözlenmektedir. Hem aşılanmış çocukta hem de onunla temas eden kişilerde, aşı ile ilgili felçli hastalık gelişebilir. Ancak, Dünya Sağlık Örgütü'nün 13 ülkede 10 yıl süreyle yaptığı araştırma sonuçlarına göre, aşıya bağlı felç oranı en fazla 1/10 milyon olup, ihmal edilebilir düzeydedir. Son yıllarda her iki aşının birlikte uygulanması seçeneği üzerinde de duruluyor. Örneğin, aşılamaya IVP ile başlandığında ilk iki dozdan sonra büyük oranda serokonversiyon (virüs antijeninin negatifleşmesi, antikorlarının ise pozitifleşmesi) görülür. Bu, bağışıklanma anlamına gelir. Ardından uygulanan OPV de barsakdaki koruyuculuğu oluşturarak, bireyi doğal "vahşi" virüs enfeksiyonuna karşı korur. Önceden uygulanan IVP, OVP'ye bağlı hastalık riskini sıfır denecek düzeye indirebilir. Ancak, bu programın maliyeti oldukça yüksektir.

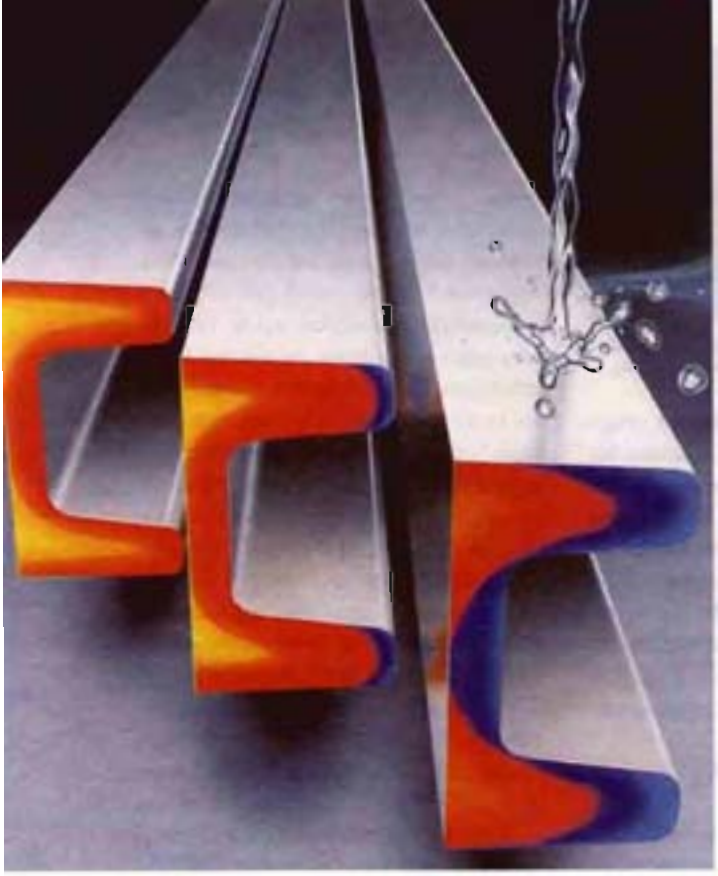
Ülkemizde Dünya Sağlık Örgütü'nün tüm dünyada yaygın olarak önerdiği TOPV kullanılmaktadır. TOPV uyglanmasına 6-8 haftalık bebeklerde DTB (Difteri-Boğmaca-Tetanoz) aşısı ile birlikte başlanır; 8 haftalık aralarla üç kez tekrarlanır. Hızlandırılmış aşı uygulaması programlarında bu ara 4 haftaya dek indirlebilir. Bir yıl sonra dördüncü doz, bundan 3 yıl sonra beşinci doz verilir.

Aşılama gibi aktif koruyucu programlarla her türlü davranışı bilinen, hastalık yapıcı bir mikroorganizmanın yeryüzünden tamamen yok edilmemesi için herhangi bir neden yok gibi görünüyor. O halde, "Haydi Çocuklar Aşıya!".

Ayşe Nur Köküöz



Kaynaklar
Havi T. "Elimzination of Poliomiyelitis in Europe: Remaining problems to solve" Public Health Rev 1993/94; 21:11-25. Finland.
Neyzi O. ve T. Ertuğrul, Pediatri, 1989





Gümrük Birliğine Doğru

Otomotiv ve Demir-Çelik Endüstrisi

Gümrük birliğine girerken, rekabet açısından en güçlü sayılabilecek konumda, tekstilden sonra otomotiv ve demir-çelik endüstrilerimiz geliyor. Bunların ortak pazardaki rekabet şansı açısından eksik ve fazla yönlerinin bir bütün olarak irdelenmesi gerekiyor.

1990 - 1993 yılları arasında en iyi dönemini yaşayan Türk otomotiv sektöründe yeni yatırımlar yapılırken büyük bir teknoloji yeniliği ve ürün kalitesinde büyük gelişmeler kaydedildi. 1993 yılında 1990'a göre toplam üretim artışı %90 olarak gerçekleşirken, bu dönemde toplam üretim içinde %107.7 ile en büyük artış bu sektörde yaşandı.

Bugün Türkiye'de toplam 18 otomotiv firması bulunuyor. 1994 itibariyle, bu firmalar arasında en fazla üretimi %57.6 ile Tofaş gerçekleştirirken, Renault'nun payı %38.2, General Motors'un %3.4, Otosan'ın ise %0.8.

Prof. Gökdere ve Prof. Töre tarafından hazırlanan özel raporda ortaya çıkan sonuçlar ise şunlar:

Üretim verimliliği açısından:

Günümüzde dünyanın modern fabrikalarında 1700 işçi yılda 480 000 kadar otomobil üretebiliyor ve işçi başına yılda 210-280 otomobil düşüyor. Türkiye'de ise bu oran işçi başına 125 otomobil dolayında. Dolayısıyla verimlilik faktörü yaklaşık 2:1 sayılabilir.



Fabrika verimliliği açısından:

Bu açıdan ülkemiz oldukça düşük bir performans gösteriyor. Dünyadaki modern fabrikaların pres atölyelerinde otomatik pres hatlarında 3 dakikada kalıp değiştirilip, 5-10 dakika arasında kurgu gerçekleştirilirken, Türkiye'deki pres hatları manüel olup, kalıp değiştirme 25-60 dakika, kurgu ise 10 dakika almaktadır. Verimlilik faktörü 1.4:1 oranındadır.

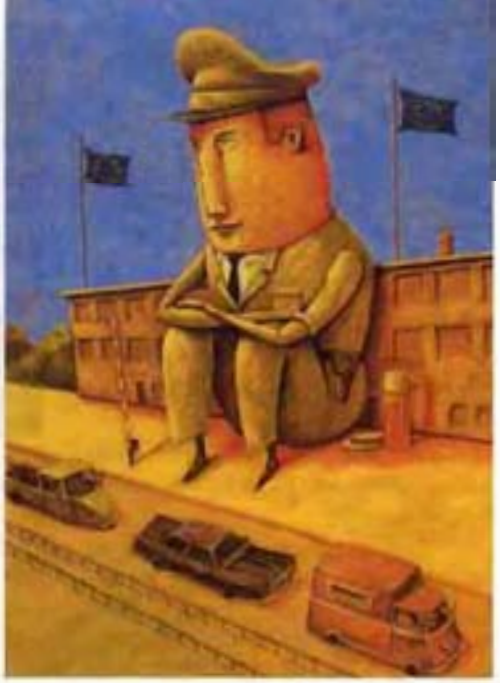
Gövde atölyesindeki verimlilik açısından:

Dünyanın modern fabrikalarında üretim %90 otomasyona bağlanmışken, ülkemizde kaynak elle yapılmaktadır ve verimlilik faktörü yaklaşık 3:1'dir.

Boya atölyesindeki verimlilik açısından:

Dünyanın modern fabrikalarında son kat boya ve iç spreylemede robot teknolojisi kullanılmakta, bazı parçalar yan sanayiden boyanmış alınmakta ve otomobillerin sadece %5'inde tekrar çalışma gerekmektedir. Türkiye'de robot teknolojisi henüz çok sınırlı kullanılmakta ve bu nedenle kusurlu boya oranı yüksek olmaktadır. Verimlilik faktörü 3:1'dir.

Montaj atölyesindeki verimlilik açısından:



Modern fabrikalarda montaj hattı dakikada 6 metre ilerlemekte, 55 saniyede faz tamamlanmakta, %20-25 oranında robot teknolojisi kullanılmaktadır. Türkiye'de hat dakikada yaklaşık 3 metre ilerleyebilmekte, faz 2-2,5 dakikada tamamlanmakta ve montaj gruplarında 8 kadar işçi çalışmaktadır. Verimlilik faktörü yaklaşık 2:1'dir.

Diğer verimlilik faktörleri:

Verimlilik faktörü direksiyon montajında yaklaşık 1.7:1, arka cam takılmasında 2.4:1, arka dingilin gövdeye bağlanmasında 5:1 şeklindedir. En büyük verimlilik farkları ise motor atölyesinde ortaya çıkmaktadır. Dünyadaki modern fabrikalarda işçi başına 2300 motor üretilebilirken, bu oran ülkemizde 300-400 kadardır. Verimlilik faktörleri motor blokunda 5:1, silindir başlığında 9:1, krank milinde 20:1, eksantrik milinde 40:1, motor montajında 6:1 ve test istasyonunda 4:1 olarak ölçülmüştür.

İşgücü maliyetleri açısından ise ülkemiz hala önemli avantajlara sahip görünmekle birlikte, hızlı yükselen işçi giderleri yüzünden bu avantajı giderek kaybolmaktadır. Yapılan araştırmalarda Türkiye'nin bu konuda 3:1-6:1 arasında değişen bir avantajı bulunduğu ortaya çıkmıştır.

Türkiye'deki yetki üreticiler modern otomobilleri Avrupalı firmalardan yaklaşık %10 daha pahalı üretebilmektedir. Maliyet yüksekliği ile ilgili fark Avrupa'daki Japon transplantlarında üretilen otomobillerle karşılaştırıldığında %20'yi bulmaktadır. Ayrıca ülkemizde saat başı ücret AB'den %65 daha ucuz olmasına karşın, verimliliğin düşük olması nedeniyle aynı üretim için %100-120 daha fazla iş saati gerekmektedir.

Otomotiv Sanayii Derneği (OSD) tarafından yapılan bir araştırmaya göre düşük işgücü verimliliği, yenilenmenin yavaş olması, artan talebin karşılanmasında görülen yetersizlik, yan sanayiyle işbirliği eksikliğinden doğan planlama eksikliği ve düşük kalite düzeyi sektörün en önemli sorunlarıdır.

AB karşısında Türk otomotiv sanayiine bakıldığında, aynı standart ve kalitedeki Avrupa menşeli otomobillerin Türkiye'de üretilen otomobillerden daha ucuz olduğu görülmektedir. Yetkililerin açıkladığına göre Türk otomotiv sektöründe Avrupa'ya göre daha yüksek oranda kâr ve vergi alınıyor. Bu nedenle de otomobil fiyatları devamlı yükseliyor. Son yıllarda kaydedilen gelişmelere bakıldığında 1988'de 120 bin olan otomobil kapasitesi 1993'te 2,9 kat artarak 345 bine ulaştı. 1993'te 10 modelde 32 çeşit üretilmeye başlandı. Ana sanayi firmaları uygulamaya başladıkları "toplam kalite yönetimi" ile ürün ve proses kalitelerini yükseltmeye yöneldiler ve bazı somut başarılar sağladılar. Yan sanayi firmaları da hızla kendilerine çeki düzen vermeye başladılar. Son üç yılda daha iyi iş organizasyonu ve eğitim sayesinde yıllık %10-30 arası verimlilik artışı ile daha iyi stok politikaları gerçekleştirerek %3-5 maliyet düşüşü sağladılar. Yine son üç yılda 900 milyon dolarlık kapasite ve modernizasyon yatırımı yaptılar.

Türk otomotiv sanayiinde tüm sanayilerde olduğu gibi, elektrik, su, hammadde vs. fiyatları çok yüksektir. Bu fiyatlar AB fiyatları düzeyine indirilmedikçe rekabet gücünün artmayacağı açıktır. Otomotiv sanayiine özgü olarak alınabilecek tedbirler arasında otomobilde %48'e varan vergi yükünün hafifletilmesi gelmektedir.

6 Mart'ta imzalanan Ortaklık Konseyi Kararı'nda otomotiv sanayiine sağlanan sübvansiyonların kesileceği bildirilmiştir. Ne var ki, AB üyesi ülkeler tarafından çeşitli sektörler sık sık desteklenmektedir. Önemli olan sübvansiyonların hiç verilmemesi değil, devlet yardımlarının rekabeti ve ticareti aksatmayacak ölçülerde yapılması ve "gizli" ya da "örtülü" teşviklerin önlenmesidir. Yardımların tamamen kesilmesi halinde otomotiv dahil birçok sektörün büyük bir ekonomik sıkıntı içine gireceği açıktır.

Otomotiv Yan Sanayii

Bu sanayi dalında irili ufaklı bin kusur firma bulunmaktadır. Bunların verimlilik açısından Japon ve Avrupalı benzerlerinin oldukça gerisinde olduğu söylenebilir. Ana fabrikaların ikmal ihtiyacının %80'ini karşılayan yaklaşık 100 yan sanayi firmasında kalite kontrol işlemleri yeterli çalışmaktadır. Geri kalanlarda ise bu işler ancak ana üretici firmaların mücadeleleri ile bir noktaya getirilmeye çalışılmaktadır. Rekabetin azlığı, verimliliğin düşüklüğü, ölçek ekonomisinin olmayışı, hammaddelerin pahalılığı gibi etkenler Türkiye'de yan sanayi ürünlerini pahalı kılmaktadır. Kalite açısından bunlara bakıldığında, otomobil üreticilerinin parça aldıkları firmaların sadece %10-30'u Avrupa kalite standartlarını tutturabilmektedir. Toyotasa Türkiye'de üretilen parçaların %80'den fazlasını uygun kalitede bulmamıştır.



Rakiplerimiz

Otomotiv sanayii açısından dünyanın en ünlü ülkelerinin başında gelen Japonya, 1970'li yıllarda yalın üretim ile maliyet ve kalitede önemli gelişmeler sağlamıştır. 1993 yılı üretiminde AT+EFTA ülkeleri %33,7 ile birinci sıraya yükselmiştir. Japonya ile Güney Kore'nin uluslararası pazarlardaki üstünlükleri artarak devam etmektedir. AT Komisyonu tarafından hazırlanan 23.2.1994 tarihli AT Otomobil Sanayii Planı'na göre AT'nin bu sektörü yeterli bir düzeyde değildir. AT kendi otomotiv sanayiine 1995'ten başlayarak 2000 yılına kadar kapsamlı bir gelişme planı hazırlamıştır. Hedef, AT ve AT dışı pazarda uluslararası rekabet düzeyine erişmektir. Bu durum AT ile Türkiye arasındaki rekabeti de doğrudan etkileyecek ve rekabet gücü



farklılığı giderek artacaktır. Bu nedenle Türk otomotiv sanayiinin AT sanayii paralelinde geliştirilmesi gereklidir.



Otomotivde Son Gelişmeler

6 Mart'ta imzalanan Ortaklık Konseyi Kararı otomotiv sektörü ile ilgili şu hükümleri getirmektedir:

"- Türkiye, gümrük birliği kararının yürürlüğe girmesinden itibaren belli bir süre için, kullanılmış motorlu taşıt ithalini, yürürlükteki ithalat rejimindeki düzenleme çerçevesinde izne tabi tutmaya devam edecektir.

- Topluluk, gümrük birliğinin, Japonya ile akdetmiş oldukları Japon otomobillerinin topluluk pazarına ihracatının sınırlandırılmasına ilişkin anlaşmanın uygulanmasına engel teşkil etmemesini amaçlamaktadır. Bunu sağlayacak düzenlemenin kuralları gümrük birliğinin yürürlüğe girişinden önce belirlenecektir. GATT 1994'te yer aldığı şekliyle 2000 yılı ile sınırlı olan anlaşma hükümleri, Türkiye'deki Japon yatırımları açısından engel getirmemektedir."

Otomotiv Sanayimizin Genel Durumu ve Gümrük Birliği

Mustafa Metin
TOSB

Tüm sanayi kolları itibarıyla 500 bin kişinin çalıştığı otomotiv sanayimizde 17 üretici firma vardır. Bu firmaların 14 tanesi AB ile çeşitli konularda işbirliği içindedir. Geri kalan 3 firma ise AB dışındaki ülkeler ile işbirliği içinde bulunmaktadır. Otomotiv yan sanayimiz üzerinde Avrupa Birliği ülkelerinin firmaları daha etkindir.

Otomotiv sanayimizin kurulduğu 1960 yılından bu yana AB üyesi ülkelerle çeşitli nedenlerle ilişki içinde bulunmakta ve bu ilişkileri giderek artmaktadır. Sanayi şirketlerindeki sermaye işbirliği son yıllarda otomotiv pazarlama şirketlerine de yansımıştır.

Türkiye'de otomotiv sanayiinin istikrarlı gelişme sağlamasına imkan veren gelişmeler esasen 1980'lerden sonra ortaya çıkmıştır. Aynı dönemde talepteki artış, ithalata da yansımış, hatta ithalattaki artış toplam talepten daha hızlı olmuştur.

Toplam pazarımız içerisindeki eski Doğu Bloku ülkelerinin ürünlerinin payı küçümsenmeyecek bir boyuta ulaşmıştır. 1989 yılında Doğu Bloku ülkelerinin ürünlerinin ülkemizdeki pazar payı %4'lerde iken bu oran 1993 yılında %10'a yükselmiştir. 1991-1993 yılları arasında toplam %39 civarındaki toplam koruma oranına karşılık eski Doğu Bloku ülkelerinin ürünleri yerli eşdeğer ürünlere kıyasla %15-%25 oranında daha düşük bir fiyatla pazarımıza girmeyi başarmıştır.

GB'ne girdiğimiz zaman Avrupa Birliği'nin eski Doğu Bloku ülkelerinin ürünlerine uyguladığı %10 oranındaki bir Ortak Gümrük Tarifesi ile bu ülke ürünleriyle rekabet edebilmemiz kolay olmayacaktır.

Otomotov sanayimizin Avrupa Birliği karşısında gücünün artırılması ve karşılaşılan sorunların çözümlenmesi için çalışmalar yapılırken üzerinde durulması gereken en önemli konu, sektör mensuplarının hayat standartlarının yükseltilmesi için mevcut ticaret hacminin artırılmasıdır.

Ülkemiz ekonomisi içerisinde çok önemli bir yere sahip olan otomotiv sanayii hammadde ve parça üreten sanayi ile pazarlama, satış ve servis ağları, banka ve sigorta gibi hizmet sektörlerinin gelişmesi için son derece önemlidir. Demir-çelik, lastik, plastik, elektronik, cam ve kimya sanayilerinin ürettikleri hammaddeler otomotiv sanayii tarafından kullanıldığı için sektörün geliştirilmesi ve sorunların çözümlenmesi genel ekonomik gelişmeler ve istihdam için son derece önemlidir.

Ayrıca sektör yıllık üretim potansiyeli bakımından gıda ve tekstil sektörlerinden sonra üçüncü sırayı almaktadır.

Sektör kayıt içi faaliyet yapması bakımından da vergi gelirleri bakımından da önemli bir yere sahiptir.

Son yıllarda otomotiv sanayii %50 üretim kaybına uğramış olması nedeniyle ve Avrupa Birliği karşısındaki özellikle tekstil ve hazır giyim sektörünün sahip olduğu güce sahip olmaması nedeniyle gümrük birliğine girerken sektörün daha fazla korunması gerektiği ve hiç değilse bir geçiş süresinin verilmesi sektör mensuplarınca talep edilmiştir.

Türkiye Katma Protokol'un 192. Maddesi çerçevesinde, aralarında otomotiv sanayii ürünlerinin de bulunduğu bazı ürünlere ortak gümrük tarifesi üzerinde vergiler uygulayabilecektir. Sektör mensuplarının talepleri doğrultusunda sağlanan bu gelişme, sektörün gelişmesi ve yerel sorunlarının çözümlenerek, teknik ve idari gelişmesinin sağlanması bakımından yararlı bir gelişme olarak değerlendirilmektedir.

Sektörün AB karşısında rekabet gücünün artırılabilmesi için şu önlemlerin alınması da gerekli görülmektedir.

- Otomotiv sanayiinde çeşidin azaltılması ve uluslararası rekabete uygun daha az sayıda araç üretimine geçilmelidir.

- Ülkemiz bir yıldan daha yaşlı araçların girişini önleyecek yasal düzenlemeler sağlanmalıdır.

- Otomotiv sektöründe AB ile yapılacak gümrük birliği çalışmaları için bir temas grubu oluşturulmalıdır.

- Sektörde mevcut kaynak sıkıntısını giderecek bir finansal yapıya ihtiyaç vardır. Bu konuda yapılacak en yaratıcı düzenleme, vergi oranlarının azaltılmasıdır.

Ayrıca yapılacak bir diğer çalışma da bu sahada yabancı sermayenin teşvik edilmesi ve bu sermayenin geçici bir süre için vergiden muaf tutulmasıdır.

- Sektörün ihtiyacı olan hammadde ve enerjinin dünya fiyatlarından verilmesi ve sektörün teşvikten doğan alacaklarının zamanında ödenmesi sağlanmalıdır.

- Girişimcilere sağlanacak teşviklerle ilgili uygulamalar Sanayi ve/veya Ticaret Odalarına verilmelidir.

- Ar-Ge çalışmaları ile ilgili bir tanımlama yapılmalı ve bu konuda verilecek teşvikler hususunda düzenlemeler getirilmelidir.

- Yan sanayi KOBİ teşviklerinden yararlandırılmalıdır.

- Otomotiv sanayiinin GB ile ilgili bir sorun ile karşılaşmayacağı tahmin edilmektedir. Ancak GB'ne girildikten sonra mutlaka mali yardım alınması sağlanmalıdır.

- Otomotiv sanayiinin GB'den sonra karşılaşacağı esas sıkıntı, üçüncü ülkelerin (özellikle eski Doğu bloku ülkelerinin) malları ile rekabette olacaktır. Bu konuda sağlanan 5 yıllık geçiş süresi sektör mensuplarınca olumlu mütalaa edilmiştir.







Sektörü Nasıl Etkileyecek?

1995'ten itibaren tüm AB ülkelerinde tek tip uygunluk prosedürü geçerli olmaya başladığından, üye ülkelerin sadece birinden alınacak uygunluk belgesi tüm AB'de geçerli sayılıyor. Halen Türk otomobillerinin gürültü, emisyon, güvenlik gibi standartlar açısından sorunları var. Bu bakımdan, sözkonusu onayı almaları zor görünüyor. Bu durumun en azından kısa dönemde AB ihracatını kısıtlayacağı söylenebilir. Gümrük birliğinin başlamasıyla ithal ürünlerin fiyatı %25 ucuzlayacağından, yurtiçi fiyatlarda vergi dahil %5-10, vergi hariç %15-20 düşme sözkonusu olabilecek. Gümrük birliği sonrasında AB tarafından otomotiv endüstrisine verilen teşvikler yasaklanacağından, Türkiye birçok durumda AB mevzuatına uymak zorunda kalacak.

Yerli üreticilerin üretim hacminde %60'a varan gerilemeler olabilecek ve ortalama fiyatlar %20 gerileyecek. Bu durumda firmaların satış hasılatında %70'e yakın düşmeler bekleniyor. İmalat giderlerinde %3 azalma, işçilikte ise %8 oranında artış da beklentiler arasında.

Sektör yetkilileri otomotiv sanayiinin gümrük birliğinden olumsuz etkilenmeyeceği görüşünü paylaşıyorlar. Hatta teknolojiye yakınlaşacaklarını ve teknolojiyle ilgili projelerinde çok olumlu değişiklikler olacağını vurguluyorlar.

Demir-Çelik Sanayii

Gümrük birliğine girerken kritik durumda olan diğer bir sektörümüz demir-çelik sektörüdür. Türkiye'de bugün devletin sahip olduğu 3 entegre demir-çelik tesisi bulunmaktadır. Özel sektörün sahip olduğu entegre tesis sayısı ise 18'dir. 1994 yılında ülkemiz 12 milyon ton ham çelik üretimi ile dünya sıralamasında 15. sıraya yükselmiştir. Üretim teknolojisi açısından Türkiye'de çelik üretiminde, Siemens Martin Ocakları, Bazik Oksijen Fırınları ve Elektrik Ark Ocakları yöntemleri kullanılmaktadır. Yöntemlere göre çelik üretiminin dağılımı; EAO %64, BOF %30 ve SM %6 oranlarındadır.

Türkiye'nin demir-çelik sektörü, uzun ürünlerde dünya ticaretinin %38'i oranında önemli bir paya sahipür. 1994 yılı ihracatı 2.2 milyar dolardır.



Ülkemizde 4,5 milyon tondan fazla uzun ürün fazlası olduğundan bunun ihracı zorunludur. Bu ürün fazlalığının nedeni, demir-çelik sektöründeki yatırım teşvikleri sonucunda oluşan bir çarpık yapılaşmadır. Dünya demir-çelik üretiminin %66'sı yassı, %34'ü uzun ürünken, ülkemizde bu oran yassı üründe %15, uzun üründe %85'tir. Bu yapısal bozukluğa rağmen, ülkeye yarı mamul ve mamul uzun ürün girişine yasal yollardan izin verilmemektedir. Gümrük birliğine dahil olmamız durumunda, ülkemize giren bu uzun ürünlerin hiçbiri kalite ve standart açısından Avrupa'ya ithali mümkün değildir. 4.5 milyon ton uzun ürün fazlası olan ülkemize sadece 1993 yılında yasal yollardan 2.3 milyon ton daha ithal edilmiş olmasının başlıca nedenini Doğu Bloku ve BDT'deki bağımsız demir-çelik üreticilerini koruma amacı oluşturmakta ve büyük bir haksız rekabete yol açmaktadır. Gümrük birliği aşamasında bunun sona erdirilmesi kaçınılmaz olacakur.

Bütün bunların yanında, diğer bir sorun da Türkiye'nin fert başına demir-çelik tüketiminin 110 kg ile dünya tüketiminin oldukça düşük bir seviyesinde kalmasıdır. Fert başına tüketimin en az 200 kg'a çıkarılması için yeni tesisler kurulmasına ihtiyaç vardır.

DPT tarafından yapılan araştırma sonuçlarına göre şunlar tavsiye edilmektedir:

Sektörün ana girdileri olan demir cevheri, koklaşabilir taşkömürü, hurda ve sünger demir, elektrik enerjisi sorunlarına karşı çözümler bulunması; araştırma-geliştirme, kalite kontrol, mühendislik ve eğitim konularının üzerine daha titizlikle eğilinmesi; kalifiye işgücü yetiştirilmesi; ileri teknoloji üreten ülkelerle, çeşitli dış kuruluşlarla işbirliği yapılması; demir-çelik tesisleri arasındaki koordinasyonu ve bilgi transferini geliştirecek demir-çelik birliği kurulması çalışmalarının hızlandırılması; demir-çelik ihracatındaki teşvik tedbirlerinin dünyadaki uygulamalara paralel bir duruma getirilmesi; çağdaş teknolojiye uygun modern anlamda entegre bir kalite kontrol sistemi ve Türkiye kalite kontrol birliği kurulması, Türkiye demir-çelik teknoloji araştırma merkezi kurulması yoluyla yeni teknolojiler üretilerek sanayiye aktarılması.

Rakiplerimiz

Üretilen mallarda haksız rekabetle karşılaşılan ülkeler alt sektörlere göre değişmektedir. Uzun ürünler alt sektörünün iç pazardaki en önemli rakipleri Doğu Avrupa ülkeleri ve Ukrayna iken dış pazardaki rakipleri AB üyeleri olan Benelüx, Fransa, Almanya, İtalya, İngiltere, İspanya ve Portekiz ile Amerika kıtasının büyük ülkeleri, Doğu Avrupa ülkeleri, Japonya, Güney Kore ve Tayvan'dır. Yassı mamullerde en büyük rakipler iç ve dış pazarda Doğu Avrupa ülkeleri, demir-çelik döküm sektöründe ise yine iç ve dış pazarda Amerika ülkeleridir.



Son Gelişmeler

6 Mart 1995 tarihli Ortaklık Konseyi Kararı'nda devletin demir-çelik sektöründen çekilmesi yer alıyor. Demir-çelik sektörü gümrük birliği kapsamı dışında bırakılacak ve serbest ticaret anlaşmasına göre düzenlemesi yapılacak. Buna göre iki taraf da belli bir takvim çerçevesinde gümrük vergilerini karşılıklı sıfırlayacaklar. Devletin teşvikli demir-çelik yatırımlarına yasaklar da getiriliyor. Türk demir-çelik sektöründeki yapısal dengesizlikten kaynaklanan sorun karşısında ise AB tarafı üretimi az olan yassı çeliğin ithalatının üye ülkelerden yapılması görüşünü ortaya atarken, Türkiye ithal etmek yerine, bu sektöre yatırım yapılması görüşünü taşıyor.

Yaprak Renda

Kaynaklar
DCUD. Periyodik Yayınları ve Çeşitli Çalışmaları.
Doğan, N. "Sektörlerimiz Gümrük Birliği'ne Ne Kadar Hazır", Dünya Gazetesi, 12.12.1994.
DPT. Türk Sanayinin AT Sanayii Karşısında Rekabet İmkanları Ü.İ.K. Raporu, Cilt III, Ankara 1989.
DTM. Türkiye-AB İlişkileri/Ortaklık Konseyi Kararı, Ankara 1995.
Gökdere, A./Töre, N. Gümrük Birliği ve Türk Otomotiv Sanayii, Ankara, 1994.
OSD. A Brief Introduction to the Turkish Automotive Industry, 1994.
Tezer, E. Türkiye'deki Otomotiv Sanayii, OSD, Ankara 1994.
TOBB/IKV. Türkiye - AT Ortak Gümrük Birliği - Anket Formu, 1993.



Gümrük Birliği'nin Demir-Çelik Sektörü Üzerindeki Etkileri

Fahrettin Kunak
Demir-Çelik Üreticileri Derneği Genel Sekreteri

Gümrük Birliği'ne girerken sanayi sektörlerinin durumu, konumu ve rekabet gücü imkanları siyasal ve ekonomik gündemimizin en önemli maddelerinden birini oluşturmaktadır.

Türk Demir-Çelik Sektörü'nün gümrük birliğine girişte özel bir konumu vardır. Çünkü Türkiye ile Avrupa Birliği (AB) arasındaki Ortaklık Anlaşması ile buna ilişkin gümrük birliği içinde Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu yetki alanına giren maddeler yer almamaktadır. Bu maksatla Türkiye ile üye devletler arasında demir ve çelikle ilgili maddeleri kapsayan alışverişlerin devamını sağlamak üzere 23 Kasım 1970 tarihinde, Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu alanına giren maddelerle ilgili anlaşma imzalanmıştır. Bu anlaşma 1952 yılında yürürlüğe giren ve 2002 yılına kadar 50 yıl süreli Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu'nu kuran antlaşmaya göre yapılmıştır. AKÇT kapsamındaki ürünlerin AB ile tercihli ticaretin hangi şartlarla ve sürelerle işletileceği ise tespit edilmemiştir. Bu maksatla bir yandan gümrük birliği müzakereleri sürerken, öte yandan Türkiye ile AB arasında AKÇT ürünleri için bir uygulama protokolü imzalanması amacıyla AB'nin talebi ile görüşmeler başlatılmış ve halen sürmektedir.

AB'nin ilk aşamada önerdiği anlaşma taslağına göre anlaşmanın yürürlüğe girdiği tarihten itibaren ithalat ve ihracattaki gümrük vergileri ve eş etkili vergiler kalkacak, yerine yenileri konulmayacaktır.

Ayrıca, normal rekabetin işleyişini doğrudan veya dolaylı olarak engellemeye, kısıtlamaya veya bozmaya yönelik anlaşmalar ve devlet yardımları ile AKÇT Antlaşması'nda izin verilen indirimler dışındaki tüm devlet yardımları yasaklanacaktır.

Ancak, AB ile Türkiye arasında sürdürülen son temaslar neticesinde, yeniden yapılanmaya yönelik olarak toplam çelik kapasitesi ile toplam sıcak hadde kapasitesinin rasyonalizasyonuna 5 yıllık geçiş süresi verilmesi ve korumaların 3 yıllık sürede tedrici olarak sıfırlanacağı bir ürün listesinin kabul ettirilmesi yönünde olumlu gelişmeler kaydedilmiştir.

AKÇT ile ilgili müzakerelerde aşağıdaki hususların teşvik ve korumalarda esas alınmasının sağlanması sektörümüz açısından zorunlu görülmektedir.

Halen AKÇT'nca benimsenmiş olan, korumalar; Ar-Ge, çevre koruma, fabrika kapama, işçi çıkarmadır.

Bunlara ilave olarak özelleştirme, yeniden yapılanma, alt yapı yatırımları, sosyal güvenlik ve kıdem tazminatı konularının da müzakere gündemine alınmasını zorunlu görmekteyiz.

Ayrıca, sektörün gelişimini ve geleceğini belirleyecek politikalar, gerek yatırım, gerekse ihracat ve ithalat aşamalarında yeterli AB teşvik sistemine uygun hale getirilmeli ve bu belirginlik içinde sektörün planlaması yapılmalıdır.

AB'ye tam üye olmadan gümrük birliğine girecek ilk ülkeyiz. Bu girişin demir-çelik sektörü açısından öncelikli gündem maddeleri şunlar olmalıdır:

1- Demir-çelik sektörümüzdeki yapısal bozukluğun onarılması ve AB ile uyumlu hale getirilmesi için gerekli önlemler alınmalıdır.

Bu maksatla;

a) Yassı ürüne yönelik yeni yatırımlar mutlaka teşvik edilmelidir.

b) Uzun ürüne yönelik yeni yatırımlar teşvik edilmemeli, mevcutların ise sadece modernizasyon ve rehabilitasyonuna teşvik verilerek AB'dekilere uyumu sağlanmalıdır.

2- Ülkemizde demir-çelik üretimi ve tüketimi yaklaşık 150 kg/kişi düzeyindedir. AB'ye uyum sürecinde sadece yassı ürüne yönelik yeni yatırımlarla ve kapasite artırımı ile bu açığın kapatılması sağlanmalıdır.

3- 2002 yılında sona erecek AKÇT Antlaşması çerçevesinde, demir-çelik sektörü ile ilgili süren müzakerelerde en az anlaşmanın bitiş tarihine kadar uyum süresi istenmelidir.

4- AB'nin diğer üye ülkelere geçiş döneminde verdiği her türlü mali ve hukuki katkı ülkemize de verilmelidir.

Bilindiği gibi tüm ülkeler, kota, anti-damping vergisi, telafi edici vergi gibi uygulamalarla kendi çelik sanayilerini koruyarak gelişimin ve rekabet gücünü artırmayı hedeflemektedir.

Demir-çelik sektörümüzün rekabet gücü ile ilgili özet değerlendirmemiz ise şöyledir: Ülkemiz demir-çelik sektörü, teknoloji, verimlilik ve kalite açısından rakipleri karşısında rekabet gücüne sahiptir. Ancak, girdi maliyetlerinde ve özellikli finansman ve enerji maliyetlerinde handikaplı bir durumu vardır. Sektör bir yandan dış rakipleriyle, diğer yandan kalite ve standart yönünden kontrolsüz aşırı mamul ve yarı mamul ithalatı nedeniyle haksız rekabete maruz kalmaktadır.

Bu nedenle, sektörün gümrük birliğine girişten önce teşvik ve korumalarının yeniden ele alınması ve uluslararası normlara uydurulması gerekmektedir.

Sektörün rekabet gücünü artırabilmesi için devlet tarafından öncelikle yapılması gerekenlerin başında ise şunlar gelmektedir: Yapısal dengesizlik onarılmalı ve dünya ölçeğindeki yassı-uzun üretimindeki sektörel oranlar oluşana kadar yapılaşmanın planlanmasına özel önem verilmeli, işlerliği olan önlemler acilen alınmalıdır. Zira demir-çeliksiz ne sanayileşme ne de kalkınma kesinlikle mümkün değildir. Bu ana sorunun yanısıra rekabet gücünün sürekliliği için:

a) Temel girdiler dünya fiyatından sağlanmalıdır.

b) Mevzuat ve bürokratik engeller kaldırılmalıdır.

c) Teşvik sistemi uluslararası normlara uydurulmalıdır.

d) İç ve dış pazarda süregelen haksız rekabetin engellenmesi için gerekli önlemler alınmalıdır.



Popüler Bilim Kitapları'nı kapağında basılı fiyatından satın alınız...

Tübitak Popüler Bilim Kitapları
bilimi "okutmak"
ve bilimi ulaşabileceği en geniş kitleye
yaymak amacındadır.
Başından beri hedefimiz,
okurlarımıza titiz bir çalışmayla kotarılmış
ve pahalı olmayan kitaplar sunmaktır.
Kaliteden ödün vermeden ucuz ürünler satmak
yolundaki bu çabamız; ancak sizin katkınızla güç
kazanacaktır.
Üzerine fiyat etiketi eklenmiş kitaplarımızı satın almayınız,
satanları uyarınız veya kurumumuza bildiriniz.
Tübitak Popüler Bilim Kitapları'nı
üzerinde basılı fiyatlardan satın alarak
bilimi yaygınlaştırma çabamıza siz de katılınız!...



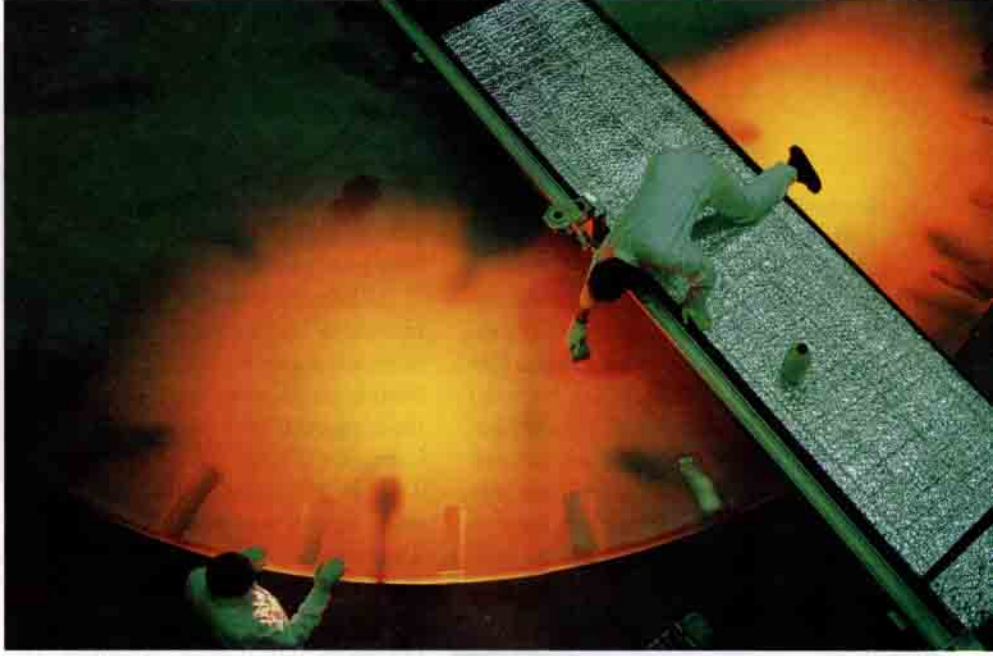
Meslek Seçimine Doğru
Teknik Bilimler



Teoride neyi düşüneceğiz, tatbikatta neyi yapacağız" demiş Rankie. Bu sözüyle mühendislik eğitiminin amacını özetlemiş. Fen bilimciler teoriyi kurarken, mühendislik eğitimiyle bu teoriden yararlanma ve uygulama yöntemi verilir. Bir taşın suya atılmasıyla batmasına neden olan etkenler fen bilimciler tarafından araştırılmış; bu konuda kuramlar oluşturulmuştur. Teknik bilimciler debu kuramlardan yararlanarak taştan binlerce kat da ha fazla ağırlığa sahip gemilerin yüzmesini sağlayacak sistemleri oluşturmuştur.



GÜNLÜK yaşamın önemli bir parçası olan haberleşme araçları, asansör, otomobil, bilgisayar hep bu kuramlardan yararlanarak geliştirilmiş ürünler. Sayısı otuza varan mühendislik alanından biri inşaat üzerinde yoğunlaşmışken diğeri gıda konusunda çalışır, bir diğeri ise uçaklarla uğraşır; ancak kazandırılmaya çalışılan mantık hep aynıdır: Doğal kaynaklardan en iyi şekilde yararlanmak. ODTÜ'de biyomekanik üzerine yüksek lisans yapmakta olan makine mühendisi Ozan Akkuş, aldığı eğitimle sahip olduğu alet-edevat yardımıyla sorunlara nasıl yaklaşacağını, bunları gereksinim doğrultusunda nasıl geliştireceğini öğrendiğini; mühendisliğin günlük yaşamdaki sorunlara pratik bir yaklaşım kazandırdığını söylüyor. Uzun süredir mesleğini icra etmekte olan Üzeyir Garih de 25 Mart 1995 tarihinde İTÜ'nün Dünü, Bugünü ve Yarını başlıklı panelde yaptığı konuşmasında mühendislik mesleğinin kazandırdığı düşünce tarzını vurgulamış: "Yeni mezunların bana sıkça sordukları bir soru vardır: Siz mühendislik eğitiminiz sırasında matematik, fizik, kimya okudunuz, integral, diferansiyel hesaplarını öğrendiniz, analiz okudunuz, rasyonel mekanik okudunuz. Peki meslek hayatınızda bunlardan herhangi birini kullandınız mı? Onlara cevabım hayır olur. O zaman da dediler ki acaba biz bunları boşuna okumuyor muyuz? Hayır, kesinlikle boşuna değil! Tüm bunlar mühendise bir düşünme sistematiği getiriyor, mühendisçe düşünmeyi öğretiyor. Bu da her türlü mesleğe adapte edilebilir. Mühendis olarak mezun olan birinin çok iyi bir ithalatçı, hatta çok iyi film senaristi bile olabileceğini söylemeden geçemeyeceğim." 1937 yılı mezunlarından Yüksek Mühendis Naci Yüngül de mühendisliği bir sanat olarak niteliyor: "Teknik kelimesinin temeli olan ve sanat anlamına gelen Yunanca "tehne" kelimesi, yay demek olan "toxon" kelimesiyle aynı kökten çıkmıştır. Bu keyfiyet "teknik" adı verilen faaliyetin, ilk zamanlarda yay imal etmek sanatından ibaret olduğunun göstergesidir. Bugün "génie" yani deha ve "ingéniosité" yani hüner kelimeleri ile bağlantısı olan "ingéniour" yani mühendis sözünün bir hüner gösterme ile bağlantılı olduğu şüphesizdir." Naci Bey mühendisliği sanat olarak nitelediği yazı-



sında Sünbülzade Vehbi'nin Nuhbe adlı eserindeki şu dizeye yer vermiş;
İtibar eyleme oğlum hendeseye,
Girme ol daire-i vesveseye.

İspanyol filozofu Ortega, Roma İmparatorluğu'nun çökmesini, İmparatorluğun yeterli teknik güce sahip olmayışına bağlamış. Romalılar eğer yeterli teknik güce sahip olsalardı ABD eski başkanı Eisenhower'ın da ifade ettiği gibi "askerlerine büyük askerî ve stratejik üstünlük sağlayacak malzemeleri geliştirebilir"lerdi. Eisenhower, II. Dünya Savaşı'nda mühendislerin savaşın sona ermesinde önemli rol oynadığını söylüyor. Mühendisliğin ve mühendislik eğitiminin barışçı bir dünya için elzem olduğunu da sözlerine ekliyor.

Türkiye'nin I. Dünya Savaşı sonrasında yeniden yapılanmasında mühendisler önemli rol oynadı. Yeni bir başkent, yollar, köprüler, barajlar... Kalkınmakta olan bir ülke... Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel bir konuşmasında Mühendislik Marşı'na ithafen ülkemizdeki gelişmeyi vurgulamış: "Marşta coşkun sular boşa çağlar... öyle diyor. Gerçekten senelerce evvel öyleydi. Bugün coşkun suların büyük bir kısmı boşa falan çağlamıyor, doluya çağlıyor. Onun içindir ki, bu coşkun suları, boştan doluya çeviren, işte bu büyük müessesenin mensuplarıdır. Bunların hizmetini unutamayız."

Geçen 70 yıllık süre mühendislere birçok ek işlev daha yükledi. Mühendislik eğitimi de bu işlevlere uygun yetenekte kişileri yetiştirmek üzere günün koşullarına uyarlanmaya çalışıldı. Ancak yine de eğitimdeki eksiklerle ilgili tartışmalar gündemde önemli yer tutmaya devam ediyor. Bu tartışmaların öncelikli konularından başlıcası öğrencileri araştırmaya yönlendirecek bir eğitim sisteminin kurulması. Araştırma söz konusu olunca yabancı dil eğitimi ön plana geçiyor. 25 Mart'taki panele konuşmacı olarak katılan İrfan Karaoğlu, konuşmasında yüksek vasıflı eleman yetiştirmenin önemini vurgulamış: "Mühendislik mesleğini dünya ölçeğinde rekabet edebilecek şekilde icra etmeliyiz. Yurtdışından gelerek ül-

Ülkemizin İlk Kadın Mühendisi Sabiha Güreyman

Yüksek Mühendis Mektebinin 1933 yılı mezunlarındandır. Meslek hayatının 40 yılı, Ankara'da Bayındırlık Bakanlığı camiasında geçmişti. Son olarak Yapı ve İmar İşleri Başkanlığı'nda teknik müşavir iken kendi isteği ile emekli olmuş ve İstanbul'a yerleşmişti.

"İTÜ'ye girişim bir raslantı sonucu ve son anda oldu. Ben daha ilkokul sıralarında matematik dersine duyduğum ilgi ve bu dersteki başarım nedeniyle hocam Melek Hanım tarafından öğretmenlik idealleri ile yetiştirilmiştim. Nişantaşı Kız Ortaokulu'nu bitirdikten sonra, İstanbul Kız Lisesi'ne kaydımı yaptırdığım gün, uzun süredir görmediğim bir okul arkadaşımı ziyaretim sırasında Atatürk'ün emri ile Mühendis Mektebi'ne kız öğrenci alınacağını öğrendim. Hemen o anda kararımı verdim ve arkadaşımla birlikte Gümüşsuyu'ndaki okula gittik. Fakat kayıtların kapanmak üzere olduğunu ve iki gün sonra da sınavların yapılacağını öğrendik.

İki kız öğrencinin Mühendis Mektebi'ne kayıt yaptırması büyük merak ve ilgi uyandırmıştı. O zaman sınava sadece mümeyyizler girerken, ben sınava alındığımda okulun hocaları da sınav jürisine çağrılmışlardı. Zira ben Mühendis Mektebi'ne ortaokul mezunu olarak giren tek bayandım.

Mezun olur olmaz ilkokul hocam Melek Hanım'ın elini öpmeye gittim. Melek Hanım bana buruk bir sevinçle".. çok güzel, çok güzel ama maarif iyi bir eleman yitirdi, hadi bakalım şimdi Abdurrahman Naci gibi zengin ol da görelim..." demişti.

Meslek hayatıma başladığım Ankara Nafia Müdürlüğü'nde adım "mühendis hanım" olmuştu. Çoğu zaman mühendis arayanlar odama girip bir bayan gördükleri zaman geri çıkıyorlar, telefonda bayan sesi duyanlar da geri kapatıyorlardı. Fakat zamanla bana alışıldı ve çevremde büyük bir saygı-sevgi çemberi oluştu. Bizim mezun olduğumuz 30'lu yıllarda Ankara'da iş olanağı çok fazlaydı. Ankara başkent oluşu nedeni ile adeta yeni baştan imar ediliyordu. Takip eden yıllarda Anıtkabir inşaatında görevlendirilmem beni son derece sevindirmiş ve bana gurur vermişti. Bu görevi yerine getirmekle, Türk kadınına çağdaş uygarlık yolunu açan Atatürk'e olan borcumun çok küçük bir bölümünü ödeyebilecektim.

Büyük bir onur duyarak yapımında görev aldığım Anıtkabir'in projesi Ord. Prof. Emin Onat ile Prof. Orhan Arda'ya aitti. Proje, uluslararası boyutta bir yarışma sonucunda seçilmişti ve jüride uluslararası üne sahip Mimar Prof. Paul Bonatz da bulunuyordu.

Dönemin Cumhurbaşkanı ve Başbakanı da zaman zaman Anıtkabir'e gelerek inşaatı yakından takip ediyorlardı. Yapıyı görmeye gelenlerin karşısına her seferinde ben çıkıp bilgi veriyor ve gelişmeleri aktarıyordum. Yine böyle bir gün Anıtkabir'i ziyarete gelen Yunanistan Başbakanı Venizelos, inşaatın başında bir kadın mühendisi görünce çok şaşırmış ve beni tebrik etmişti. Ben de Türk kadınının Ata'mıza olan borcunu ödemek için bir vesile bulduğumdan çok mutlu olduğumu söylemiştim. Aylar sonra cenazenin nakil töreni sırasında Yunanlı bir diplomat yanıma gelerek "Başbakanımız Atina'da sizden söz etti, sizinle kıvanç duyduk" demişti. Bir gün yine çalışma esnasında zamanın Bayındırlık Bakanı Sırrı Day bizi izlerken, bana dönmüş ve "Atatürk, Türk kadınlarına açtığı yolda sizin bu denli başarıyla ilerlediğinizi görse ne kadar sevinirdi kimbilir" demişti. Yapıdaki görevim on yıl sürdü ve geride kalan bir yığın anıyla bu süre sonunda yapı tamamlandı.

(Türkiye'de Mühendislik ve İTÜ Yüksek Mühendisleri Birliği adlı kitaptan kısaltılarak alınmıştır.)



kemizde iş almaya başlayan yabancı mühendislerin geliş nedenleri, büyük oranda bilmediklerimizi bildiklerinden ya da yapamayacaklarımızı yaptıklarından değil, ülkenin kıt kaynaklarıyla yapamadığımız bir kısım yatırımlara kredi getirebilmeleridir. Türk yönetici mühendislerin bu sürece rekabet gücüyle katılabilmeleri için uluslararası finansman yollarını çok iyi bilen elemanlar olmaları gerekir. İşte bu ileri hedefleri göğüsleyebilmek için lisan bilgisine ve yönetim için okulda alınmış temel eğitime gereksinim var."

Ülkemizde eksikliği hissedilen araştırıcı-geliştirici mühendislik, bugün önemli maddi kaynak sorunu yaşayan üniversitelerce yürütülüyor. TÜBİTAK bu mühendislik alanının önemli destekleyicilerinden biri. Teknolojinin gelişmekte olan ülkelerin gelişme hızını artıracağı göz önünde bulundurulursa, bilimsel verilerden yararlanarak yeni makine geliştirme, işlemler yapma ve yapılanları geliştirmek için yetiştirilen araştırıcı-geliştirici mühendisliğin önemi daha da belirginleşir. Üzeyir Garih, mühendisin teknolojiyi geliştirme görevini vurguluyor: "Gelişmiş ülkeler bilim ve teknolojiyi üreten ülkelerdir. Gelişmekte olan ülkeler ise üretilmiş teknolojinin uygulanmasına çalışıldığı ülkelerdir. Türkiye, bir taraftan büyük sıkıntılarla bilim ve teknoloji üretmeye, diğer taraftan



Mühendisler ve Mühendislik

Üzeyir Garih
Sanayici

İstanbul ve İzmir'de TMMOB (Türk Mühendis Mimar Odaları Birliği) tarafından makine ve tesisat mühendisliğinin konu edildiği ve muhtelif konuşma panel ve sempozyumların yer aldığı toplantılar yapıldı. Bu toplantılarda makine mühendisliği, tesisat mühendisliği, bunların geçmişi bugünkü durumları ve gelecekleri hakkında birçok görüş sunuldu.

Aslında ülkemizde büyük çapta fabrika seri üretimi 1960'lardan sonra başlar. O tarihlere kadar Sümerbank, Etibank gibi devlet kuruluşlarının kurdukları birkaç tekstil, çimento ve kağıt fabrikasının dışında makine mühendisliğini gerektirecek üretim tesislerine pek rastlanmamıştı.

1950'lerin sonunda ve 1960'ların başında esasen ülkemizde çok sınırlı sayıdaki makine mühendisinin iş alanı daha çok bina inşaatına paralel olarak gelişen tesisat mühendisliği olmuştu. 1951 yılında İTÜ mezunu bir makine mühendisi olmam nedeni ile o senelerde mezun olanların mesleklerini layıkıyla uygulamamaktan kaynaklanan üzüntülerini çok iyi hatırlıyorum.

Tesisat yapımında gerek tesisatın düzenlenmesinde gerekse şantiyelerde iş bulabilen arkadaşlarımız, mesleki bilgilerini ve az da olsa mesleklerini uygulayabilmenin hazzını tadıyorlardı; ben de bunlardan biri olma şansına sahip olduğum için kendimi mutlu addediyorum. Birçok meslektaşımız ise, mühendislikten çok, formenlik veya teknik ressamlık gibi nispeten meslekleri ile bağdaşmadığını düşündükleri işlerde çalışma durumunda kalmışlardı.

Ancak bir süre sonra gelişen yerli sanayinin yanısıra, ithal edilen teknik karakterli ürünlerin de ülkemizde tanıtılması, pazarlanması ve satılması söz konusu olmaya başlamıştı. Yeni mezun mühendis arkadaşlarımız o günlerde teknik üniversitelerde geçirmiş oldukları 4-5 yıllık ömürlerinin semeresini alamayacakları düşüncesinden hareketle pazarlama ve satışta görev almayı red ediyorlardı.

1960'ların başında, o günlerde tesisat yapımının yanısıra tesisat malzemesi üretimine de yönelmiş bulunan başında bulunduğumuz şirketin satış kısmının yönetimine bir makine mühendisi arkadaşımızı getirmiş olmamız, rakip kuruluşlar tarafından alay konusu edilmiş; bunun yanısıra meslektaşlarımızın büyük bir kısmı tarafından da yadırganmıştı. O günlerde hakim görüş, makine mühendisinin bir uzman olarak makine veya tesisat dizaynı ve/veya mal üretimi gibi işlerde çalışması gereğiydi. Oysa ki genelde mühendislik bir düşünce sistematiğine, bir mantık zincirine göre analiz, irdeleme ve sentez kabiliyetini matematiksel temele oturtan bir meslek şeklinde tarif edilseydi, durum tamamen değişecekti. Nitekim artık mühendisliğin, üzerine birçok başka mesleğin oturtulabileceği çok sağlam bir temel meslek olduğu kanıtlanmış durumdadır.

Mühendislik fakültelerinde okutulan fizik, kimya, matematik, mekanik, termodinamik gibi temel bilgileri veren derslerin yanısıra makine elemanları ve genelde makinelerle ilgili bilgiler, bu bilgileri edinmiş kimselerin bu bilgileri doğrudan kulanacakları işlerde çalışmalarını gerektirmemektedir.

Bugün dünyada bu tür kuruluşlarda çalışan ve başarıya ulaşmış kişilerin büyük bir çoğunluğunun mühendislik öğrenimi üzerine, işletme, yönetim, pazarlama, finans ve benzeri bilgileri sistematik bir şekilde oturtmuş kişiler oldukları görülmektedir.

Makine mühendisi ünvanını hakkı ile kazanmış meslektaşlarımızın büyük bir çoğunluğu edindikleri fizik, matematik gibi bilgilerle meslekî bilgileri iş hayatlarında tek bir kez dahi kullanmadan, ithalat, ihracat, bankacılık, yöneticilik, ticaret, pazarlama, reklamcılık, hatta TV program yöneticiliği, gazetecilik ve benzeri mesleklerde başarıya ulaşmışlardır.

Genç mühendis adaylarına önerim, mühendislik eğitimlerini, sevdikleri ve yetenekleri olduğuna inandıkları işletme, finans, pazarlama, organizasyon, yönetim veya benzeri ek bilgileri de edinerek tamamlamaları ve hayatta, eğer gerekirse mühendisliğin dışında herhangi bir branşta azim, cesaret ve sebatla çalışmalarıdır.

Mühendisçe düşünme sistematikleri herhangi bir branşta onları mutlaka başarıya ulaştıracaktır.



da üretilmiş teknolojiyi uygulamaya çalışan gelişmekte olan bir ülke. Benim mühendislikte bilim ve teknoloji ürettiğimiz konusunda kuşkularım var. Gelişmiş ülkeler arasında yer almak istiyorsak üretecek ve geliştirecek mühendislere gereksinimimiz var." Bozkurt Güvenç, mühendisliğin ve mimarlığın yer bilimleri, doğa bilimleri ve insan bilimleri şeklinde sıralanabilecek üç ana bölüm içerisinde verildiğini; bu bölümlerin de yurtdışındaki Yüksek Teknoloji Enstitüleri'ni oluşturan üç ayrı kol olduğunu belirtiyor ve ünlü düşünür ve filozof Ernest Gelner'in bir deyişini tekrarlıyor: " Ülkeler ikiye ayrılır: Tümevaranbilim üreten, genel yasaları, bunlar arasındaki ilişkileri, değişmenin yollarını arayan ülkeler; bir de tümden gelen-üretilen bilimi uygulayanlar. Tümden gelenler tüme varamadıkları için işin mantığını anlayamıyorlar ve uygulamada da çok geri kalıyorlar." Bozkurt Güvenç, bu nedenle en iyi bilim üretenlerin en çok uygulayanlar olduğunu da sözlerine ekliyor.



Bir başka grup mühendis, yapı ya da sistemin planlarını hazırlayarak bu planı uygulamak için çalışacak elemanları belirler; üretici mühendislik üretim sürecini planlayarak bu süreci teknik açıdan değerlendirir. İşletme ve endüstri mühendislikleriyle gündeme gelen yönetici mühendislik verilen hizmeti hukuk, ekonomi ve yönetim açısından değerlendirir. Gereksinimlerin çeşitliliği sonucu birçok mühendislik alanının gelişmesine karşın, alanlar birbirinden bağımsız değil. Yaygın bir deyiş vardır: Mimarlar bir binayı tasarlar, inşaat mühendisleri ise onu ayakta tutmaya çalışır. Binanın inşası sırasında şehir bölge plancısının öngördüğü koşullar da göz önünde bulundurulmalıdır. Burada makine mühendisi de kullanılacak alet-edevatın geliştirilmesine katkıda bulunur. Tınaz Titiz, bugün uygulamada sayıları bine ulaşan mühendislik alanında genel mühendislik mantığının verilmesi gerektiğini vurguluyor. Yani mühendislik açısından en önemli kavram mühendisçe düşünebilme, mühendisçe uygulayabilmedir. Ne, niçin, nasıl üretilecek? Mühendis, burada gerekli yöntemi geliştirdiği gibi, ürüne kimin gereksinimi olduğunu, üretimin maliyetini, büyük çaplı üretime ait ayrıntıları ve ekonomi de dahil olmak üzere diğer birçok unsuru göz önünde bulundurmalıdır. 1991 yılı rakamlarıyla yılda 12 bin mezun veren mühendislik fakültelerinin, nitelikli mühendis gereksinimini tam olarak karşılayabildikleri söylenemez.



Kişi bir işi yapacaksa onu en iyi biçimde yapmalıdır; bu, ona hangi meslekte olursa olsun başarıyı getirecektir. Mühendislik için de böyle bir yaklaşım gereklidir. Bugünlerde gündemde olan sertifikalandırma sistemi de bu doğrultuda, zaten en iyiyi desteklemeye yönelik. Bu sisteme göre lisans diploması alanlar eğer isterlerse merkezî bir sınava girerek bilgilerini belgelendirecekler. Böylece meslek üyeleri sürekli kendilerini yenilemek zorunda kalacak. Tınaz Titiz, 8 Nisan 1995 tarihli Sertifikalandırma Sistemlerini konu





alan bir panelde yaptığı konuşmada, bu tür bir sertifikaladırma sistemiyle bir kısım mühendise haksızlık yapıldığının düşünülebileceğini; ancak bunun yapılmaması durumunda mühendislik hizmeti alanlara haksızlık edilmiş olacağını belirtti. Evet, amaç yeterli miktarda demir kullanılmayan inşaatı kontrol etmek yerine o inşaatın projesini hazırlayan mühendisin meslekî bilgilerinin kontrolü. Böylece kişi meslekî bilgilerini sürekli geliştirmeye çalışacak, yenilikleri izleyecektir. Kişinin mesleğinde iyi olmasında ilk etken mesleğini sevmesidir. Eğer sertifikalandırma gibi bir sistemle iyilerin önü açılmaya çalışılıyorsa bundan yararlanacak çoğunluğun mühendisliği seven ve bu felsefeyi benimsemiş kişilerden oluşacağı şimdiden görülen gerçektir.

Didem Sanyel

Konu Danışmanı
Osman Kadiroğlu

Kaynaklar:
Er S. Türkiye'de Mühendislik ve İ. T. Ü. Yüksek Mühendisleri Birliği, Ankara,1993.
ÖSYM, Üniversiteler Yüksek Öğretim Programları ve Meslekler Rehberi, Ankara, 1989.
ÖSYM, 1992-1993 Öğretim Yılı Yükseköğretim İstatistikleri, Ankara1993.

Dünyada ve Türkiye'de Bilim Üretimi





Günümüzde ülkelerin bilimsel Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) çalışmalarının yoğunluğu, nitelik, düzey ve yapıları arasındaki farklar, o ülkelerin her alandaki yetkinliklerinin belirleyici unsurları haline gelmiştir. Ar-Ge sonuçlarının uluslararası kabul görmüş hakemli bilim dergilerinde yayımlanmasının yanında bu yayınlara yapılan atıfların sayısı da önemli bir ölçüttür ve ülkelerin bilimsel yayın sıralamasındaki yeri, bilimsel düzeyleri konusunda önemli bir göstergedir. Uluslararası bilimsel atıf endeksince (SCI) taranan hakemli dergilerde yeralan yayınlarıyla, Türkiye'nin, 90'lı yıllara kadar süregelen 40. sıralardaki konumundan 1993 yılında 37. sıraya, 1994 yılı verilerine göre de 3 basamak birden atlayarak 34. sıraya yerleştiği gözleniyor. Ülkemizin uluslararası yayın sıralamasındaki yerinin yükselmesi sevindirici olmasına karşın, bu sonucun, bilimsel Ar-Ge faaliyetlerimiz açısından son yıllarda önemli bir atılımı simgelediğini söylemek için henüz vakit erken.

İNSANOĞLU varoluşunun ilk zamanlarından beri, beslenme ve barınma gibi temel ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve kendisini öteki yaratıklardan ayıran belki de en önemli niteliği olan anlama tutkusunu tatmin edebilmek için arayış içinde olmuş, bu itici güç de bilgi üretim ve birikimine, keşifler ve icatlar yapılmasına yol açmıştır.

Ege Denizi kıyılarında, Milet'te bundan yaklaşık olarak 2600 yıl önce Thales, Anaksimandros ve Anaksimenes ile başlayan, Lavoisier, Copernicus, Galilei, Brahe, Kepler, Newton, Faraday, Maxwell, Darwin ve Einstein gibi dehaların entellektüel meraklarının ortaya çıkardığı bilimsel gelişmeler, elektrik, otomobil, uçak, telefon, ilaçlar, kimyevi gübreler, tıbbi teşhis ve tedavi yöntemleri, entegre devreler ve bilgisayarlar gibi ürünler teknolojik gelişmelerin somut kaynaklarını oluşturmuştur. Dolayısıyla, bugün parçacık fiziği, kuantum malzemeleri ve insan gen dizisi gibi insanın hayal gücünün uçlarında gibi görünen alanlarda yapılan bilimsel araştırmaların insanlığa neler getireceğini tahmin etmek mümkün değildir, ancak büyük yararlar sağlayacağı kesindir.

19. yüzyılın sonlarından itibaren bilim ile teknolojinin birbirlerini zincirleme olarak itmeleri ve çektikleri bir dönem başlamıştır. Bilim ve teknolojinin bu denli iç içe girmesi, araştırma ve geliştirme faaliyetlerini üniversiteler ve kamu araştırma kurumları dışına da taşımıştır. 1884'de Leiden Üniversitesi'nde kurulan soğutma laboratuvarları, 1887'de ABD eyalet üniversitelerindeki tarımsal deney istasyonları gibi örnekler üniversite-sanayi işbirliği ve teknolojik Ar-Ge faaliyetlerinin ilk örnekleridir. Bu gelişmeler sınai araştırmaları da kurumlaştırmıştır. Kısacası bugün gelinen noktada, ülkelerin Ar-Ge faaliyetleri, o ülkelerin gelişmişlik düzeyinin belirleyici unsuru olmuştur. Bu faaliyetler, çok genel anlamıyla üniversiteler, kamu araştırma kurumları ve özel sektör olmak üzere üç koldan yürütülmektedir. Bu kurumlarda yer alan Ar-Ge sistemi içinde yapılan araştırmalar ise temel olarak üç grupta incelenmektedir:

• Temel Araştırma

Sonuçlarının pratik değeri ve uygulanıp uygulanmayacağına bakılmaksızın, bilimin sınırlarını genişletmeye ve özellikle doğayı ve doğa yasalarını anlamaya yönelik çalışmalardır.

Bu tür araştırmalar sonucunda üretilen yeni bilgilerle doğada karşılaşılan olaylar yorumlanabilir veya pratikte karşılaşılan birçok soruya cevap verebilecek yöntemler geliştirilebilir.

• Uygulamalı Araştırma

Temel araştırmalar sonucunda üretilen bilgileri kullanarak belirli bir pratik probleme tam ya da yeterli yaklaşıklıkta bir çözüm bulmaya amaçlayan çalışmalardır.

• Veri Tabanı Oluşturulmasına Yönelik Araştırmalar

Topografik ve jeolojik haritaların hazırlanması, meteorolojik verilerin toplanması, fiziksel ve kimyasal sabitlerin ve özelliklerin tespiti, hayvan ve bitki türlerinin tanımlanması ve sınıflandırılması gibi bilimsel faaliyetlerdir.





Bu tür araştırmalar sonucunda elde edilen bilgiler ve veri tabanları gerek temel, gerekse uygulamalı bilimlerin çok önemli girdileridir.

Deneysel geliştirme ile ürün ve proses geliştirme aşamalarını da içeren teknolojik araştırma programları, yüksek harcama gerektirmektedir. Bu kapsamda yer alan teknolojiler jenerik teknolojiler, rekabet öncesi teknolojiler ve destekleyici teknolojiler olmak üzere üç grupta incelenmektedir.

Ar-Ge'nin gerektirdiği finansman özel sektörün kendi kaynakları (ki, bunu bizim ülkemiz için söylemek oldukça güçtür) yanında ağırlıklı olarak kamu kaynaklarından sağlanmaktadır. Türkiye'de ise TÜBİTAK kamu kaynaklarından Ar-Ge desteği veren kilit kuruluştur.

Ar-Ge Sisteminin Girdi ve Çıktılarının Değerlendirilmesi

Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin istatistiki verilerin toplanma, değerlendirme ve rapor edilmesine ilişkin usul ve esaslar standart hale getirilmiş olup tüm dünya ülkelerine ait değerler UNESCO ve OECD gibi uluslararası kuruluşlarca periyodik olarak yayınlanmaktadır.

Buna göre, Ar-Ge sisteminin en önemli girdileri, insan gücü ve bu sektöre tahsis edilen parasal kaynaklar olarak kabul edilmektedir. Sanayileşmiş ülkelerin Ar-Ge için ayırdıkları paranın gayri safi yurt içi hasıla içindeki payı, eşik değer olan %1'in üzerindedir. Bu oran ülkemizde %0.33 olup, eşik değerin oldukça altındadır.

Ulusal Ar-Ge sisteminin diğer önemli girdisi olan insan gücü, iktisaden faal olan onbin kişi başına düşen tam zaman eşdeğerli Ar-Ge personelinin sayısı ile ifade edilmektedir. Bazı ülkeler için değerlendirildiğinde; Almanya 143; İsviçre 142; Japonya 138; Fransa 119; İsveç 111 kişi ile ilk beş sırada ABD ise 77 kişi ile 15. sırada bulunmaktadır. Tayvan, Kore, Singapur ve İspanya'da, iktisaden faal onbin kişi başına düşen Ar-Ge personeli sayısı sırası ile 63, 53, 39 ve 37 kişidir. Türkiye ise 7 kişi ile Malezya, Endonezya ve Tayland gibi ülkelerin biraz önünde yer almaktadır. Ancak, araştırmacıların sayısının yanında bilimsel yetkinlik, çalışma koşulları gibi niteliklerinin de dikkate alınması gerektiği gözden kaçırılmaması gereken bir husustur.

Sözkonusu Ar-Ge faaliyetlerinin, yürütüldüğü kurumlara göre dağılımına bakacak olursak; üretici kesimin Ar-Ge faaliyetlerinin gelişmiş ülkelerde önemli bir paya sahip olduğu görülmektedir. ABD'de sanayi kesiminin Ar-Ge faaliyetleri içindeki payı %68, Almanya'nın %67,8, Japonya'nın ise %68,7'dir. Türkiye ise %18 ile Brezilya, Tayland ve Hindistan'dan biraz daha üst sırada yer alıyor. Buna karşılık Türkiye'deki üniversitelerin ülkenin toplam Ar-Ge harcamaları içinde %68'lik payı ile dünya ülkeleri arasında ön sıralardadır. Türkiye'yi izleyen ülkeler ise %67 ile Şili ve %50,6 ile Meksika'dır. Bu oran diğer tüm ülkelerde %35'in altında olup Almanya, İsviçre, ABD ve Kore'de ise %20'nin de altındadır.

Günümüzde bilim ile teknolojinin birbirlerinden ayrılmaz parçalar olduğunu göz önüne alırsak, bilimsel araştırmaların uzun vadeli ekonomik ve teknolojik gelişmeye katkı potansiyeli de yadsınamayacak bir gerçek olarak karşımıza çıkar. ABD ve Japonya bu bakımdan en büyük potansiyele sahip ülkeler olarak görülmektedir. Ayrıca, sanayileşmiş batı ülkelerinin geçmişten gelen bilimsel birikimlerinin doğal sonucu olan potansiyelleri yanında, Singapur, Malezya, Kore ve Tayvan'ın bilime ne kadar önem verdikleri de son yıllardaki gelişimlerinden farkedilmektedir. Buna karşılık, Macaristan, Hindistan ve Pakistan ile Yunanistan, Portekiz ve Türkiye gibi Güney Akdeniz ülkeleri bilimi kullanabilme potansiyeli bakımından henüz oldukça gerilerde bulunmaktadırlar.

Ar-Ge çıktılarının ölçülmesindeki sisteme baktığımızda; konu üzerindeki tüm tartışmalara rağmen, uluslararası bilimsel dergilerdeki yayın ve bu yayınlara başkalarınca yapılan atıf sayısının analizinin bir ülkenin görece bilimsel gücü hakkında en iyi fikri veren gösterge olarak kabul edildiğini görmekteyiz.



Burada önemli olan hangi dergilerdeki yayınların dikkate alınacağıdır. İleri sürülen tüm iddiaların aksine, bu da standardize edilmiş olan bir husustur. ABD'deki Institute for Scientific Information (ISI) adlı kuruluş tarafından fen bilimleri alanında düzenli olarak yayımlanan ve bilimsel hakem süzgecinden geçirmeden makale kabul etmeyen, binlerce bilimsel derginin taranmasına dayalı, Bilim Atıf Endeksi (Science Citation Index-SCI) geliştirilmiştir. Bu taramadan elde edilen sonuçlar, 1975'den beri her yıl düzenli olarak yayımlanmaya başlanmış olup günümüzde 1945'e kadar geriye dönük olarak genişletilmiştir. Bu sistem daha sonra sosyal bilimlerde de genişletilerek Sosyal Bilimler Atıf Endeksi (Social Science Citation Index-SSCI) ve Sanat ve Beşeri Bilimler Atıf Endeksi (Arts and Humanities Citation Index-AHCI) adlı benzer bilimsel yayın tarama sistemleri geliştirilmiştir.

Ülkelerin bilimsel anlamda gelişmişliklerini ifade eden bilimsel literatüre katkıları, yani, SCI kapsamındaki uluslararası dergilerde yayımlanan makale sayıları Ar-Ge çıktılarının değerlendirilmesinde önemli bir göstergedir. 1992 yılı verilerine göre, fen bilimleri alanlarında dünyadaki toplam bilimsel yayın sayısı 716 884 olup, bu makalelerin 241 146'sını yayımlayan ABD, sırası ile 58 432, 50 066 ve 44 512 ile ikinci, üçüncü ve dördüncü sıralardaki İngiltere, Japonya ve Almanya'nın büyük bir farkla önünde bulunmaktadır. ABD, bilimsel üretim bakımından gerçekten dünyanın lideridir. Bu sıralamada ilginç olan husus Japonya'nın 1992'de Almanya'yı geçerek 3.'lüğe yükselmiş olmasıdır.

Ülkelerin 1992 yılında dünya fen bilimleri literatürüne katkılarına bakacak olursak, G-7 olarak adlandırılan yedi ülke ile eski SSCB, Hollanda ve Avustralya'dan oluşan ilk gruptaki 10 ülkenin dünya bilimsel üretiminde %79,04'lük bir paya sahip olduğunu görürüz. Bu gruptaki ilk dört ülkenin katkılarının %54,98 olması ayrıca dikkate değer-



dir. Türkiye'nin içinde bulunduğu dördüncü gruptaki ülkeler ancak toplam %2,4'lük paya sahiptirler.

Burada şunu söylemekte yarar vardır: uluslararası dergilerde yayımlanan makalelerin yanısıra, bu makalelere yapılan atıf sayılarının da önemli olduğunu belirtmiştik. Konulara göre değişim göstermesine karşın, bir makale için beklenen atıf sayısı ortalama olarak beştir ve bir makalenin bu sayının altında atıf sayısına sahip olması o yazının bilimsel niteliği üzerine de gölge düşürebilir.

"Böylesine nesnel koşullar sözkonusu iken, arka bahçemizde kendi aramızda düzenlediğimiz bir tenis turnuvasının birincisini dünya tenis şampiyonu olarak ilan etmek veya iyi müzika çalan bir arkadaşımıza müzik virtüözü payesi vermek ne kadar geçerli ise kendi yayımladığımız, bilimsel hakem süzgeçinden geçmeyen ve uluslararası atıf endekslerince taranmaya değer bulunmayan makaleleri bilimsel yayın olarak kabul etmenin de o kadar geçerli olacağını unutmamamız gerekir."

Bu önemli bir konudur; bilimde her türlü spekülatif yaklaşıma karşı alınması gereken tavrın belirlenmesinde de önemli bir ipucu vermektedir. Yani, akademik ünvan almak için yayımlanan bir makalenin konusu "cinler" üzerine bir çalışma olur ve sonucunda da metan gazı ile cinler arasında bir ilişki kurulmaya çalışılırsa, ya da kansere çare bulduğunu iddia edip, bu konuda bilgisi olmayan insanları yanlış bilgilendirerek kamuoyu meşgul edilmeye çalışılırsa, bunlara karşı alınacak en mantıklı tutum; böylesi konuların uluslararası bilim literatürlerinde yer alıp almadığına bakmaktır ki, sonuç hiç kuşkusuz olumsuz çıkacaktır.

Tüm bu bilgiler ışığında diğer dünya ülkeleri ile ülkemizdeki bilimsel ve teknolojik Ar-Ge faaliyetlerinin istatistiksel verileri ışığında bir değerlendirmeye girmeden önce Türkiye'deki duruma bir göz atacak olursak: 1980-86 döneminde uluslararası bilimsel atıf endekslerince taranan hakemli dergilerdeki yayınlarıyla yayın sıralamasında 45. ile 41. sıra arasında yer alan ülkemizin 1986 yılından itibaren her yıl bir basamak atlayarak 1994 yılı verilerine göre 34. sıraya yerleştiği görülüyor. Ancak bu sonuç hakkında bir değerlendirme yapılırken son derece hassas davranılması gerekiyor. Çünkü sıralama yayın sayısına göre yapılmasına karşın, yayınların niteliği de önemli bir husus olarak karşımıza çıkmaktadır ve bu da o yayınlara yapılan atıf sayılarıyla belirlenmektedir.

Türkiye'de Ar-Ge faaliyetlerine katkı bakımından en büyük payı üniversitelerin oluşturduğu, istatistiki verilerden de açıkça görülmektedir. 1980-1992 yılları arasında Fen Bilimleri Atıf Endeksince taranan dergilerdeki Türkiye adresli yayınların %96'sı üniversite kalan %4'ü ise TÜBİTAK-MAM mensuplarınca yapılmıştır. Söz konusu merkezdeki üst düzey araştırıcıların büyük bir kısmının da üniversite mensubu olduğu gözönüne alınırsa bu yayınların hemen tamamının üniversite kaynaklı olduğu söylenebilir.

Buna karşılık, üniversitelerimizin hiç birisi çağdaş olarak nitelendirilebilecek bir kitaplığa sahip değildir. Bu konuda özellikle son yıllarda bazı adımlar atılmaya başlanmıştır. TÜBİTAK uluslararası bilgi bankaları aracılığı ile Ar-Ge çalışmalarına hizmet vermektedir. Ayrıca, 12 Nisan 1993 yılında genel kullanıma açılmasıyla birlikte, bugün içinde çok sayıda üniversitemizin de olduğu 4000'in üzerinde bilgisayar INTERNET e bağlanmış durumda. Bu tür elektronik iletişim ağlarının kütüphanelerin yerini alıp alamayacağını zaman gösterecek.

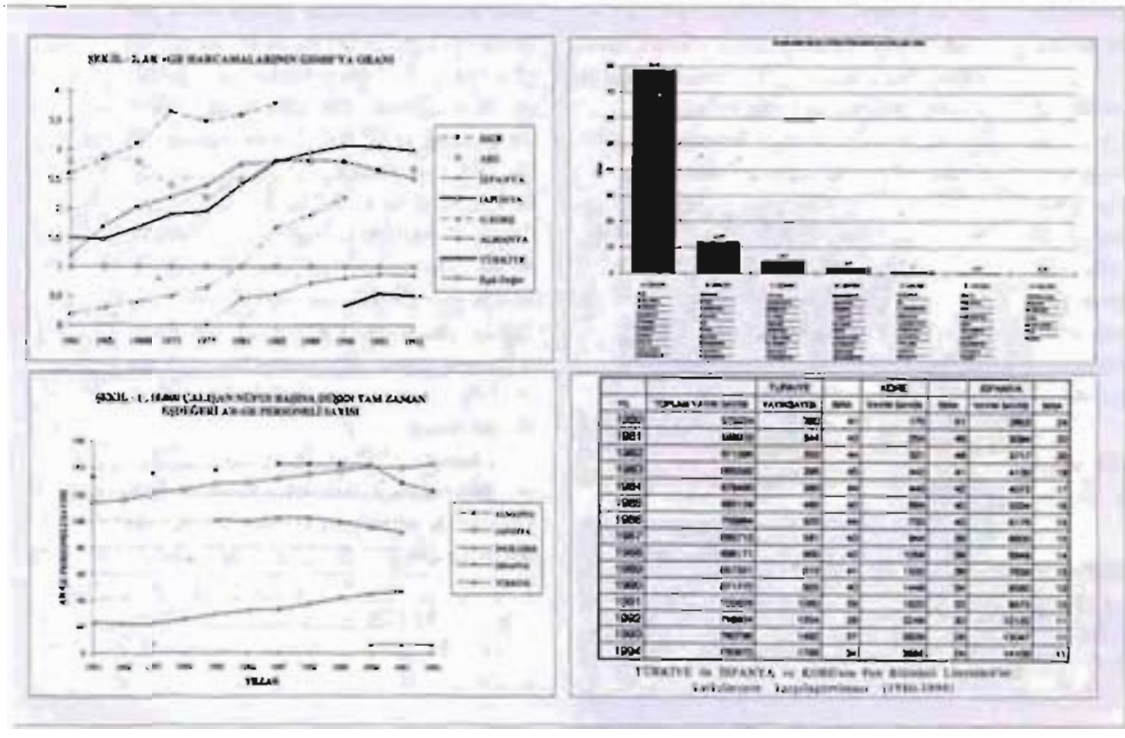
Ülkemizde bilim ve teknoloji politikasında yetkili kuruluş olan TÜBİTAK, özellikle, bireysel çalışmalar yerine üniversite ve araştırma kuruluşları bünyesinde belirli grupların oluşturulup üretime yönelik çalışmalar yapılması yönünde bir politika izlemekte ve kendi bünyesinde araştırma çalışmaları yapmanın yanısıra yurtçapında da 800 bilimsel projeyi desteklemektedir. TÜBİTAK, evrensel çalışma gelenekleri olan bilim adamlarının ülkemizdeki gruplarla yürütülen ortak projelerle, bilimsel üretkenlikte ciddi adımlar atmayı planlamaktadır. Bu potansiyel bilim odaklarının amacı, özellikle doktora ve yüksek lisans düzeyindeki genç araştırmacılara evrensel boyutta çalışma yapma olanağının verilmesi olarak özetlenebilir.

Ülkemizde üniversitelerimiz Ar-Ge faaliyetlerinde en büyük paya sahip olmakla birlikte, mevcut insan gücü ve parasal olanaklar göz önüne alındığında ancak dört veya beşinin görece daha çok katkıda bulunduğu gibi bir sonuç ortaya çıkmaktadır.

Türkiye'deki toplam yayın sayısına katkılarına göre ilk beş sırayı alan üniversiteler şunlardır:

1. Hacettepe Üniversitesi
2. ODTÜ
3. İstanbul Üniversitesi
4. ITÜ
5. Ankara Üniversitesi

Toplam yayın sayısının %58'i



fen bilimleri ve mühendislik bilimleri, %42'si ise sağlık bilimleri alanındadır.

Temel fen bilimleri ve mühendislik alanında toplam yayın sayılarına katkılarına göre ilk beş sırayı alan kurumlar şunlardır:

1. ODTÜ
2. İTÜ
3. Boğaziçi Üniversitesi
4. Hacettepe Üniversitesi
5. TÜBİTAK-MAM

Aynı temel üzerinden sağlık bilimleri alanında ilk beş sırayı alan üniversiteler ise şunlardır:

1. Hacettepe Üniversitesi
2. İstanbul Üniversitesi
3. Ankara Üniversitesi
4. Ege Üniversitesi
5. Gazi Üniversitesi

Türkiye'nin SCI, SSCI ve AHCI gibi uluslararası endekslerce taranan bilimsel dergilerdeki yayın sayısının yıllara göre değişimine 1994 itibariyle bakıldığında: 1980'den bu yana, Türkiye'de yayın sayısı 390'dan 1789'a çıkarken, sıralamadaki yeri 41.' likten 34.' lüğe yükselmiştir. Ancak, aynı dönem içinde Kore'nin yıllık yayın sayısı 175'den 3 684'e, sıralamadaki yeri 51. likten 24. lüğe; İspanya'nın ise, yayın sayısı 2 953'den 14 108'e ve sıralamadaki yeri 24.' lükten 11.' lige yükselmiştir. Bu en son verilere göre, sıralamanın baş tarafları değişmemiş durumda: 257 896 yayın sayısıyla sıralamanın başında bulunan ABD'yi, 61 576, 54 897 ve 48 168 ile İngiltere, Japonya ve Almanya izliyor.

Son on yıl içinde bilimsel üretim açısından bir gelişme gösterilmiş olmasına rağmen, ülkemizin bu bakımdan ileri ülkelerin çok gerisinde olduğu açıkça görülmektedir.

Bu veriler ışığında, ülkemizin uluslararası bilim üretimine katkısına bakıldığında, ortaya çıkan karamsar tablo geleceğe ilişkin daha umut vaat edici adımların atılması gerekliliğini gösteriyor. Bugün gelinen noktadan daha ileriye gidebilmenin yolu da, Ar-Ge faaliyetlerinin artırılmasına yönelik önlemler alınması ve planlanan hedeflerle ilgili bir bilim ve teknoloji politikasının öneminin gözardı edilmemesinden geçiyor.

Ar-Ge Faaliyetlerini Artırmak

Bilim ve teknoloji politikasının önemi, kendisini, 2000'li yılların bir "Bilim Toplumu" olmasında gösterir. Bu açıdan gelecek yüzyılda Türkiye'nin varlığını devam ettirebilmesi ve bu bilim toplumunda yer alması için bilim-teknoloji-sanayi yeteneğini yükseltmesi gerekmektedir. Bu yeteneği yükseltmeksizin Türkiye'nin ne geleceğin enformasyon toplumunda, ne globalleşen dünyada, ne de bölgesel bloklaşmalar çerçevesinde varlığını sürdürmesi mümkün değildir. Bilim ve teknoloji yeteneğini yükseltmek, sanayileşme eşiğini aşıp, sanayi yeteneğini yükseltmek anlamına gelse de sadece sanayiyle sınırlı da değildir; toplumsal yaşam kalitesinin, eğitimin, tarımın, çevrenin geleceği, kalkınması buna bağlıdır.





Bilim ve teknoloji yeteneğini yükseltmek, dünya teknolojisine yetişmek, yani bir teknolojiyi transfer yoluyla ya da mümkün olabilecek başka bir yoldan edinmek, öğrenip özümsemek ve ekonominin ilgili etkinlik alanlarına yayarak o teknolojiyi kullanır hale getirmek demektir. Bilim ve teknoloji yeteneğinin yükseltilmesinin en önemli boyutu teknolojiyi büyük ölçüde üretir hale gelmektir. Teknoloji üretmenin anlamı da: Yeni ürünler geliştirebilme ve tasarlayabilme, yeni üretim yöntemleri geliştirebilme, iş organizasyonuyla ilgili yöntemler tasarımlayabilme ve en önemlisi bunları yapabilmek için gereksinim duyulan teknolojilerin kaynağını oluşturan bilimi üretebilmedir.

Devlet, düzenleyicilik işlevine dayanarak bilim ve teknoloji alanında temel politikalar üretmekle yükümlüdür. Çünkü bilim ve teknoloji yeteneğine yönelik atılım, ancak devletin düzenleyeceği politikalarla gerçekleştirilebilir. Düzenleme, yaratılan talebin, büyük ölçüde yurt içinden karşılanabilmesini ve bunun için de, yeni bazı yeteneklerin kazanılmasını özendirici önlemlerle birlikte getiriliyorsa, ülkenin bilim ve teknoloji yeteneğini yükseltmesine de açıkça yardımcı olacaktır.

3 Şubat 1993 günü toplanan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) tarafından 1993-2003 yılları için Bilim ve Teknoloji Politikasının hedefleri şöyle belirlenmiştir:

a) Onbin nüfus başına bugün 7 olan araştırmacı sayısının 15'i aşması,

b) Ar-Ge harcamalarının, GSMH içerisinde bugün %0,33 olan payının dünya standardını temsil eden %1 oranını aşması,

c) Ülkemizin evrensel bilime katkısı açısından, dünya sıralamasındaki yerinin 30.'luğa çıkarılması (Bu toplantının yapıldığı 1993 yılında Türkiye 37. sıradaydı).

d) Ülke Ar-Ge harcamaları içerisindeki özel sektör payının %18 olan mevcut durumdan %30'a çıkarılmasıdır.

Bu hedeflere belirlenen sürede erişmek için enformatik (bilgisayar, mikroelektronik ve telekomünikasyon), ileri teknoloji malzemeleri, biyoteknoloji/gen mühendisliği, nükleer teknoloji, uzay teknolojisi konularındaki çalışmalara öncelik verilmesi de kararlaştırılan konular arasındadır.

Bilim ve teknoloji yeteneğinin yükseltilmesi yani bilim politikası ana hedeflerine ulaşma yolunda alınması gereken önlemler BTYK tarafından dört ana başlık altında toplanmıştır:

- Parasal kaynak yaratmaya yönelik önlemler,
-İnsangücü kaynağı yaratmaya yönelik önlemler,
-Özel kuruluşların Ar-Ge harcamalarındaki payının artırılmasına yönelik önlemler,
-Dünyadaki bilim ve teknolojiye katkı düzeyinin geliştirilmesine yönelik önlemler.

Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi Çalışma Grubu'nun bu yılın başında bilim ve teknolojide atılım için geliştirdiği öneriler ise şunlardır:

-Türkiye'yi geleceğin enformatik toplumuna taşıyacak olan ulusal enformasyon şebekesi ile bu şebeke üzerinden sunulabilecek telematik hizmetler ağının kurulması,

-Uluslararası arenada rekabet üstünlüğü kazanmanın olmazsa olmaz koşulu haline gelen, esnek üretim/ esnek otomasyon teknolojilerine ülke sanayiinin uyarlanması,





-Demiryolu sisteminin hızlı tren teknolojileri bazında yenilenmesi ve şehiriçi ulaşımda raylı sistemlerin geliştirilmesi,

-Uzay ve havacılık sanayileriyle savunma sanayiinde, alan ve ürün seçiminin itmesine dayalı bir sınai yatırım ve gelişme stratejisi izlenmesi,

-Gen mühendisliği ve biyoteknolojide Ar-Ge üzerinde odaklanma; GAP vb. projeleri baz alan açılımlar,

-Çevre dostu teknolojiler, enerji tasarrufu sağlayıcı teknolojiler ve çevre dostu enerji teknolojileri üzerinde odaklanma ve uygulama alanlarını ülke çapında hızla geliştirip/genişletme,

-İleri malzeme teknolojilerinde, diğer atılım alanlarını destekleyici yönde Ar-Ge ve uzantısındaki sınai yatırımlar.

Yukarıda sayılan somut atılım zeminleri, Türkiye'nin bilimde atılım yapabilmesinin de dinamiğini oluşturacaktır. Önerilen bu yedi alan üzerine inşa edilecek olan bilim ve teknolojideki ana yön ya da amacın, Türkiye'nin bilimsel araştırma yeteneğini genişletme ve derinleştirme olacağı açıktır. Çünkü bilim üretme yeteneğiyle desteklenmeyen teknoloji yeteneğinin ve bu yeteneğe dayalı üstünlüğün zaman içinde, mevcut jenerik teknolojilerin kendi doğal sınırlarına ulaşmasıyla son bulacağı dünya pratiğinden bilinmektedir.

Ulusal Ar-Ge ağının geliştirilmesinde bilgi bankalarının, arşivlerin, kütüphanelerin oluşumuna, bunların tüm yurtta yaygınlaştırılmasına, bilgiye ülkenin dört bir yanında ulaşılabilir olmasına, yani Türkiye coğrafyasının neresinde bulunulursa bulunulsun bütün dünyanın entellektüel odaklarıyla iletişim kurma olanağının da sağlanması önemli bir konudur.

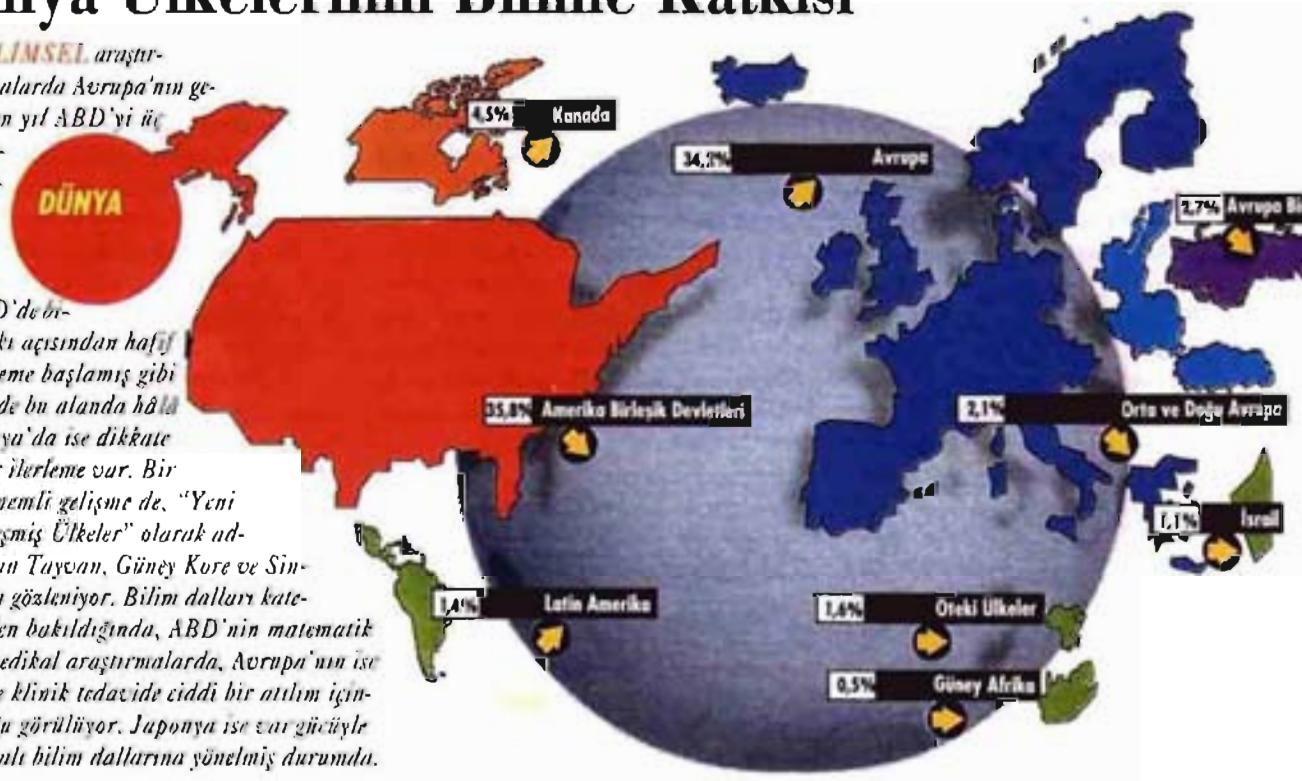
Teknolojik atılımın gerçekleştirilmesinde kuşkusuz devletten sonra en önemli görev eğitim ve öğretim kuruluşlarına düşmektedir. Bu açıdan, bilim ve teknolojide öngörülen atılımla eğitim ve öğretim alanına yönelik düzenlemeler arasında tam bir paralellik olması ve konunun mutlak bir bütünsellik içinde ele alınması gereklidir.

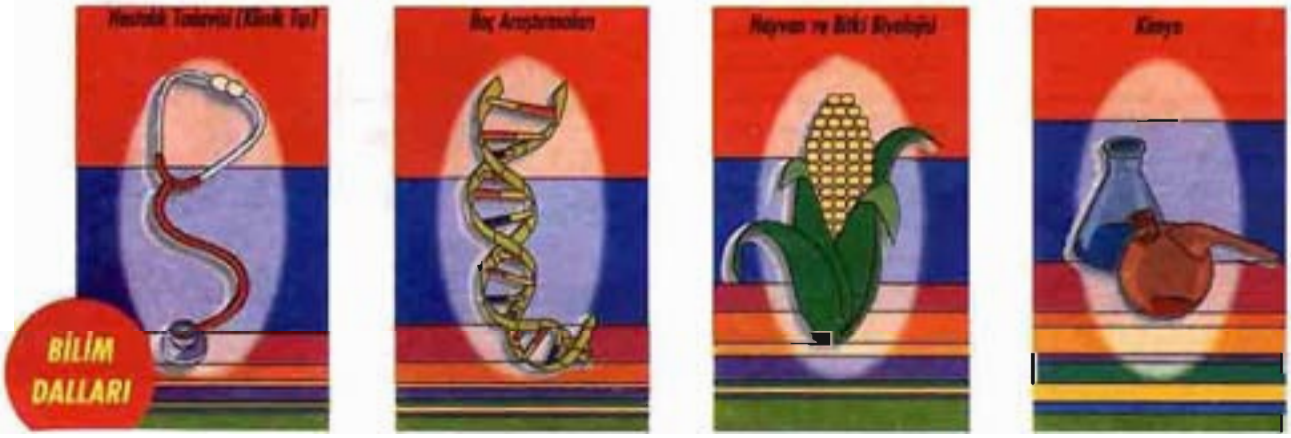
Ülkemizde bilim ve teknolojiye yaklaşım konusundaki en büyük sorun, belki de bilim ve teknoloji politikasının henüz tüm tarafların katılımıyla ulusal bir politika haline getirilememiş olmasıdır. Bunun ülkenin genel ekonomisinin dışında düşünülemeyeceğinin henüz farkına varılmamıştır. Bu durumun en olumsuz sonuçlarından biri sanayideki Ar-Ge faaliyetleri payının yok denecek düzeyde kalmış olmasıdır.

Araştırmaların belirli programlar dahilin-

Dünya Ülkelerinin Bilime Katkısı

BİLİMSEL araştırmalarda Avrupa'nın geçen yıl ABD'yi üç bilim dalında geride bıraktığı gözleniyor. ABD'de bilime katkı açısından hafif bir gerileme başlamış gibi görünse de bu alanda hâlâ lider. Asya'da ise dikkate değer bir ilerleme var. Bir başka önemli gelişme de, "Yeni Sanayileşmiş Ülkeler" olarak adlandırılan Tayvan, Güney Kore ve Singapur'da gözleniyor. Bilim dalları kategorisinden bakıldığında, ABD'nin matematik ve biyomedikal araştırmalarda, Avrupa'nın ise kimya ve klinik tedavide ciddi bir atılım içinde olduğu görülüyor. Japonya ise var gücüyle uygulamalı bilim dallarına yönelmiş durumda.







de ve gerçekten uluslararası düzeye ulaşarak, bilim adamı niteliğini kanıtlamış öğretim üyelerince ve özel sektördeki profesyonel araştırmacılarla yürütülmek kaydıyla, tüm kamusal ve özel kaynaklar seferber edilerek karşılanması gerekmektedir. Ancak burada kasdedilen bilim adamı sadece Prof., Doç., Yrd. Doç. unvanı almış kişi demek değildir. Bunun anlamı uluslararası bilimsel kaynaklarda makaleleri yayınlanan, bilimsel kitapları bulunan kişidir. Uluslararası düzeyde bilim adamı niteliğini taşımak bu ölçütle belirlenebilir.

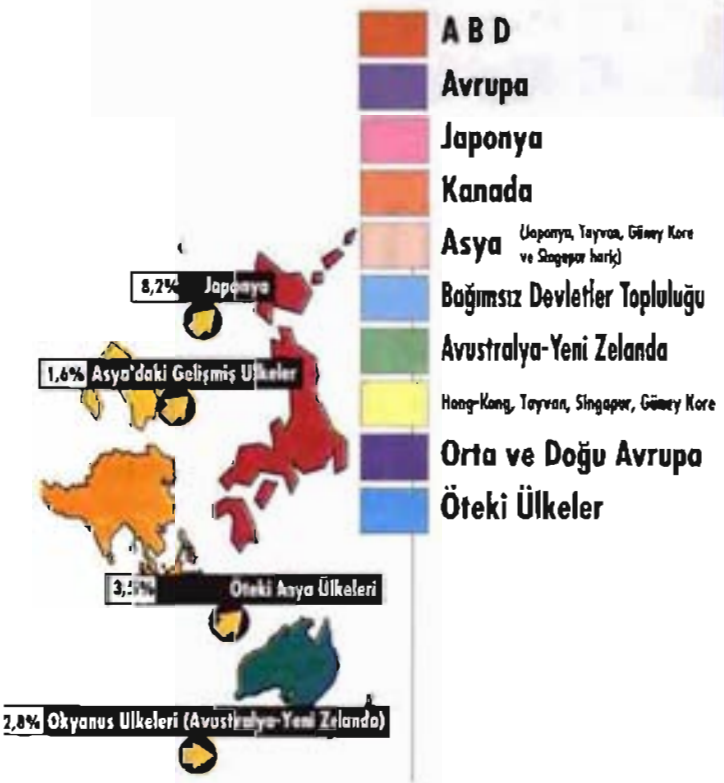
Ar-Ge faaliyet sonuçlarının uluslararası bilimsel dergilerde yayımlanması için dünya pratiğinden bilinen uygun teşviklerin sağlanması ve üniversitelerdeki bilgi birikiminin birtakım mekanizmalar yardımıyla sanayiye aktarılmasını sağlamak için üniversite-sanayi işbirliğinin geliştirilmesine yönelik gerekli örgütlenmeyi kurmalarına ve bunu gelişen şartlara göre yenilemelerine olanak veren düzenlemelerin yapılması; bunların gerektirdiği ortamın yaratılması ve teşviklerin sağlanması devletin bu alandaki başlıca görevlerinden biridir.

Ayrıca, ülkemizde Ar-Ge faaliyetlerine en büyük katkıda bulunan üniversitelerimizin mevcut koşulları bu alandaki yayınların sayılarına ve niteliğine de yansımaktadır. Dolayısıyla bilimsel alanda gelişmiş ülkelere yetişebilmenin yolu üniversitelerimizde verilen eğitim düzeyinin yetkinleştirilmesinden geçmektedir.

Yerine getirilmesi gereken diğer bir görev ise, temel bilimlerin öneminin genç kuşaklara anlatılması ve özendirilmesi olmalıdır. Çünkü günümüzde üniversiteye girmek isteyen gençler kendilerine kısa zamanda çok para kazandıracak ve toplumdaki kariyerleri bakımından daha çekici gibi görünen meslekleri yeğlemektedirler. Bu durum temel bilimlerin, özellikle fizik, matematik, kimya gibi bölümlerin tercih edilme oranlarının oldukça düşmesi ve bu tür ağır bölümlere düşük puanla öğrenci alınmasıyla sonuçlanmıştır. Ancak önemli olan nokta, bu bölümlere girmek değil, girdikten sonra başarı gösterebilmek, gerçekten bir bilim adamı kafasına sahip olarak bu alanda uğraş vermektir. Bu anlayışa sahip insan yetiştirmek ise, hiç kuşkusuz bu tür bir yükseköğretimi takip edebilecek düzeye gelene dek ortaöğretime ağırlık vermekle başarılacaktır.

İlhami Buğdaycı
Yaprak Renda

Kaynaklar
TÜBİTAK, Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi Stratejik Dokümanı, Ankara 1993.
TÜBİTAK, Türk Bilim ve Teknoloji Politikası 1993-2003, Ankara 1993.
TÜSİAD, Türkiye'de ve Dünyada Yükseköğretim, Bilim ve Teknoloji, İstanbul 1994.



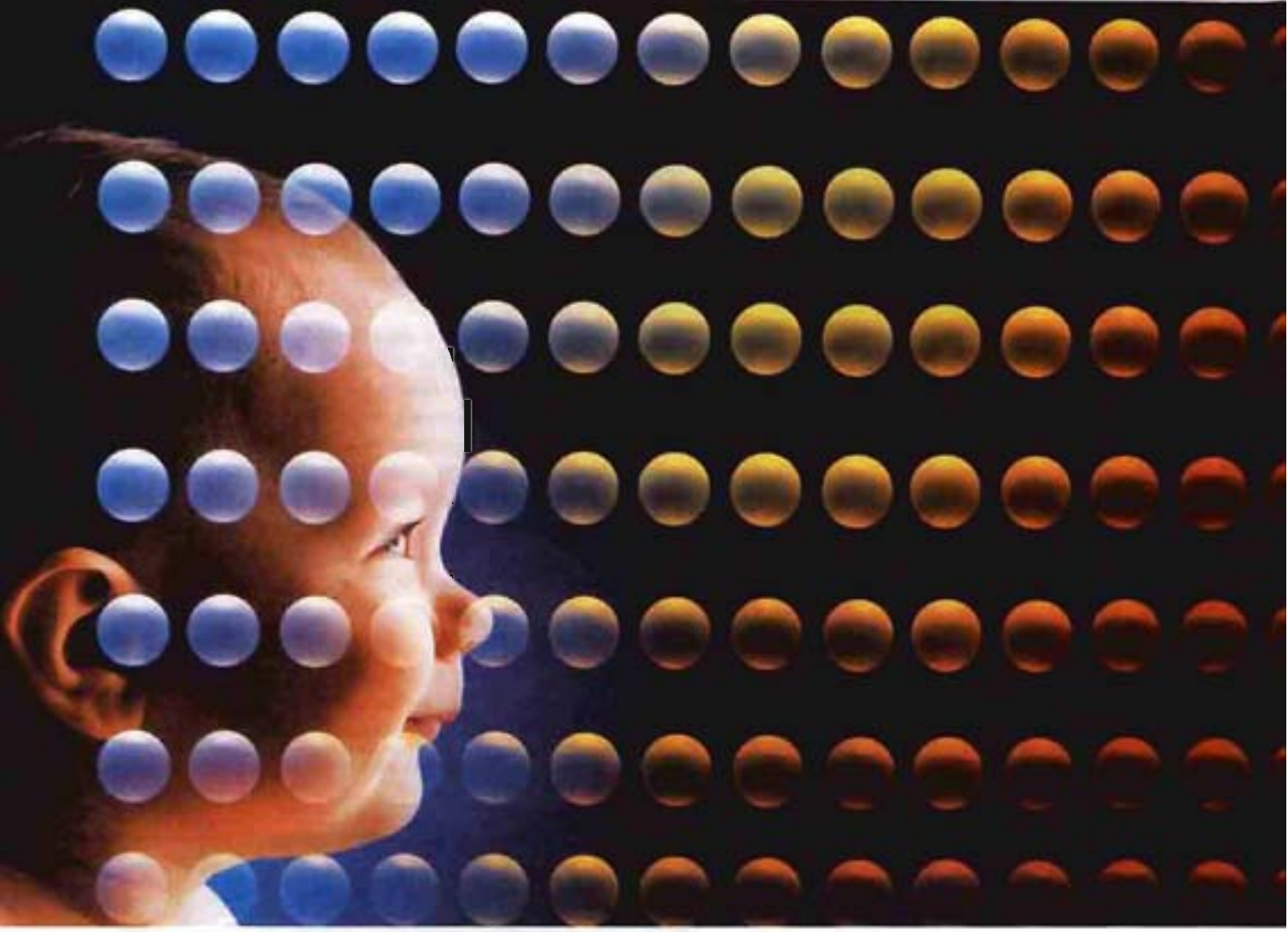










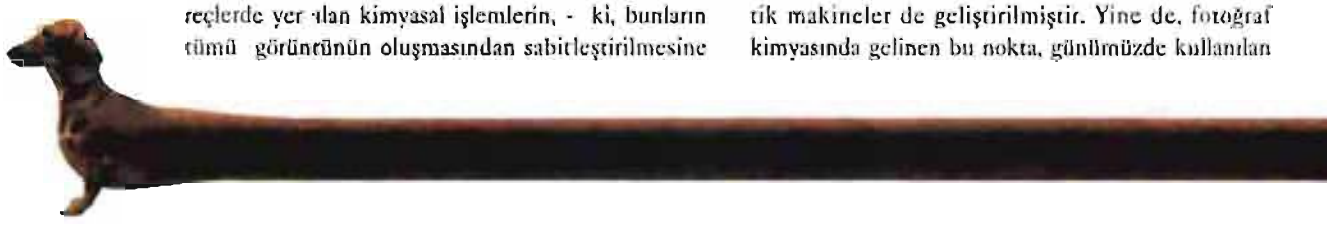


Fotoğraf ve Teknoloji

Ahmet Tolungüç
A.Ü. İletişim Fakültesi

GÜNÜMÜZDE teknolojik gelişmelerin fotoğrafik süreçlere uygulanması, özellikle çekim sonrası aşamaları elektronik ve bilgisayar teknolojisi ile kuşatmaya başlamıştır. Bunun en temel nedeni fotoğrafik süreçlerin, gümüşe olan geleneksel bağımlılığından kurtarılması çabasıdır. Uzmanlaşmış bazı büyük laboratuvarların ya da büyük miktarlarda tüketim yapan kullanıcıların tükettikleri saptama banyolarından (fixing solutions) bir miktar gümüşü yeniden kazanmaları mümkündür. Gümüşün yeniden kazanılmasına ilişkin tüm çabalar bir kenara bırakılırsa, dünyada gümüş üretiminin azalmasına paralel olarak fotoğrafik malzemeler zaten pahalı iken, yukarıdaki nedenle göreli olarak daha da pahalılaşmaya başlamıştır.

Fotoğrafik süreçlerin her geçen gün biraz daha elektronikleşip bilgisayar hâkimiyetine girmesinin temel nedenlerinden birisi de geleneksel fotoğrafik süreçlerde yer alan kimyasal işlemlerin, - ki, bunların tümü görüntünün oluşmasından sabitleştirilmesine kadar çeşitli kimyasal bileşimlerin oluşturduğu "banyo"lardan geçirilerek gerçekleştirilir - yavaşlığı ve verimsizliğidir. Sıvı formundaki bu kimyasal bileşimlerin görüntünün oluşturulduğu film emülsiyonunun derinliklerine dengeli bir biçimde işlemesi zaman almakta; kimyasal değişimler oldukça yavaş bir biçimde gerçekleşmekte; kimyasal bileşimlerin temizlenebilmesi için durulama işlemi zorunlu olmakta ve son olarak da filmin kurutulması gerekmektedir. Tahmin edilebileceği gibi fotoğrafik süreçteki bu işlemlerin azaltılması ya da kısaltılması için bir takım teknikler geliştirilmiş, hatta karanlıkodaya mahkumiyetin önüne geçilmesi için kimyasal işlemlerin kendiliğinden harekete geçirilerek ışık altında bile gerçekleştirilebildiği malzemeler (Polaroid) piyasaya sunulmuştur. Benzer bir biçimde büyük kapasiteli kullanımlar için film ve kağıdı makaralar üzerinde hareket ettiren ve birbiri ardına her aşamadaki banyolardan geçirerek yıkayan, durulayan ve kurutan otomatik makineler de geliştirilmiştir. Yine de, fotoğraf kimyasında gelinen bu nokta, günümüzde kullanılan







elektronik ve bilgisayar destekli diğer makineler karşılaştırıldığında buhar makinesinin teknolojik düzeyine benzetilebilir. Günümüzde görüntüyü elektronik olarak işleyen sistemler hızlı, yetenekli ve işleme açısından son derece esnek bir yapıdadırlar.

Kimyasal ve Elektronik Fotoğrafik Süreçler

Elektronik görüntü işleme olanakları en son teknolojik gelişmelerin ürünüdür ve en çok 10 yıllık bir geçmişi bulunmaktadır. Öyleyken büyük kapasitelerle işleyen fotoğraf laboratuvarlarında kullanılmaya başlanmıştır bile. Örneğin geleneksel fotoğrafik süreçlerde deneyime dayalı tahminlerin dışında bir negatifin nasıl bir görüntü vereceğinin kestirilebilmesi olanaksızken ve bunun yalnız ve ancak baskı yapıldıktan sonra görülebilmesi olanaklıyken, söz konusu elektronik görüntü işleme olanaklarıyla bunu yalnızca bir tuşa basarak görebilmek mümkündür. Bunun için cihazın operatörünün negatifi video ünitesine yerleştirmesi ve bir tuşa basması yeterlidir. Böylelikle negatifteki görüntü bir renkli televizyon ekranında pozitif olarak görülebilecektir. Günümüz teknolojisi bununla da yetinmemekte, bir takım ayar düğmeleriyle, operatöre, eğer gerekli ise yoğunluğun ve renk dengesinin ayarlanabilmesi olanağını vermektedir. Üstelik de yapılan bu ayarlar bilgisayar programına aktarılarak, baskı sırasında yararlanılacak agrandizörün pozlama yoğunluğu ve renk filtreleme işlemlerine kumanda edebilmektedir. Elektronik ve bilgisayar kontrollü fotoğrafik süreçlerde yararlanılan araç ve gereçler görünüş olarak geleneksel cihazlara benzemeseler bile temel çalışma prensipleri açısından hiçbir farklılıkları bulunmamaktadır.

Negatifin elektronik önizlemesi olarak nitelendirebileceğimiz bu işlem, günümüzde elektronik görüntü işleme olanaklarından - ki bunların önemlice bir bölümü televizyon yayıncılığında kullanılmaktadır - çok uzaktır. Ancak bu uzak oluş, teknolojik olarak o aşamaya gelinememiş olduğundan değil, bu teknolojinin herkesin kullanımına sunulabilecek denli ticarileştirilememiş olmasındandır. Bu tür cihazlar çok büyük yatırımlar gerektirdiğinden henüz yaygınlaşmamıştır.

Görüntünün Bilgisayarla İşlenmesi

Görüntü bir kez elektronik ortamda oluşturulduktan sonra, bilgisayar görüntü ile ilgili "bilgi"yi nasıl programlandığına bağlı olarak bunu çeşitli biçimlerde işleyebilir. Görüntünün elektronik ortamda oluşturulmasının başlıca iki yolu bulunmaktadır. Bunlardan ilki geleneksel fotoğrafik süreçlerle oluşturulmuş bir görüntünün tarayıcı (scanner) aracılığıyla analiz edilmesi ve sayısal (digital) sinyallere dönüştürülerek elektronik ortamlara aktarılmasıdır. Bunun için görüntünün mutlaka kağıt ya da plastik tabanlı yüzeyler üzerinde olması gerekmemektedir. Çünkü saydam (slide) görüntülerinin de bu işe elverişli tarayıcılarla elektronik ortamlara aktarılması mümkündür. İkinci yol ise uygun teçhizat kullanılarak görüntünün doğrudan doğruya elektronik ortamlarda yaratılmasıdır - ki, bunun en güzel örneği video kameraların manyetik bantlar üzerine kaydettikleri görüntülerdir. Son 10 yılda elektronikteki gelişme özellikle televizyon yayıncılığı alanında geleneksel tekniklerin neredeyse tümüyle ortadan kalkmasına neden olmuştur. Bazı sorunlar çözüldüğü takdirde - ki, çok kısa sürede çözüleceğine hiç kuşku yoktur- elektronikteki gelişme geleneksel fotoğrafik süreçlerin de terkedilmesi ve yerine bilgisayarlar denetimindeki elektronik görüntü işleme olanaklarının egemen olması sonucunu yaratacaktır.

Elektronik görüntü işleme olanakları, görüntünün tümünde ya da seçilmiş belirli bir bölgesinde kontrastın artırılması ya da azaltılması; renk analizi sonucu gerekli düzeltmelerin yapılması; rengin kasıtlı olarak bozulması; genel ya da bölgesel maskeleme işlemleri bilgisayarın elektronik ortamdaki görüntüyü nasıl işleyebileceğinin akla gelen yalnızca ilk örnekleridir. Ayrıca özgün pozitif görüntü-











nün negatifini alıp biraz kaydırarak oluşturulan bas-rölyefler, posterizasyon, renkli görüntünün siyah-beyaza dönüştürülmesi; siyah-beyaz görüntünün bütünüyle ya da kısmen renklendirilmesi elektronik görüntü işleme olanaklan açısından bakıldığında bir tek tuşa basılması anlamına gelmektedir. En son teknoloji ile görüntü üzerindeki belli bir noktanın ya da bölgenin elektronik bir kalem ya da bir bilgisayar imlecinden yararlanılarak elle renklendirilmesi de mümkündür. Renklendirilecek bölgenin seçilmesinden sonra renk paletinden rengi tercih etmek bu işlem için çoğu kez yeterlidir. Hatta bu işlemlerin, aynen kolaj yapılıyormuşcasına başka görüntülerden kesilen elemanların görüntünün istenilen noktasına istenilen büyüklükte yapıştırılabilmesi olanağını bile verdiğini unutmamak gerekir. Böyle bir olanak hiç kuşkusuz iki farklı görüntünün birbiri üzerine bindirilmesine de (superimpose) imkan vermektedir. Ofset matbaa baskısına girecek renkli görüntülerin renk analizinin yapılarak renk ayrımlarının (sarı, magenta, cyan ve siyah) kendiliğinden oluşturulması da bu teknoloji sayesinde bilgisayara verilecek bir tek komutla gerçekleşir. Aynı şekilde elektronik görüntünün siyah beyaz baskı için matbaaya gönderilecek olan orijinal açısından hayati önemi olan yarım-tona dönüştürülmesi de son derece kolaydır. Elektronik ve bilgisayar teknolojisinin sunduğu bu kolaylıklardan halen pek çok alanda yararlanılmaktadır. Bunların çok önemlice bir bölümü diğer araştırma alanları için gerçekleştirilen bilimsel araştırma bulgularının "serpinti"si olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak şurası da açıktır ki, hepsi de gelişkin bir bilgisayar sistemi, yeterli büyüklükte birer işlem belleği, sabit bellek ve uygun bilgisayar programı gerektirmektedir. Bugün için nereden bakılırsa bakılsın, Türkiye gibi bu teknolojiyi üretmeyen ülkelerde söz konusu donanım halen ortalama kullanıcıların alım gücünün çok ötesinde bulunmaktadır. Mikroelektronikteki gelişmeler kocaman bilgisayar sistemlerini küçültüp kişisel bilgisayar ölçeğine sığdırırken bunlan yetenekleri açısından da son derece gelişkin kıldığı gibi yakın bir gelecekte yukarıda sözü edilen sakıncayı da ortadan kaldıracaktır.

Elektronik görüntü, geleneksel fotoğrafik süreçlerde olduğu gibi gözle görülebilen görüntülerle uğraşmaz. Onun görüntüsü çoğu kez digital sinyallerle manyetik ortamlar üzerine kaydedilmiştir. Bunlar çeşitli formatlardaki video bantlar olabileceği gibi bir bilgisayarın sabitbelleği (harddisc) ya da bilgisayar disketleri olabilir. Bu ortamlara kaydedilmiş olan görüntünün görselleştirilebilmesi için bir video okuyucunun ya da bilgisayar sürücüsünün olması gerekir. Bunların yardımı ile görüntü bir televizyon ya da bilgisayar ekranında gözle görülebilir duruma getirilir. Bu araçlar yardımı ile görüntü basıldığında nasıl görünmesi isteniyorsa işlenerek o duruma getirilir ve son olarak işlenmiş durumdaki bu elektronik sinyaller yine aynı bilgisayarın kontrolü altındaki geleneksel fotoğrafik süreçlerde de kullanılabilen fakat elektronik sinyalleri anlayabilecek ek parçalarla donatılmış agrandizörle ya da doğrudan yeni teknolojiye uygun olanlarıyla basılır.

Video Fotoğraf Makineleri (Video Still Camera)

Elektronik görüntü işleme teknolojisi özellikle televizyon yayıncılığında geleneksel süreçleri neredeyse tümüyle ortadan kaldırmış bulunmaktadır. Televizyon yayıncılığında hız, güvenilirlik, düşük maliyet, kolay ve hızlı görüntü işleyebilme esastır; elektronik görüntü ise televizyon yayıncılığının tüm bu ihtiyaçlarına birden cevap verebilmiştir. Aslında aynı ihtiyaçlar fotoğraf dünyası için de geçerli olmakla birlikte bu alandaki talep henüz olgunlaşmamış, bu nedenle de söz konusu fotoğraf makinesi ve tamamlayıcı cihazlar ticarileştirilerek , Japonya dışında, piyasaya sunulamamıştır.

Bu teknolojiden yararlanabilmek için öncelikle özel bir video fotoğraf makinesine gerek vardır. Bu fotoğraf makinesi, geleneksel fotoğraf makinelerindeki film yerine standart bir bilgisayar disketi ya da kartuşu kullanmaktadır. Bu fotoğraf makinesiyle çekilen görüntü dijital olarak yukarıda değinilen manyetik ortamlara kaydedilmektedir. Kartuş ya da disket bittiğinde (ya da bitmeden) bunun, herhangi bir kimyasal ya da fiziksel işlemden geçirilmesine gerek olmaksızın fotoğraf makinesinden çıkartılıp, standart televizyon cihazlarına bağlanarak kullanılan bir sürücüye takılması yeterlidir. Bu sürücü kaydedilmiş olan görüntüyü okuya-



Bilim ve Fotoğraf: Bilim...Teknoloji... Uzmanlık

Bilim ve fotoğraf arasındaki ilişkinin, bilimsel fotoğrafın teknolojiye ne kadar bağımlı olduğunu vurgulaması açısından ilginçtir. Bilimsel araştırmalar bu ilişki odağında yer almaktadır. Bilimsel araştırma bulguları yeni teknolojilerin geliştirilmesini olanaklı kılmakta, geliştirilen yeni teknolojiler yeni olanaklar yaratarak bilimsel araştırmaların kapsamını genişletmekte; kapsamı genişleyen araştırmalar elde ettikleri yeni bulgularla teknolojinin gelişmesini sağlamaktadır. Bu döngüsel bir ilişkidir. Bilim ve fotoğraf ilişkisinin en önemli unsurlarından birinin de uzmanlık olduğunun vurgulanması gerekir. Çünkü bilim ve fotoğraf ilişkisi açısından uzmanlık, bir yandan yapılan araştırmaların amaç kapsamlarının kavranmasını sağlarken öte yandan buna en uygun teknolojinin seçimini de belirler.

Fotoğrafçılığın pek çok alanında uzmanlık gerektiren konular bakımından ihtiyaçların karşılanması için yararlanılacak teknikler ve teknoloji yelpazesinin genişletilmesi kaçınılmaz bir gerekliliktir. Bu çerçevede bakıldığında konu ne olursa olsun bilimsel fotoğraf, üzerinde çalıştığı konu hakkında bilgi aktaran bir araçtır. Bu ister bilimsel araştırmaların ya da tıbbi teşhislerin gerektirdiği objektiflik ilkeleri çerçevesinde, fotoğrafçının kendi yorumunu katmasının hiç beklenmediği çekimlerin gerçekleştirildiği çalışmalar olsun ister moda ve reklam fotoğrafçılığında olduğu gibi fotoğrafçıya kendi yorumlarını katması için daha geniş bir esneklik alanının bırakıldığı çalışmalar olsun fotoğrafın üstlendiği bu temel işlev varlığını yitirmez: bilgi aktarmak. Dolayısıyla fotoğrafçı çalıştığı konuyla ilgili olarak temel ve önemli bilgilerin aktarılması işlevini yerine getirirken bunun karşısına çıkabilecek engelleri aşmak amacıyla sorun çözücü bir yaklaşım içerisinde olmalı ve fotoğrafı bu önemli bilgilerin kaydedildiği bir araç ola-

rak televizyon ekranına yansıtacaktır. Aynen bir saydam gösterisi yapar gibi bu fotoğrafları çeken kişi izleyicilerine gösterebilir. Amatör bir fotoğrafçı için büyük ölçüde bu kadarı yeterlidir. Eğer isterse sahip olduğu teçhizatı biraz daha yatırım yaparak artırması ve sürücüye bağlayarak çalıştıracağı ve mürekkeple (bugünkü bilgisayarlarla kullanılan ink jet yazıcılarda olduğu gibi) baskı yapan bir "yazıcı"ya da sahip olması gerekir. Böylelikle disket ya da kartuştaki elektronik görüntüyü bir tuşa basarak kağıda hem de istediği sayıda aktarması mümkün olabilecektir. Eğer bu şahıs bir de uygun bir kişisel bilgisayara ve programa sahipse video fotoğraf makinesi ile kaydettiği elektronik görüntüyü bilgisayarında istediği gibi işleme, yeniden diskete ya da kartuşa aktarma ve televizyon ekranından işlediği bu görüntüleri izleme olanağına sahip olabilir. Bu teknoloji çok sınırlı olarak kullanılıyor olmakla birlikte geliştirilmeye muhtaçtır. Önündeki en büyük sorun bu ölçekteki fotoğraf makineleri için yüksek-çözünürlükteki (high-resolution) donanımın geliştirilmesidir. Ancak televizyon yayıncılığı açısından bu işin çözümlenmiş olması, ayrıca yüksek tanımlı (high definition) televizyon teknolojisinde kaydedilen ilerlemeler bu çözümün çok uzak olmadığının da müjdecisidir. Ancak şimdilik geleneksel fotoğrafik süreçlerin elektronik görüntü yaratma süreçleriyle karşılaştırıldığında belirgin bir üstünlüğü vardır. Örneğin elektronik görüntünün yaratılmasında halen olduğu gibi bir televizyon ekranına yaslanılması ve güvenilmesi zorunludur. Ancak bilimadamı açısından önemli olan, kalıcı belgeyi oluşturacak olan görüntüye ulaşmaktır. Fakat günümüzün en gelişmiş yüksek-tanımlı televizyon cihazlarında bile geleneksel fotoğrafik süreçlerden geçirilen standart bir film emülsiyonunun çözünürlük düzeyine ulaşılabilmesi mümkün değildir. Çünkü her gren tanesi (gümüştuzu zerresi) televizyon ekranında görüntüyü oluşturmak için yararlanılan en küçük elemandan daha da küçüktür. Buna karşılık elektronik görüntünün üstünlüğü, kimyasal bir işlem gerektirmediği için çekimden hemen sonra izlenebilir olmasıdır. Bu kolaylık bilimsel araştırmalar için, hele hele sonuçları bakımından birbirini izleyen dizi araştırmalar açısından son derece önemlidir. Hem hızla sonuç elde edilmesinin istendiği, hem de çözünürlüğün yüksek olmasının beklendiği araştırmalarda en iyi çözüm, anında görüntü verebilen ve geleneksel fotoğrafik süreçlerini temel alan malzemeler olmaktadır. Elektronik görüntü oluşturan araçlar her geçen gün daha da geliştirilerek artık geleneksel gümüştuzu görüntülerinin teknik kalitesi düzeyine ulaşılmıştır. Ancak yaygınlaşması açısından bir süre daha beklemek gerekecektir





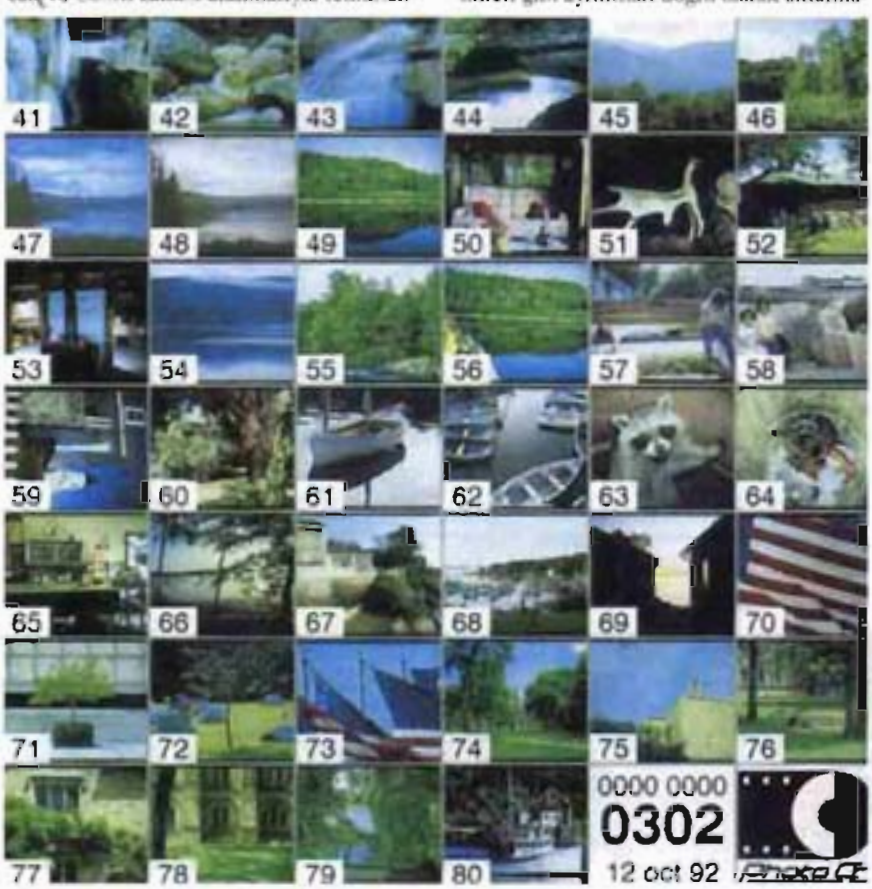


rak görmelidir. Bu tür çalışmalar son derece yüksek bir uzmanlık gerektirir. Bu nedenle profesyonel fotoğrafçılar yalnızca belirli alanlarda çalışmayı yeğlerler.

Her şeyden önce fotoğrafçı üzerinde çalışacağı konu ile ilgili olarak kendisinden ne tür bilgileri aktarmasının beklendiğini çok net olarak ve çok iyi bilmek zorundadır. Daha sonra kendisinden beklenen sonuçları elde edebilmek için kullanacağı ekipman ve malzemeyi seçmelidir. Kendisinden beklenen şey yabanıl bir hayvanın görüntülenmesi belirli bir büyükte kullanılmak üzere belli bir ürünün tanıtımına ilişkin fotoğrafın çekilmesi ya da tıbbi açıdan belli bir hastalığın ve uygulanan tedavinin seyrinin izlenmesini mümkün kılacak ve belirli zaman aralıklarıyla tekrarlanmayı gerektirecek çekimler olabilir. Bu çalışmalar bir haber fotoğrafında olduğu gibi yalnızca en temel fotoğraf teçhizat ve malzemesini gerektiren çekimler de olabilir; gibi, en gelişkin, en karmaşık ve en çok uzmanlık gerektiren teknolojiden yararlanılmasını gerekli kılan bir uzay çalışması da olabilir. Her ne olursa olsun fotoğrafçının yukarıda değinilen sorumluluğu ortadan kalkmaz.

Fotoğrafçının karkasının en az olduğu alan gerçek olgusal bilgileri aktarmasının beklendiği çalışmalardır. Ondan beklenen yalnızca konu ile ilgili olgusal bilgileri çektiği görüntü ile yansıtması ve bunun yanı sıra büyütme katsayısı, çekim günü ve zamanı, çekimde yararlanılan teçhizatın özellikleri gibi ayrıntıları doğru olarak aktarmasıdır. Çünkü bilimsel incelemelere konu olacak böylesi bir görüntünün belirtilen ayrıntılı bilgilerden yoksun olması durumunda hiçbir değeri yoktur. Bilimsel araştırma tabanına oturan fotoğraflar genellikle en yeni teknolojinin kullanılmasını gerekli kılarlar. Bu durum örneğin astronomi ile ilgili çalışmalar için doğrudur. Çünkü uzayda uzaktan kumandalı kameralarla elde edilen görüntülerin uzak gezegenlerden yeryüzüne iletilmesi bile çözülmesi gereken bir problemdir. İnsan gönderilemediği için uzay araştırmalarının çok önemli bir bölümü, elde edilecek bu fotoğraflara dayanmaktadır. Bu nedenle uzay fotoğrafları için büyük bütçeler tahsis edilmektedir.

Aslında uzay çalışmaları ve askeri amaçlarla yapılan araştırmalar teknolojik gelişmede öncü rol üstlenmektedir. Elektronik görüntü oluşturulması, yüksek-çözünürlüklü görüntünün yaratılması, yüksek-tanımlı televizyonun geliştirilmesi hep bu amaçlarla yapılan araştırmalarla elde edilen bulguların "serpinti"leridir. Örneğin uzay çalışmalarından elde edilen görüntülerin keskinliğinin sağlanması amacıyla geliştirilen teknolojiden bugün tıbbi amaçlarla da yararlanılmaktadır. Aynı şekilde askeri amaçlarla gece görüş ve kamuflajın tesbiti amacıyla geliştirilen kızılötesi saydam film, tarımsal araştırmalar da vazgeçilmez olmuş, bazı özel efektlerin elde edilebilmesi için reklamcılık alanında da kullanılmaya başlamıştır.





Bilimsel araştırma amacıyla gerçekleştirilen fotoğraf çalışmalarında dalga boyu yelpazesinin yalnızca gözle görülebilir kısmı ile ilgilenilmez. Göreli olarak daha aşina olduğumuz morötesi ve kızılötesi dalgaboylarından gamma ışınlarına, hatta ultrasonik dalgalara kadar gözle görülemeyen kısmı ile de ilgilenir. Şimdilerde bilim adamları mikroskopla yapacakları çekimlerde ışıktan değil kısa dalga elektronlardan yararlanmaktadırlar. Modern elektron mikroskopları kaliteli, ayrıntılı, alan derinliği mükemmel ve fotomikrografi teknikleriyle elde etmeleri mümkün olmayan büyütme oranlarında görüntü elde edebilmektedirler.

Herşeye rağmen bilim adamları açısından bilgi taşıması ve aktarması nedeniyle değer taşıyan fotoğraflara fotoğrafçıların da katabileceği şeyler bulunmaktadır. Öncelikle bu tür fotoğraflarda güçlü kompozisyonun bulunması fotoğrafın etkileyiciliği açısından önemlidir. Bilgi aktarma işlevinin belirleyici olması nedeniyle, konuyla doğrudan ilişkisi bulunmayan rahatsız edici çevre faktörlerinin ve gölgelerin çerçeve dışında bırakılması, renk biçim ve doku özelliklerinin değişikliğe uğramadan yansıtılması büyük ölçüde fotoğrafçının becerisine bağlıdır.

Uzmanlık gerektiren kimi konular ise fotoğrafçıya kendince daha rahat hareket edebileceği, yorumunu katabileceği alanlar bırakabilir. Doğa, spor, manzara, mimari, portre, röportaj gibi alanlar bu türdendir. Bütün bu konular, konunun özelliklerinin iyi bilinmesi, çekim amacının çok iyi kavranmış olması ve teknik beceri ile estetik yetkinlik gibi nitelikleri gerektirir. Bu niteliklerin hepsinin çok önemli olduğunu



belirtmekle birlikte ilk ikisinin yaşamsal olduğunun altını çizmek gerekir. Çünkü konunun özelliklerinin iyi bilinmesi, çekim amacının çok iyi kavranmış olması fotoğrafçının konu ile kuracağı ilişkide nasıl davranacağını, nasıl yaklaşacağını deklanşöre ne zaman basacağını söyler.

Burada anılan ya da anılmayan ancak bilgi aktarımı temel amacına hizmet etmek için çekilen fotoğraflar çoğu kez özel teçhizat kullanımını zorunlu kılar. Örneğin yaban yaşamı doğal ortamında görüntülemek isteyen bir fotoğrafçı uzaktan kumandalı ya da otomatik tetikleme düzeneğine sahip fotoğraf makinaları kullanmak zorunda kalır. Çünkü fotoğrafçının fotoğrafın çekileceği ortamdaki varlığı oranın "doğal"lığını bozacak ve fotoğraflanmak istenen yaratıkların kaçmalarına ya da en azından farklı davranmalarına sebep olabilecektir.

Mimarî, manzara, portre ve röportaj gibi çekim konuları kullanılacak teçhizat açısından çok talepkâr değildir. Ancak fotoğrafçının bilgi ve deneyimine ve yetkinliğine daha çok gereksinirler. Mimari ve manzara fotoğraflarında fotoğrafçının en uygun ışık, en uygun bakış açısı, en uygun çekim zamanını saptayabilmek için bol bol zamanı vardır. Buna karşılık röportaj ve portre fotoğraflarında bunun tersi geçerlidir. Çoğu kez akıp giden duyguları, yaşanıp geçen olguları yakalamak gerekir. Bunları yakalayabilmenin yolu ise sürekli olarak tetikte bulunmaktır.

Yukarıda sıralanan bu nitelikler bir fotoğrafçının sahip olması gereken özelliklerdir. Bunlardan bir tanesinin altını çizerek yazıya son verelim: Uzmanlık, ister geleneksel fotoğrafik süreçlerle ister günümüzün elektronik görüntü teknolojisi ile çalışılıyor olsun fotoğraf hiç de ucuz bir uğraş değildir. Daha da önemlisi bilgi aktarma amacını yerine getirmeye yönelik çalışmalar gerçek, doğru ve istenilen ayrıntıları derleyen bir yapıda olmalıdır. Bütün bunları yapabilmenin yolu ise insanın kendi tercihleri, mesleği vb. gibi etkenlerle seçeceği bir alanda uzmanlaşmasıdır. Nasıl iş arayan bir kişinin "ne iş varsa yaparım" demesi ona çoğu kez iş kazandıramazsa bir fotoğrafçının herşeyi görüntülemeye kalkışması çoğu kez onun yeterince yüksek bir profesyonel standart tutturacağı sonuçlar yakalamasına elvermeyecektir.









Taş Devrini Gözlemek

Uzun zamandır saklı kalan bir mağarada bulunan olağanüstü resimler bir an için gözümüzün önüne atalarımızı getiriyor. Çok eski zamanlardan günümüze kadar kendini muhafaza edebilmiş olan bu resimler, onların düşüncelerini ve sosyal yaşamlarını gözlerimizin önüne seren bir miras, bir kültür hazinesi niteliğinde.



UZUN zamandan beri bir mağaranın buluntuları böylesine heyecan uyandırmamıştı. Üçyüzden fazla resim ve kabartma -bizon, mamut, gergedan, panter, baykuş ve hatta sırtlan- Buzul Çağı'nda Nuh'un Gemisi'ndeki türler kadar bol çeşitliliğe sahip. Kırmızı, siyah renkte ve kil gibi belli boya maddeleriyle oldukça canlı olarak yapılmış olan resimler günümüz bakış açısıyla anlaşılmaz gibi görünmesine rağmen, Cro-Magnon yaşamı ve kültürü hakkındaki görüşlerimizi oldukça zenginleştirecek.



Fransız hükümeti, geçen ay yerel bir görevlinin, Avignon yakınlarında, paleolitik döneme ait hayret uyandırıcı bir mağara bulduğu haberini verdiğinde, uzmanlar burada bulunan 20 000 yıllık resimlerin, Lascaux ve Altamira'da bulunanlara rakip olabileceğini, hatta baskın çıkabileceğini söylediler. "Burası el değmemiş bir alan, hiç dokunulmamış. Bu büyük bir sanat," diyerek övünüyor Fransız Kültür Bakanlığı'nda danışman ve tarihöncesi sanat alanında (prehistorya sanatı) önde gelen otoritelerden biri olan Jean Clottes. Bu, aynı zamanda en eski ve üzerinde en az durulan soruları da yeniden gündeme getiriyor: İnsanoğlu ne zaman, nasıl ve hepsinden önemlisi neden sanatla uğraşmaya başladı?

İnsanlık tarihinde, Chauvet mağarasının çıkıntılı kireç duvarlarına hayvan profilleri çizen Cro-Magnon insanlarının ortaya çıkışı oldukça geç bir döneme rastlar. İnsan teknolojisi -taştan çeşitli aletler yapabilme yetisi- yaklaşık 2 milyon yıllık bir geçmişe sahip. Günümüzden 100 000 yıl öncesinde yaşamış olan Nean-



dertaller'in gömü alanlarında sembolizme ve dinî törenlere ait izler var. Anlamlı olan yalnızca ölülerin yerleştiriliş biçimleri değil; çevredeki çakıl taşları ve kemiklerin üzerine de çeşitli şekiller çizilmiş. Bunlar, Neandertaller'in sahip oldukları yaratıcılığın göstergesi...

Her ne kadar tarihlerde genelleme yapılıyorsa da, birçok prehistoryacı sanatın -görsel imgeler aracılığıyla iletişim- günümüzden yaklaşık 40 000 yıl önce ortaya çıktığı görüşünde birleşiyor. Cro-Magnonlar'ın Orta Doğu'dan göç ederek Buzul Çağı Avrupası'na ulaşması da aynı döneme rastlıyor. Bazı uzmanlar, Cro-Magnonlar'ın, Neandertaller'in evrim geçirerek gelişmesine yol açan bir silah getirdiklerini öne sürüyor. Böylelikle Neandertaller, daha ileri düzeyde düşünebilmek için büyük bir ön-lob ve çıkıntılı bir alın kemiğiyle tamamlanmış daha gelişmiş bir beyne sahip oluyorlar. Kökeninde sanat birliktir; bir diğerini sembolize eden birşeyler yapma; yüzeye çizili bazı işaretlerin, yalnız kendisini oluşturan kişiye değil, başkalarına da bir şeyler ifade ettiği anlaşmalar yaratma gücüdür.

Sanatın en eski türleri arasında ziynet eşyaları, kişisel süs eşyaları da vardır. İnsan vücudu sembolik anlatım için kullanılan ilk yüzeylerden biriydi. Bu gibi semboller neyi ifade ediyordu? Tahminen taşıyıcının diğerlerinden daha farklı olduğunu, ayrı bir grubun, kabilenin, totemist bir ailenin mensubu olduğunu gösteriyordu.

Cro-Magnonlar, oldukça gelişmiş bir teknolojiye sahip avcı-toplayıcı bir toplumdu. Hayvan derisinden giysiler ve kemik iğnelerle dikilmiş mokasenler giyiyor; güzel çakmaktaşından defne yaprağı biçimli bıçak ağızları yapıyorlardı. Küçük gruplar halinde yaşıyor, derilerden çadır, mamut kemikleri ve dallardan kulübeler (şu anda Doğu Avrupa'nın olduğu yerde) yapıyorlardı.

En çok göze çarpan özellikleri de yaşadıkları yerlerde sanat yapma eğilimleriydi. İnsan vücudundan sabit yüzeylere doğru bir gelişme gösteren bu eğilim, kendi içinde, ileriyi düşünmeye yönelik bir adım, büyük bir kültürün görünürdeki izdüşümüydü; oysa Homo sapiensler bunu hızla üretmeyi başaramadılar. Sanat olarak kabul edilen ilk eserler ile Lascaux (ya da Chauvet)'deki resimler arasında 15-20 bin yıllık bir zaman süreci var. TV yayınlarına gelene kadar da bir 15-20 bin yıl daha geçmesi gerekti. Günümüzde artık, kendine ait bir yaşamı olan nesnel bir imgeyi ortak uzamda görmek olası. Bu açıdan bakıldığında, insanın görsel iletişim tarihi gözler önüne seriliyor.

Cro-Magnon mağara sanatı ender rastlanır, hatta istisnai türden bir durum. Ancak, New York Üniversitesi antropologlarından Randall White'ın belirttiğine göre, sadece güneybatı Avrupa'da Taş Çağı'nın geç dönemine ait 200'den fazla mağarada çizimler, kabartmalar ve heykelcikler bulundu. 1940 yılında Lascaux'un keşfedilişinden bu yana Fransız arkeologlar, yılda ortalama bir mağara buluyorlar. Paris İnsan Paleontolojisi Enstitüsü öğretim üyelerinden Denis Vialou da "daha keşfedilmemiş birçokları var ve bahse girerim ki bazıları en az Lascaux ve Chauvet kadar heyecan verici olacak," diyor.

Hiç şüphe yok ki birçoğu da asla bulunamayacak. Örneğin Fransa'nın güneyinde, Cosquer'de yeni bulunan bir mağaraya sadece skuba dalgıçları ulaşabilir. Mağaranın girişi şu anda Akdeniz'in seviyesinden alçakta bulunuyor. Günümüzden 7 000 ile 10 000 yıl öncesi arasında yer alan Üst Paleolitik Dönem'de, buzullarla çevriliyken, Avrupa'da su seviyesi günümüzden 90 m daha aşağıdaydı.

Cro-Magnon sanatının bu zenginliği nereden kaynaklanıyor? Neden haklarında böylesine az şey bilinen bu insanlar şekillere böylesine şiddetle gereksinim duyuyorlardı? Neden hayvan şekilleri insan şekillerinden üstün? Arkeologlar bu soruların cevaplarını bulma konusunda, yarım yüzyıl öncesinde Lascaux'u buldukları zamana göre aşama kaydetmiş değiller.

Zorluğun bir kısmı da sanatın tanımından kaynaklanıyor. Berkeley'deki California Üniversitesi antropologlarından Margaret Conkey'in dediği gibi, "birçok kültür gerçek anlamda sanat üretmez. Onların farklı bir dünya görüşleri, akrabalık ve grup bilinçleri vardır. Yeni Gine'deki insanlar Cro-Magnonlar'ın mağara sanatına bir göz atsalar, muhtemelen kayda değer hiçbir şey göremeyeceklerdir." Bunun nedeni Yeni Gine'de hiç gergedan olmaması da değil. Günümüzde, hemen herşeyi estetik bir konfigürasyon olarak görebilir ve geç batı döneminin sanat anlayışına uyarlayabiliriz; müzeler bize bu olanağı sağlıyor. Chauvet'deki resimlerin estetiği ve etkileyiciliği, grafik ve heykel düzenlemeleri çok çarpıcı. Kaya duvarların doğal çıkıntı ve kabartmalarını, hayvanların arka kısımlarının ve karınlarının ayrıntılarıyla çizilmesinde kullanan bir sanatçının söz konusu dönem için oldukça yaratıcı olduğu söylenebilir. Ancak, bizim kastettiğimiz anlamıyla estetik zevk kaygısı, Buzul Çağı sanatçılarının düşündükleri en son şey olabilir.

Bunlar, bir sonuç elde etmeye yönelik işlevsel şekillerdi; ama neyin sonucu? Birşeyleri ifade etmek, hayvan yağları ve boyalarla şeklini duvara çizmek, bir anlamda onu ele geçirip üzerinde güç sahibi olmak belki de. Lascaux bizon, at ve sığır gibi zararsız hayvanların çizimleriyle; Chauvet ise mağara ayısı, panter ve sayıları elliden az olmayan gergedan betimlemeleriyle doluydu. Bu gibi hayvanlar, Claude Lévi Strauss'un da belirttiği gibi yemek için değil ama, düşünmek için güzel. Onları çizenler için -gereksinimlerini, korkularını ve değerlerini, kısaca sosyal kimliklerini şekillerle anlattıklarını göz önüne alırsak- sembolik, hatta dinî bir değer taşıdıklarını düşünebiliriz. Ancak bu çerçevenin ne olduğunu belirlemek





oldukça zor ve "animizm" olarak nitelendirmek çok fazla şey ifade etmiyor.

Bazı hayvanların dörtten fazla bacağının ya da garip bir şekilde abartılmış boynuzlarının olması sadece bir tarz mı yoksa sanatçıların halüsinasyon gördüklerini ya da dinî bir trans halinde olduklarını gösteren bir durum mu? Her ne kadar, mağara resimlerinde bazı yerlerde kullanılan siyah boya maddesinin temelinin zehirli olduğu bilinen ve doğal olarak oluşan manganez oksitler olduğu ve bu maddenin merkezî sinir sistemi üzerinde etkili olduğu biliniyorsa da, buna tam bir cevap verilemiyor. Fransız Bilimsel Araştırma Milli Merkezi'nin yöneticisi olan prehistoryacı Micheal Lorblanchet'e göre, Cro-Magnon sanatının başlıca tekniği fırça değil; duvara ağız yoluyla püskürtülen bir çeşit sıvı boya kullanımını içeriyordu. Mağara resimlerini büyük bir titizlikle yeniden oluşturan Lorblanchet, kullanılan tekniğin ruhsal bir boyutu olabileceğini öne sürüyor: "Püskürtmek, kendinizi duvarda yansıtmanın, boyanan atla bir olmanın yoludur. Böylece bu davranış bir efsaneyle bütünleşir. Belki de şamanlar bunu dünyanın ötesine geçebilmek için bir yol olarak gördüler."

Resimleri oluşturan, farklı eller (ve ağızlar), ama kimin elleri? Chauvet'de bütün Cro-Magnonlar resim yaptı mı yoksa din adamları gibi sanatçı olmayanların gözlemlediği ayrı bir sanatçı grubu mu vardı? Ya da kollektif bir çalışma, rakip gruplar arasındaki bir anlaşmayı mı gösteriyor?

Bir bizon ya da gergedan resmi fazla birşey anlatmıyor. Diyelim ki günümüzden 20 000 yıl sonra büyük tufan sonucu yeryüzündeki bütün kitaplar yok olup, yazılı kaynaklar dünya yüzünden siliniyor. Sonra insanlar bir binanın iskeletini kazarlarken, haca çivilenmiş bir erkek tablosu buluyorlar. Hiçbir yazılı kaynağın bulunmadığı bir ortamda böylesi bir tasvir ne anlama gelebilir? Chauvet'teki bizon ya da gergedan çizimlerinden daha fazla birşey ifade etmeyeceğine şüphe yok;çünkü temsil ve sembolizm birbirinden ayrı kavramlardır.

Chauvet dinî bir alan, paleolitik bir katedral olarak görülebilir. Hatta bazıları bir kaya üzerinde bulunan ayı kafatasının bir "kurban" olabileceğini belirtiyor. Fransız Ulusal Doğa Tarihi Müzesi yönetici Henry de Lumley'e göre "İkonografi, göreli olarak oldukça tutarlı; yer betimlemesinde ve hatta hayvanların resimleniş biçiminde belli bazı kurallara uyulmuş olması, kutsal bazı şeylerin göstergesi." Mağarada kimse yaşamadığına ve aklı evvel hiç kimse burada yaşamayı göze alamayacağına göre, ilk araştırmalarda, hayvan yağlarından yapılmış lambaların izleri ve bulunan boya izleri geçici bir süre için konaklamış olabilecek ziyaretçilere bağlanıyor.

Genelde modern sanatçılar, bir topluluk tarafından benimsenmek için sanat yaparlar; dolayısıyla ne kadar çok eser yaratılırsa o kadar iyidir. Toplumsal sanat, geçtiğimiz 1 000 yıl içinde, özellikle ibadet yerlerinin halka açılması, modern müzelerin ve bu anlayışı destekleyen konferansların, filmlerin, hatıra eşya dükkanlarının yaygınlaşması ile gittikçe artan bir önem kazandı.







Daha önce hiçbir yerde böylesine çok sayıda gergedan resmi bulunmamıştı. Kırmızı noktaların ne ifade ettiği konusuna ise yeterli bir açıklama getirilebilmiş değil. Bir kayanın üzerine özenle yerleştirilmiş ayı kafatası, kayanın bir sunak olarak kullanılmış olabileceğini düşündürüyor.



Cro-Magnon mağara sanatının, buraya ulaşmak için zor koşulları göze alan çok az insan tarafından görülmek üzere yapıldığı düşünülüyor. Mağaralar, güçlükle hayal edebileceğimiz bir şekilde bilincin test edildiği, dünya görüşümüzün Cro-Magnonlar'ınkinden tamamen farklı olduğunu gösteren, kişilerin toplumda kabul görmesi amacıyla bir törenle denendiği yerler olabilir.

Sadece dizlerinizin üzerinde emekleyerek girebildiğiniz bir sanat galerisi düşünün; karanlık tünellerle ayrılan, yerin dibinde korkutucu bir labirent. Öyle ki, titrek fener ışığının altında hayvan kemiklerinin pürüzlü zeminde karmakarışık görüntüsü ve duvarda ayıların pençe izleri. Bunlar, herhangi birinin de tahmin edebileceği gibi insanda mağara korkusu yaratır. Bu nedenle Chauvet'in yüzyıllar boyu bakir kalmış olmasını olağan karşılamak gerek. Ancak, gerçekçi yaklaşımın bir tutkuya dönüştüğü, hatta erdem sayıldığı günümüzde, kim korkar pençe izinden, karanlıktan, ecinniden...

Bezen Çetin

Kaynaklar
Time, 13 Şubat 1995
Science et Vie, Mart 1995

İLK...



Türkiye CD'si
Türkiye'de tamamen "Türkçe" hazırlanan ilk CD...
Genel, Bölgeler ve İller başlıkları altında ülkemize ilişkin tüm bilgiler.
Kullanılan Filmlerin Uzunluğu: 55 dakika
Dublaj Süresi: 2.5 saat
Canlandırma Film Uzunluğu: 35 dakika

...VE İKİNCİSİ

Eski Çağlar CD'si
Zaman içinde yolculuk... Türkiye CD'si kadar ilgi çekecek, tarihe açılan farklı bir pencere.
Tarih öncesi dönemler...İlk canlılar...
Anadolu Medeniyetleri, İstanbul'un fethi...
Animasyonlu, filmli, her uygarlığa ait özgün müzikli, özel efektli...



3. BOYUT'UN "TÜRKÇE" CD AİLESİ GENİŞLİYOR...

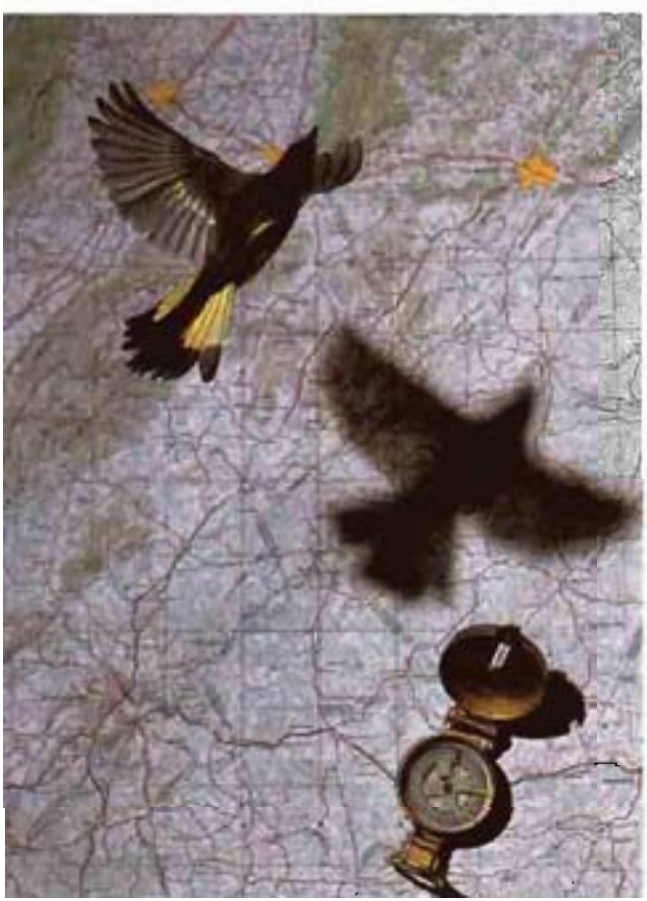
3. BOYUT

3.BOYUT Lisans, Eğitim Ltd. Şti.
Birkent T Blok A Kapısı Kat 2
80600 Levent - İstanbul - TÜRKİYE
Tel: (212) 275 2516 - 274 5187
Faks: (212) 274 5311

Hayvanlarda Yön Bulma

Orta Meksika'daki bir volkanik platoda, köknar ağaçlarının dalları arasında geçen kışın ardından Monarch Kelebekleri, çiftleşmek ve yumurta bırakmak için ipekotlarını aramaya, kuzeye yönelirler. Yaz sonunda, göç etmiş olan bütün olgun kelebekler ölmüştür; yeni yumurtadan çıkmış olanlar, daha önce hiçbirinin görmediği, atalarından kalma bu kışlama mekanını kendi başlarına bulacaklardır.

WASHINGTON Eyaleti'ndeki Quinault Irmağı'nda üzerine işaret konan bir çelikbaş, Japonya yolunun yarı uzaklığında, yurdu olan akarsudan 5 150 km ötede bulunur. 7 yıl önce de onbinlerce çelikbaş alabalık yavrusu (Salmo irideus) Salmon Irmağı'nın doğduğu yerde sakin sulara salıverilmişti. Uzamaya başlayan günlerle gelen bahar, tuzlusu yaşamına uyum sağlamaları için gerekli fizyolojik değişimleri de beraberinde getirdiğinde, çelikbaşlar artık 1500 km sürecek yolculuklarına hazırdı. Artık yeni yuvaları olacak Pasifik Okyanusu'nda 3 yıl boyunca beslenecek, büyüyecek ve serbestçe dolaşacaklardı.



Göç etme güdüsü yeniden baş gösterdiğinde, çiftleşmek için eve yolculuk zamanı gelmiştir. Okyanusun dört bir yanından yola çıkan alabalıklar, Amerika'nın doğu sahillerine akın eder. Ancak dönüş yolu zorlu geçecektir. Denizdeki balıkçı ağlarını, katil balinaları, deniz aslanlarını, foklar ulamayı başarıp Columbia Irmağı'nın ağzına ulaşanlar, kendileri için hazırlanmış "balık basamakları"nı kullanarak sekiz hidroelektrik barajı aşmak zorundadır. Irmağı besleyen birçok akarsu ağzını umursamadan geçip Salmon'un döküldüğü Snake'e girerler; sola dönüp önlerinde bekleyen son girdapları aştıklarında, toşluk dönemlerinde oynaşukları durgun sulara varmışlardır artık.

Çelikbaş, yön bulma yetisiyle hayret uyandıran birçok canlıdan yalnızca biri. Yüzyıllardır balıkların, kuşların, böceklerin ve diğer hayvanların, önceden belirledikleri bir yere, inanılmaz uzaklıklar aşarak ulaşabiliyor olmaları insanoğlunu şaşırtagelmiştir.

Norveçli bir din adamı, 1599'da, alabalığın doğduğu akarsuyu tanıyabiliyor olmasına ilişkin şu gözlemi yapmış: "Egersund'daki dar, küçük bir fiyorddan iki ırmak geçer. İki ırmak ağzı arası bir ok atımı bile değildir, yine de her birinin alabalığı kendine özgüdür; öyle ki insan birindeki alabalığı diğerindekinden rahatça ayırt edebilir."

Günümüz bilim adamları, karabaş küçükötleğenlerin (Sylvia melanocephala) Nova Scotia'dan Güney Amerika'ya süren sonbahar göçleri sırasında ~5 800 km'lik bu yolculuk sırasında kuşlar vücut ağırlıklarının yarısını yitirirler- yakıt verimini litre başına 290 000 km olarak hesaplıyorlar.

1957'de bilim adamları, Midway Atolü'nde yakalanan 18 Laysan albatrosunu (Diomedea exulans) Japonya, Filipinler, Mariana, Marshall, Hawai Adaları ve Washington Eyaleti'ne gidecek olan bir Amerikan Deniz Kuvvetleri uçağına koydu. Buralarda salıverilen kuşlardan toplam 14'ü Midway'e geri döndü. Washington'dan yola çıkanlar 5 150 km'lik yolu, günlük ortalama 500'er km'lik düz çizgi halinde güzergahlar izleyerek aştılar. Daha da çarpıcı olanı, hazır kuşların, ters yönden esen güçlü rüz-

garlardan geçit bulabilmek için dairesel rotalar izledikleri biçimindeki saptamaydı. Bu gözlemler, var olan kuramların, kuşların göç yolculuğuna ilişkin ipuçlarını çözmekte yetersiz kaldığı anlamına geliyor.

Algının Sınırları

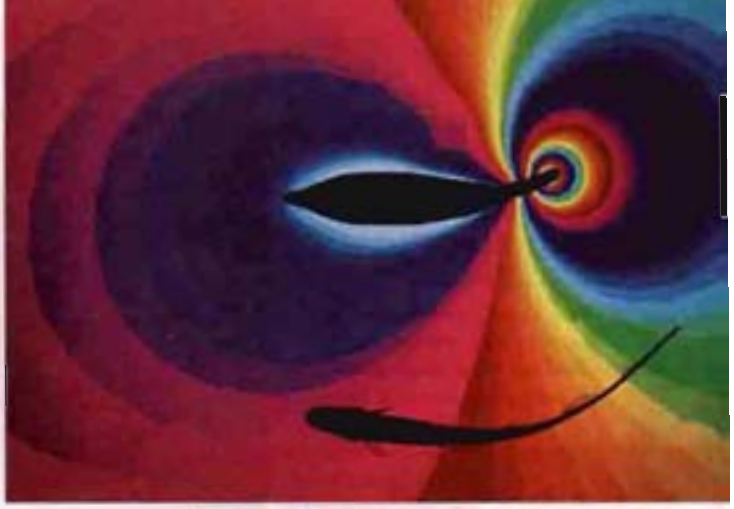
Gerçekten de bilim, hayvanlardaki yön bulma yetisinin ardında yatan gizleri ortaya çıkarmakta geç kalmıştır. 1900'lerin başında, göç yolları büyük ölçüde belgelendiğinde bile bazı gözlemciler hayvanların yönlerini "altıncı duyu" adı verilen bir takım gizemli güçler yardımıyla buldukları tezini savunmayı hâlâ sürdürüyordu.

Daha sonra, yüzyılın ortalarına doğru Alman bilim adamı Gustav Kramer, kuşların güneşi bir pusula gibi kullandıklarını gösterdi. Nobel ödül sahibi Avusturyalı Karl von Frisch, balarılarının gökyüzündeki polarize ışık örüntülerine göre yönlerini bulduklarını saptadı. Amerikalı Donald Griffin, yarasaların avlarını yakalamakta yansıyan sesten yararlandıklarını kanıtladı. Bütün bu araştırmaların ortak yönü hayvanların algı mekanizmalarının insana göre daha çeşitli ve duyarlı olduğu sonucuna varmalarıydı.

Yenilerde yapılan araştırmalar, nörobilimlerin, mikrobiyolojinin, biyoakustiğin tekniklerinden ve fiziğin elektrik, manyetizma gibi temel kavramlarından yararlanarak karada, suda ve havada yaşayan birçok hayvanın inanılmaz derecede hassas duyulara sahip olduğunu gösterdi:

- Göç eden bir güvercin, yükseklikte meydana gelebilecek milimetrik değişimleri hissedebilir. Güvercinler aynı zamanda morötesi ışınları görebilir ve binlerce kilometre uzaklıktan, rüzgârın deniz yüzeyinde ya da dağ yamaçlarında gezinirken çıkardığı çok alçak frekanstaki sahip sesleri duyabilir.

- Bir balarısı, dünyanın manyetik alanında meydana gelen ve ancak en duyarlı manyetometrelerin ölçebildiği infinitesimal (sonsuz derecede küçük) değişimleri fark edebilir.



Karanlık sularda yaşayan bir tür balık, çevresini algılamak için elektrik akımındaki dalgalanmaları kullanıyor. Bilgisayarda elde edilen görüntüdeki renk şeritleri aynı voltaja sahip bölgeleri temsil ediyor. Balık, elektrik akımı üreterek öne ve arkaya doğru yayınlar. Elektrik alanına giren bir davetsiz misafir akımda değişiklik yol açar ve balık, derisinde bulunan gözenekler yardımıyla bunu algılar.

- Bir köpekbalığı 5 nanovolt/santimetrelik bir elektrik alanını algılar.

Öte yandan bilim adamları, algıdaki bu duyarlılıkların mutlaka yön bulmada kullanılıyor olması gerekmediğini belirtiyor.

Pittsburg Üniversitesi'nden Melvin Kreithen'e göre, duyarlıkların saptanması sadece ilk adımı oluşturuyor. Posta güvercininin davranışını gözlemleyen bilim adamı, elde ettiği verilerden, kuşların yeryüzünün manyetik alanını kullandığı sonucuna varır. Ancak Kreithen, bu aşamada sorulması gereken yeni soruların ortaya çıkrığını belirtiyor: "Hayvan bu bilgiyi hangi organıyla algılıyor? Gerçekten de yön bulmada kullanıyor mu?" Kreithen'e göre, "Araziye çıkmalı ve son aşamada bu duyarlığın yön bulmada nasıl kullanıldığını göstermeliyiz."

Her üzü bilir: yön bulmak için bir pusulaya bir de haritaya gereksinim vardır. Harita insana nerede olduğunu, pusula ise gideceği doğrultuyu gösterir. Konumu ve doğrultuyu belirleyen bu dizge hayvanlarda nasıl çalışıyor? Bu sorunun yanıtı kuşkusuz tek değil; yapılan araştırmalar farklı hayvan türlerinin, benzer verileri kullansalar bile, yön bulmada kendilerine özgü yöntemler geliştirmiş olabileceklerini gösteriyor.

Tunus'un Akdeniz kıyısındaki Maharés yakınlarında yaşayan siyah bir çöl karıncası (Cataglyphis bicolor), sabah güneşinin yükselmesiyle 70 °C'ye kadar yükselen çöl kumunun sıcağında, ısıya kendileri kadar dayanıklı olmayan başka böceklerin ölülerini aramak için yuvalarından çıkarlar. Bu uzun bacaklı çöl yaratığı istediğinde saniyede 1 metre yol katedebilir.

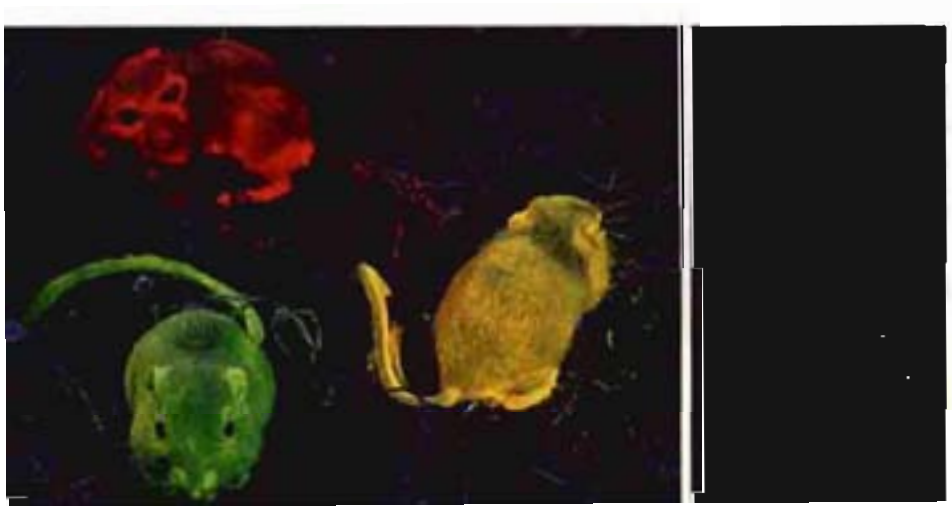


"Karınca, yuvasından başlayarak 200 metre çapa kadar varabilen bir alanda sık sık durarak ve olduğu yerde dönerek dolambaçlı bir yol izler" diyor bir araştırmacı. "Bu zikzakların bütün karmaşıklığına karşın, aradığını bulduğunda hemen yuvasına doğru düz bir çizgi boyunca yola koyulur."

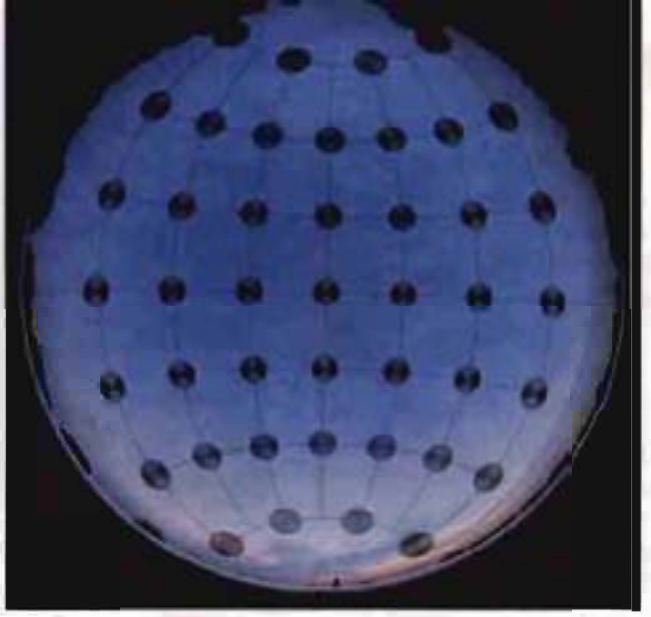
Arazide yön belirlemeye yarayan işaretlerin azlığı düşünüldüğünde, karıncanın başardığı işin oldukça büyük bir gizemi olduğu daha iyi anlaşılır. Araştırmalar, karıncaların gökyüzünü bir pusula gibi kullandığını ve görsel düzeneklerinin özellikle polarize ışık örüntülerine duyarlı olduğunu gösterdi.

Bu örüntüler, güneş ışığının dünya atmosferine girerken hava molekülleri ve diğer parçacıklara çarparak her yöne dağılmasıyla oluşur. Bu dağılma daha çok mavi ve morötesi dalga boylarında görüldüğü içindir ki, gökyüzünü mavi olarak algılarız. Dağılma, polarizasyona yol açar - birçok düzlemde titreşen ışık sadece bir düzlemde titreşmeye başlar. Sonuçta en güçlüsü güneşe her zaman 90 derece açı yapan belirgin polarizasyon örüntüleri oluşur.

İnsan gözünde bir, çöl karıncalarında ise bir tercek öğesi vardır. Zürih Üniversitesi biyologlarından Rüdiger Wehner ve çalışma arkadaşları, Viyana'daki laboratuvarlarında







Polarize ışık örüntüleri birçok böceğe yön konusunda ipucu verir. Örüntüleri insanın görebileceği bir biçime getirmek için tasarlanan, pleksiglas maddesine gömülü "görünmeze açılan pencereler"de beliren pervane biçimleri, güneşin battığı yere göre yön değiştirirler. Balarıları ve çöl karıncaları, gözlerinde bulunan özel hücreler yardımıyla örüntüleri algılayarak, güneşi göremeseler de yerini saptayabilirler.

karıncanın her bir gözünde, gökyüzünün farklı noktalarından gelen morötesi spektrumdaki polarize ışığı algılayan 80 merceğin bulunduğunu saptadılar. "Bir mercek 180 dereceye, diğeri 270 dereceye duyarlı ve böylece sürüp gidiyor" diyen Wehner'e göre karıncanın gözündeki bu düzenek, polarizasyon örüntüsünden yararlanarak bir çeşit gök haritası çıkarıyor. "Karınca durduğunda, örüntüye kilitlenebilmek için başını olduğu yerde hareket ettirir. Bu sayede hayvan yuvaya dönüş yolu için gerekli yön hesabını yapar. Ve bunu sürekli olarak tekrarlar. Eğer karınca yuvasını bulamazsa, birtakım dairesel hareketlerden oluşan bir arama yöntemine başvurur ve genelde amacına ulaşır."

Wehner, bu yöntemi Mabarés'de denemek için çim biçme makinesine benzer hareketli cam plakalar için kızağı olan bir araç yaptı. Araç, altında bulunan karıncaya ulaşan polarize ışığın yönünün ve miktarının kontrol edilebilmesini sağlıyordu. "Yapmaya çalıştığımız, belki de attığı adımların hesabını tutan karıncanın uzaklıkları nasıl ölçtüğünü bulmaktı. Karınca, pusula yönü ve aşılan uzaklığı bulurken aslında insanlar tarafından yüzyıllardır yararlanılan kolay bir hesaplama yöntemini kullanıyor. Öte yandan karınca için yanlış hesap, çöl güneşi altında bir saatten kısa sürede ölüm anlamına gelir."

Pusulasız Yön Bulmak!

İlk kez Rus doğabilimci Aleksandr Middendorf tarafından 1950'lerde ortaya atılan, hayvanların yön bulmakta dünyanın manyetik alanını kullandıkları fikri, yön bulma kuramları tarihinde en kalıcı ve en tartışmalı olanlardan biridir.

Cornell Üniversitesi'nden Charles Walcott "manyetik alan hakkında bir fikir edinebilmek için bir portakalın ortasına geçirilmiş bir mıknatıs varsayalım" diyor. Portakal dünyadır, mıknatıs ise dünyanın çekirdeğinde hareketli halde bulunan ergimiş demir. Manyetik alan, dünyanın içinden, okyanuslarından ve atmosferinden geçerek bir kutuptan diğerine ulaşan oval biçimde akış çizgileri olarak tanımlanabilir.

Akış çizgileri jeomanyetik ekvatorda yatay durumdayken, kuzeye ve güneye doğru ilerlendiğinde yerkabuğuyla gittikçe daha dik açılarla -eğim açıları- kesişir hale gelir. Açının 90 dereceye ulaştığı yerler, pusulanın ibresinin gösterdiği ve aslında coğrafi kutuplardan yüzlerce kilometre uzakta bulunan kuzey ve güney manyetik kutuplarıdır. Manyetik alanın şiddeti buralarda Ekvator'a oranla çok daha büyüktür.

Kuramsal olarak, alanın şiddetini ve eğim açısını saptayabilen bir organizma için bu bilgiler yön bulmakta kullanılabilir; ne var ki, manyetik alanın şiddeti dünyanın yüzeyinde çok düşüktür -çocukların oyuncak mıknatıslarının kutbunda bulunanın binde biri oranında. Hangi canlı bunu algılayabilir? 1975'te bir Ağustos günü, Massachussetts Üniversitesi'nde mikrobiyoloji alanında yüksek lisans öğrencisi olan Richard Blakemore mikroskoba bakarığında böylesi canlılardan milyonlarcasını gördü. Woods Hole'daki bir bitikintiden alınan çamur örneğindeki bakterileri inceleyen Blakemore, bir kısım örneği mikroskop lamına yerleştirdiğinde şaşırtıcı bir görüntü ile karşılaştı: Bakteriler topluca lamın kuzey ucuna doğru yüzüyordu. Blakemore çalışma arkadaşlarına "kuzey-arayan bakterisi buldum" diyerek şaka yapıyordu.

Olan biteni anlamaya çalışan genç bilim adamı, ışığın etkisini ortadan kaldırmak için önce mikroskobu örttü, olduğu yerde yönünü değiştirdi ve sonra da başka bir odaya taşıyarak bakterileri şaşırtmaya çalıştı. Bütün çabasına karşın küçük güruh -bir su damlasında 15 milyon bakteri bulunabilir- aynı doğrultuda toplaşıyordu.

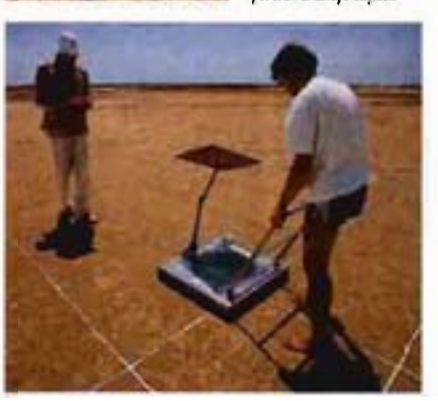
Lama bir mıknatıs yaklaştırıp hareket ettirdiğinde inanılmaz bir olaya tanık oldu: Bütün bakteriler hep birden oradan oraya yer değiştiriyor, mıknatısın bir ucuna yanaşıp diğerinden kaçıyorlardı. Blakemore daha önce kimsenin kayda geçirmediği bir durumla karşı karşıya olduğunun farkına vardı.

Harvard'dan Nobel ödüllü Edward M. Purcell, bir deney önerdi: Bakterileri kısa bir manyetik akımla yeniden yükleyip yön değiştirip değiştirmediklerini gözlemlemeyi

Çöl karıncalarını konu alan bir araştırmada kullanılan aygıtın altındaki karıncanın hareketleri, yere çizili ızgara referans alınarak izleniyor. Güneşi doğrudan görmesini engelleyen gölgeliğe karşın, karınca yönünü saptayabiliyor. Yapılan araştırmalar, karıncaların ikincil bir yön bulma yöntemi olarak, insanların göremediği morötesi spektrum da içinde olmak üzere renk örüntülerini kullandığını belirledi. Karıncalar uzaklığı nasıl saptar? Yuvasından çıkan karınca kendini besgen bir kutunun içinde bulur. 10 metrelik kanalda ilerleyen hayvana bir parça yiyecek verilir ve ardından diğer kanala yerleştirilir. Yuvasına geri dönmek üzere yola çıkan karıncaların birçoğu 10'uncu metrede durup yuvasını aramaya başladı.







önerdi. Scripps Okyanus Bilimleri Enstitüsü'nde biyoelektrik ve manyetizma alanında çalışan Adrianus Kalmijn, deneyin yapılmasına yardımcı oldu. Sonuçta bakteriler yönlerini tam tersine çevirmiş, manyetik kutup çevrildiğinde de U dönüşü yapmışlardı. Ölü olanları bile yönlerini değiştirmeye devam etmişti.

Bir elektron mikrografisi bakterinin içinde küçük bir yoğun madde zincirini ortaya çıkardığında, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Richard Frankel bunun bir zamanlar pusula iğnelerinde kullanılan manyetit ya da başka bir deyişle mıknatıs taşı olduğunu belirledi.

Organizmalara Aquaspirillum magnetotacticum adını veren Blakemore, "bunlar birer yüzen mıknatıs" diyor. "Manyetit, bakterilere manyetik alana göre yön verir." Akış çizgilerinin eğimi kutuplara yaklaştıkça artığına göre "bakteriler gitmek istedikleri yere doğru, çamurun aşağılarına yönelir." Hareket etmek için flagellumlarını -her uçta dakikada 300 kez dönen küçük kamçılar- kullanır.

Aquaspirillum nispeten edilgin bir yön bulucudur. Hareket halinde olan canlıların manyetik alanı kullanmada daha etkin yolları olmalıdır. Bu konuda, köpekbalıkları ve vatozlar gibi keski-solungaçlılar üzerinde uzun süredir çalışmalar yapılıyor.

17. yüzyıl İtalyan anatomi uzmanlarından Stefano Lorenzini, köpekbalığını incelerken, hayvanın baş kısmındaki deliklere jöle benzeri bir maddeyle dolu kanallarla bağlanan küresel yapıların işlevi konusunda kararsız kaldı. Lorenzini ilk anda bunların salgı bezleri olduklarını düşündü, ancak kanal duvarlarının kalınlığını, "biri başka, daha gizli bir işleve yönelik oldukları konusunda şüpheye düşürdü, çünkü doğa hiçbir zaman rastlantısal olarak hareket etmez" şeklinde yorumladı.

Şekilleri yüzünden, yapılar Lorenzini ampulleri olarak bilinegeldi. Ancak işlevleri 1958 yılında Kalmijn, daha sonra da Utrecht Üniversitesi'nde bir yüksek lisans öğrencisinin yaptığı tez çalışmalarına dek tam olarak anlaşılamamıştı.

Kalmijn'in deney tanklarında bir tür küçük köpekbalığı (Scylliorhinidae) kumun altına saklanmış bir dil balığından yayılan elektrik alanını farkettiğinde, aniden saldırıp kumun içinde avını yakalamıştı. Dil balığının yerine kuma elektrodlar gömüldüğünde köpekbalığı elektrodların yerini şaşırtıcı bir hassasiyette buluyordu. Bu deney, köpekbalığının ve diğer keski-solungaçların, Lorenzini ampullerini (hayvanlar dünyasında bilinen en duyarlı elektrik ölçme aygıtı) kullanarak 5 nanovolt/santimetrelik elektrik alanlarını algılayabildiğini kanıtladı. Köpekbalığının bu yetisini göstermek için Kalmijn, şu örneği veriyor: "Okyanus tabanına birbirinden 3 000 kilometre uzakta iki elektrod yerleştirip 1,5 voltluk adi bir pille besleyelim. Bu çok düşük bir elektrik alanına karşılık gelir. Ancak elektrodların arasına giren her köpekbalığı niyetinizi anlar."

Kalmijn daha sonra köpekbalıklarını bir denizsuyu tankına koyar ve tankın doğu bölgesinde yiyeceklerini bulma konusunda eğitir. Tankın çevresini, Helmholtz Bobini adıyla bilinen bir tel aygıtla sarar. Tellere verilen elektrik, dünyanın manyetik alanını etkisiz hale getirmeyi ve yerine başka bir alan koyabilmeyi olanaklı kılar. Doğuyla batının yerini değiştirdiğinde hayvanlar, tankın içindeki konumları ne olursa olsun hep manyetik doğu tarafına yönelirler.

Keski-solungaçlıların, örneğin bir leopar köpekbalığının dünyanın manyetik alanına göre yönünü bulmakta elektrik duyarlığından yararlanıp yararlanmadığı ise başka bir araştırmanın konusu.

California'daki Bodega Deniz Laboratuvarı'ndan A. Peter Klimley bir başka varsayım üzerinde duruyor: California Körfezi'ndeki bir deniz tepeciğinin yakınlarında yaşayan çekiç balıklarının (Sphyrna zygaena), yerkabuğundaki demir miktarına göre değişen çok küçük jeomanyetik eğimlet doğrultusunda -manyetik otoyollar- hareket ettiklerini farketti. Bu yerel manyetik alanlar, dünyanın asıl manyetik alanından ayırt edilebiliyordu.



Klimley 30 metreye bir çekiç köpekbalığı sürüsünün içine serbest dalış yaparak ve içlerinden birinin sırtına, bir zıpkın yardımıyla verici yerleştirdi. Yüzeyde bir tekne sürekli olarak gündatımında avlanmak için ayrılıp sabah geri dönen balığı izliyordu.

"Hayvan 19 kilometre uzaklaştığı ve tekrar geri dönüp geldiği ilk yolu gündüğünde, kendi kendime evreka dedim. Köpekbalığının izlediği yollar her zaman düz değil, ancak doğrusaldır. Hayvanlar giderken ve gelirken hep aynı yolları kullanıyor gibiler. Bu da yönlerini basit, temel bir takım öğelere, kanımca deniz tabanındaki manyetik eğime göre bulduklarını gösteriyor."

Klimley köpekbalıklarının bu küçük eğim farklarını ölçebilme yetilerini "olağanüstü, belki de bildiğimiz hiçbir aygıt tarafından ölçülemeyecek derecede duyarlı" olarak nitelendiriyor.

İleri sürdüğü varsayımı kanıtlamak amacıyla Klimley, çalışmalarını genişleterek deniz tabanının jeomanyetik özelliklerini anlamak ve yakalanan köpekbalıklarını yeni yerlerde salıverip güçlü manyetik eğim alanları -"otoyollar"- arayışında olup olmadıklarını gözlemlemek istiyor.





Ücra yol alan bir kuş manyetik verileri olmaksızın yolunu bulabilir mi? Araştırmacı Kenneth P. Able yıldızları görebilecekleri bir şekilde konik kapları yerleştirdiği Savannah serçelerinin yerel manyetik alanı algılamalarına engel olmak için bir elektrik bobini kullanıyor. Kuşlar, manyetik alanın yokluğunda bile yönlerini bulabiliyor. Kabin ortasına yerleştirilmiş mürekkepli bölgeden suçrayan kuş normal göç yolu doğrultusunda izler bırakıyor.

Işık, Gölge, Koku

Sahildeki yuvasında yeni yumurtadan çıkmış kaplumbağa yaşamsal bir sorunla karşı karşıyadır: Su nerede? Florida Atlantic Üniversitesi'nden biyolog Michael Salmon, "geçerliğini koruyan varsayım yavru kaplumbağanın, gördü-



Şekerli su ve bal içeren kaba yönelen arılar, uçarken kolay farkedilebilmeleri için pembe boya ile işaretleniyorlar. Bilim adamları, yiyecek bulan arının yuvaya dönerken, yol üzerinde belirleyici birtakım işaretleri kullandıklarını saptadılar. Kovana yeni giren arı (50 numara) vücut hareketlerini kullanarak, ilgiyle izleyen diğerlerine bulduğu yiyeceğin yeri ve uzaklığı konusunda bilgi veriyor. Arının yaptığı dansın güneşe göre doğrultusu yiyeceğin rotasını, süresi ise uzaklığı belirtiyor.

gü dünyanın daha aydınlık olan tarafına, deniz ufkuna doğru yöneldiği yolundadır."

Konuyu araştıran Salmon, laboratuvarında kumsalın aydınlık ve karanlık alanlarına karşılık gelen yapay bir ortam oluşturarak Karet (Caretta caretta) ve deniz kaplumbağalarının (Chelonia mydas) yumurtadan çıktıktan hemen sonra ışığa ve kumsal eğimine nasıl tepki verdiklerini incelemiştir.

Salmon, "En önemli etmen bitki örtüsünün ve kum tepeciklerinin koyu silueti" diyor. "Yavrular bu nesnelerden uzaklaşmaya çalışırken denize yönelmiş oluyor." Aynı zamanda sahilin eğimi deniz kaplumbağaları için ikincil bir ipucu iken karetleri etkilemediği saptanmış. Işık durumu ise yalnızca eğimin az, siluetlerin zayıf olduğu durumlarda devreye giriyor.

Kaplumbağaların suyun içinde yön bulma yetisine ilişkin hiçbir açıklama bulunmuyor. Örneğin deniz kaplumbağaları Ascension Adası ile Brezilya arasında 4 500 kilometre gibi inanılmaz bir uzaklığı aşıp geri dönüyorlar. Salmon'un kuramı, hayvanların yön bulmada alizelerin bu kuşağında hemen hemen sabit bir yöne sahip dalga hareketini ve buna bağlı olarak da dünyanın manyetik alanını kullanıyor olabilecekleri savını ileri sürüyor. Bir başka iddia hayvanların koku alma duyusunu kullanıyor olabilecekleri yolunda; bu da sözü tekrar alabalıklara getiriyor.

Amerikalı bilim adamı Arthur Hasler, Karl von Frisch'in Schreckstoff adını verdiği korku anında salgılanan bir maddenin golyan balığı (Phoxinus phoxinus) tarafından koku yoluyla kullanılıyor olmasına ilişkin buluşunu ilgiyle karşılamışın. Von Frisch'e göre, yırtıcı bir canlı tarafından saldırıya uğrayan ve derisi yara alan bir balık bu kimyasal maddeyi salgılar; kokuyu alan sürüdeki diğer balıklar hemen dağılır.

Konuyu araştırmaya başlayan Hasler, 1954'te çalışma arkadaşı Warren Wisby ile birlikte Washington Eyaleri'ndeki İssaquah Deresi'nde yaptığı gözlemlerde burunları pamukla tıkanmış "coho" alabalıklarının akıntıdaki son derece önemli bir sapağı atladığını belirledi. Oysa diğer balıklar bu hatayı yapmamıştı. Hasler şu sonuca vardı: Koku, alabalıkların yuvalarını bulmalarında önemli rol oynar ve her ırmağın kendi toprağına ve florasına özgü bir kokusu vardır.

Bazı bilim adamları, burunları tıkanan coho alabalıklarının bundan etkilenmiş olabileceği eleştirisine yanıt olarak Hasler, göçe hazırlık aşamasında fizyolojik değişimler geçiren genç balıkların kimyasal bir maddeyle karşı karşıya kaldıklarında, geri dönüş yolunda içinde aynı madde bulunan dereyi seçip seçmeyeceklerini sınamaya karar verdi.

Deney için zehirli ya da kirletici olmayan, kolay bulunan, kararlı bir maddeye ihtiyaç vardı. Aynı zamanda, alabalıkların kokusunu alabilecekleri kimyasal özellikte olmalıydı. Sonuç olarak morfolinde karar kılındı.

Hasler, Wisconsin üretme çiftliklerindeki genç alabalıkları morfoline maruz bıraktıktan sonra, hayvanları Michigan Gölü'ne taşıdı. "Kendi ırmaklarına dönemezlerdi" diyen Hasler göle dökülen birkaç akarsuya morfolin kattı. "Yüzgeçleri işaretli binlerce coho bu akarsulara akın etti."

Kalıtım mı, Çevre mi?

Norveçli biyolog Hans Nordeng, Salangen Irmağı'ndaki çeşitli alabalık türleri üzerinde yaptığı gözlemlerde, yön bulmanın genetik kökenlerine ilişkin ipuçları elde etmişti. Balıklara işaret koyarken Nordeng, genç balıkların ırmaktan aşağı yüzmelerinin hemen ardından, göç eden ergin balıkların yukarı doğru geldiklerini belirlemişti. Genç balıklar, yuvalarına dönmeye çalışanları uyaran birşey yapıyor olmalıydılar. Belki de alabalıklar genetik özellikleriyle bağlantılı özgün bir koku yayıyorlardı.

Bu varsayımı doğrulamak için Nordeng alabalıkları Salangen Irmağı'ndan alıp 850 km uzaklıktaki bir üreme çiftliğine taşıdı. Burada yeni bir nesil üretildi ve 4 yıl sonra, artık büyümüş olan yavrular Salangen Fiyordu'na salıverildi. Nordeng'in kuramı, balıkların daha önce hiç bulunmadıkları, ancak atalarının yaşamış olduğu akıntıyı özgün kokusundan bulabileceklerini öne sürüyordu.

Alabalık üretiminde Avrupa ve Kuzey Amerika'da yaşanan hızlı artış, hayvanların yön bulma yetisine yapabileceği olumsuz etkiler nedeniyle birçok araştırmacı gibi Nordeng'i de endişelendiriyor. "Norveç kıyı şeridinde her yıl, en az 2 milyon melez alabalık üreme kafeslerinden kaçıyor. Bu balıklar



Bazı hayvanların her kış ortadan kaybolması insanları garip düşüncelere yöneltmişti. M.Ö. 4. yüzyılda Aristoteles, bazı kuşların kış uykusuna yattıkları savını ortaya attı. 1950'lerdeki bilimsel buluşlar, kuşların güneşi pusula gibi kullandığını ve içsel bir saat yardımıyla gökyüzündeki değişen konumuna göre ayarlamalar yapabildiğini gösterdi. Yukarıdaki gösterimde, güneşin doğduğu yeri (2) belleyen güvercin (1), yönünü saptarken daha sonraki konum değişikliklerinden (3) etkilenmez. Geceleri ise (4) yıldızların konumu, çam ağaçlarının ya da başka çevre öğelerinin kokusu, rüzgârların çıkardığı, inanılmaz uzaklıklar aşabilen alçak frekanslı sesler göç yolculuğuna rehberlik eder. Kuşlar rüzgârın yönünü saptamak için dumana gereksinmezler; orta kulaklarında bulunan bir basınç duyargası, beraberindeki rüzgârlarla yaklaşan hava cephesini algılayabilir. Merkezindeki ergimiş demirin neden olduğu dünyanın manyetik alanı (5) bir çubuk mıknatısla gösterilmiştir. Eğim açısı olarak adlandırılan alan çizgilerinin yaptığı açı, kutuplara yakın enlemlere göre gittikçe dikleşir. Sonbaharda Güney Amerika'ya doğru göç yolculuğuna çıkan pirinç kuşu (6), kuramsal olarak bulunduğu enlemi, yerçekimi doğrusuyla (7) yerel manyetik alan eğim çizgisi (8) arasında değişen açıyı algılayarak bulur. Ne var ki bu kuram, hayvanın boylamı nasıl algıladığı konusunda bir açıklama getirmez.

vahşi olanlarla çiftleşip, akarsulara göç ediyor. Hayvanların genetik yapılarıyla dolayısıyla da yön bulma yetileriyle oynuyoruz. Sonuç, vahşi alabalıklar için bir felaket olur, çünkü günün birinde yavrular kendi akarsularına dönemeyebilir."

Max Planck Enstitüsü'nden biyolog Peter Berthold da yetiştirdiği genç kuşların yön, zamanlama ve uzaklığa ilişkin genetik programlara sahip olduğunu gösterdi. Bu sayede genç kuşlar ergenlerin yardımı olmaksızın kedeflenen yere ulaşabilecekti.

Avrupa'da bulunan birkaç karabaş küçüködeğen popülasyonundan alınmış örnekler birbirleriyle melezleniyor. Bir popülasyona ait kuşlar hiç göç etmezken, başka birinin üyeleri Orta Afrika'ya uçuyor; son grup ise kışı arada bir yerde geçiriyor.

Çalışma sırasında güneydoğuya göç eden bir gruptakilerle, güneybatıyı seçen diğerlerindekiler melezlendi. Ortaya çıkan yeni nesil güneye uçtu. Yerleşik yaşam süren karabaşların yavruları göç etmeye başlamıştı.

1957'de tamamlanan 10 yıllık bir çalışmada da benzer bir sonuç elde edilmişti. Kuzeydoğu Avrupa'dan İngiltere ve Fransa'ya göç etmekte olan 11 000 sığırcık (Sturnus vulgaris) Hollanda'dan geçerken araştırmacılar tarafından yakalandı. Kuşlar yüzlerce kilometre uzağa, İsviçre'ye taşındı. Burada serbest bırakılan kuşlar arasında genç olanlar, yakalanmadan önceki doğrultuda yollarına devam ederek Güney Fransa ve İspanya'ya ulaştılar. Öte yandan, daha deneyimli ergen sığırcıklar yer değişiminin etkisini telafi etmeyi başarıp, geleneksel kışlama alanlarına ulaştı. Kuşların daha önce hiç bulunmadıkları bir yerden yola çıkarak gitmek istedikleri yere ulaşmış olmaları, hayvanların nerede olduklarına ilişkin bilgi veren bir haritaya ve yönlerini saptamakta kullandıkları bir pusulaya sahip olduklarının somut bir kanıtı.



Görmesini engellemek amacıyla gözlerinin önüne yerleştirilmiş opak merceklere karşın, güvercin sürünün yakınlarına dönmeyi başarır.



Araştırmacılar güvercinlerin doğrultu saptama yetileri konusunda kısmen ortak bir görüşü paylaşıyorlarsa da, haritada konum belirlemeye karşılık gelen, böylesine kusursuz bir algı düzeneğini nasıl geliştirmiş olabilecekleri hakkında tatmin edici bir yaklaşımın varlığından söz edemiyorlar. Başlıca iki varsayım, hayvanların dünya üzerindeki yerlerini kokuya ve manyetik verilere göre bulduklarını savlayan yaklaşımlar.

Güvercinin koku alma duyusu diğer kuşlara oranla ortalama sayılırsa da, rüzgârla taşınan kokuları tanımasını sağlayan harika bir hafızası bulunduğu sanılıyor. Güvercin farklı kokuların geldiği yönlere bakarak, edindiği bilgileri kendisine bir koku haritası çıkarmakta kullanır. Yeni bir ortama salıverildiğinde de yönünü saptamak için güneşi, yerini belirlemek için de rüzgârın taşıdığı kokuları kullanır. Ancak bu kokuları ayırt etmede kullandığı ipuçları tam olarak tanımlanmamış olduğundan bu yaklaşım, bir varsayım olmaktan öteye gidemiyor.

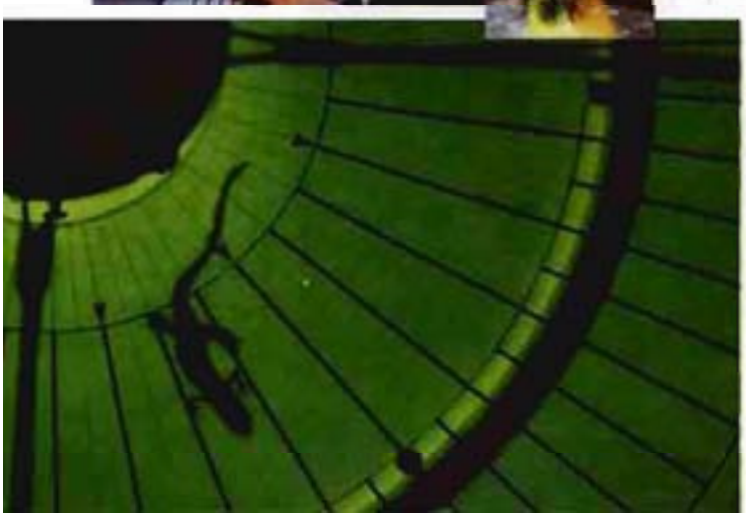
Manyetik verilerin yer bulmada kullanılması, yerin manyetik alanının şiddetinin ve eğim açılarının hayvan tarafından algılanıp, yorumlanmasına dayanıyor. Ancak buradaki sorun, bu verilerin yalnızca enlemlere ilişkin bilgi vermesi; dolayısıyla boylamı bilemeyen hayvanın dünya üzerinde nerede bulunduğunu saptayamayacak olması.

Bu alandaki çalışmalardan bazıları, Blakemore'un keşfettiği manyetik bakterilerde bulunan manyetitin başka canlılarca da kullanılıp kullanılmadığını saptamak üzerinde yoğunlaşıyor. New York Eyalet Üniversitesi'nden Robert C. Beason ve Alman ortağı Peter Semm, her yıl 2500 km yol kateden pirinçkuşunun dünyanın manyetik alanında meydana gelen binde 5 oranındaki bir değişimi algılayabildiklerini savlıyor. Manyetik bir haritaya dönüştürmekte yararlandıkları bu algı düzeneğinin temelinde manyetik alandaki değişimlere duyarlı görsel sinir hücreleri bulunuyor. Blakemore ve Kalmijn'in Aquaspirillum'a uyguladıklarını bobolinklere yapmayı tasarlayan Beason ve Semm'e göre "Manyetik olarak yeniden yüklenmiş hayvanlar normal olanlardan farklı davranışlar gösteriyorsa bu, kuşun yön bulmada, manyetik verileri sinir uyartılarına, manyetit ya da benzeri bir madde kullanarak çevirdiğini gösterir". 1977'de, Oxford Üniversitesi fizikçilerinden Michael J.M. Leask manyetik algılamanın temelinde, hayvanların gözünde bulunan bir foto-alıcının etkin rol oynadığına ilişkin karmaşık bir kuram ortaya attı. Başka bir deyişle, canlıların manyetik alanı "görebileceği" anlamına gelen bu sav, hâlâ tam olarak açıklığa kavuşmuş değil.

Beason, Semm ve Leask'in ortaya attığı iddiaların ortak yönü, hayvanların algı dünyaları hakkında bize yeni perspektifler sunuyor olmaları. Melvin Kreithen'e göre elimizde bulunan alışılageldik duyu kanalları, hayvanların yön bulma yetilerini tümüyle açıklamaya yetmiyor.

Yüzyılın başında hayvanları renk körü kabul ettik; arıların renkleri ayırt ettiğinin anlaşılması bazılarımız için tam bir sürpriz olmuştu. Daha sonraları balıkların duyabildiğini, güvercinlerin morötesi ışığı görebildiğini ve yılanların kızılötesini algılayan duyuların olduğunu keşfettik. Hayvanlar bizi hep şaşırttı. Belki henüz bilmediğimiz, sonraya sakladıkları başka sürprizleri de vardır...





10 derecelik dilimlere ayrılmış dairesel bir rızgarının arkasından silueti görünen salamender, kendine bir yol seçiyor. Farklı renkler ya da dalga boyları manyetik yönelimi etkiliyor mu? Hayvanlar, gözlerindeki foto-alıcılar yardımıyla manyetik alanları algılayabilir; bir anlamda manyetik alanı "görebilirler". Bu varsayımı test etmek için, yerel manyetik alanda meydana gelen bir değişimin foto-alıcıdaki elektriksel etkinlikte değişime yol açıp açmadığını gözlemek üzere sinegün gözündeki foto-alıcıya bir elektrod yerleştirmiş. İkinci elektrod referans işlevi görüyor.

Michael E. Long
National Geographic, 1991
Çeviri: Kuyaş Ürs



"Sarı toz" bulutu diye tanımlanan polen bulutu.

Yaşamın Soluğu, Hapşırığın Sorumlusu

Polenler

Alerji uzmanlarına göre polenler, yani çiçek tozları "hapşırığın sorumlusu" olarak tanınırlar. Bitki bilimcilere göre ise "yaşamın soluğu"durlar. İnsan ve hayvanlarda spermin işlevi ne ise, bitkilerde de polenin işlevi odur. İnsanlar yaşamak için soluk almak, bitkilerse polen üretmek zorundadırlar. İşte bu iki zorunluluk bazı insanlar için büyük bir şanssızlığa dönüşmektedir: Alerji...

Yusuf Gemici, Avni Güven
Meliha Gemici
Ege Üniv. Biyoloji Bölümü

İNSANLAR polenleri alerjinin sorumlusu, kuvvet veren gıda ya da güzellik kremlerinden tanırlar. Oysa polenler asıl işlevlerinin yanısıra, jeolojiden adli vakaların tespitine değin otuza yakın farklı alanda kullanılırlar.

Polen ve tohumsuz bitkilerin üremesinde işgören yapılar olan sporları inceleyen bilim dalı "palinoloji" olarak isimlendirilir. Bu isim Eski Yunanca palinos (un, toz) ve logos (bilim) sözcüklerinden türetilmiştir. Gerçekte palinoloji yeni bir bilim dalıdır. Bununla birlikte kısa sürede jeoloji, tıp, ziraat, botanik, eczacılık gibi bilim dallarında hızla önem kazanmıştır. Başlangıçta jeolojik bilimler içerisinde ortaya çıkmışsa da, son yıllarda botanikte de üzerinde çok durulmaya başlanmıştır. En başta bitkilerin sınıflandırılmasında (bitki sistematiği) yararlı bilgiler sunmaktadır. Bunun yanısıra, katmanbilim (stratigrafi) paleoklimatoloji (jeolojik dönemlerdeki iklim değişimlerini inceleyen bilim dalı), arkeobotanik (arkeolojik kazılarda elde edilen bitkisel kalıntıları inceleyen bilim dalı) gibi bilim dallarında vazgeçilmez olmuştur.



Cam oğacının erkek kozalaklarından salınan polenler.

Polenlerin Yapısı

Polen işlev olarak sperme benzerse de spermle ya da tohumsuz bitkilerdeki mikrosporla özdeş değildir; ancak birden fazla hücre içeren minyatür organizmalardır. Bir tür kutuya da benzetilebilirler. Kutunun etrafı sporoderm diye adlandırılan bir kabuk tarafından sarılmıştır. Bu kabuğun dış kısmında bulunan ve "ekzin" diye adlandırılan tabaka organik alemin bilinen en dayanıklı maddesi olup, palinolojik incelemelere de esas teşkil etmektedir. Kimyasal yapısı henüz yeterince aydınlatılamamıştır. Genel olarak asitlere ve enzimlerin yol açacağı bozulmaya karşı çok dirençlidir. Ayrıca yüksek sıcaklık ve basınçtan da etkilenmez. Bazı araştırıcılara göre politerpen, bazılarına göre karotenoid oksit polimeri ya da karoten esterlerinin asimile edildiği izotop yapıda bir gövdedir. Enzim gibi bazı moleküllerin bulunuyor olması canlı olabileceği görüşünü de doğurmuştur. "Ekzin"in hemen altında "intin" diye bilinen ikinci bir tabaka bulunmaktadır. Selüloz ve pektin yapı-

sındaki bu tabaka fazla dayanıklı olmayıp, kolay bozulmaktadır.

Son 15 yıllık bulgulara göre ekzinin manto adı verilen bir örtü ile kaplı olduğu saptanmıştır. Protein, yağ ve karbohidratlardan oluşan bu örtünün döllenmede önemli işlevleri vardır. Ayrıca bazı alerji uzmanlarına göre alerjik etkisi polenin içerisindeki proteinlerden değil, manto proteinlerinden kaynaklanmaktadır.

Polenin içinde büyük gövdeli bir hücre (vejetatif hücre) ile bunun içerisine yerleşmiş gibi duran 2 sperm hücresi ya da generatif hücre bulunmaktadır. Bunlardan vejetatif hücre çimlenme aşamasında poleni beslemektedir. Generatif hücreler iri çekirdekli, belli belirsiz sitoplazmalı olduklarından, bazı kitaplarda yanlış olarak generatif çekirdek olarak da isimlendirilmektedirler.

Polenler çoğunlukla elipsoid yapıdadırlar. Bitkiden ayrıldıklarında büyük çoğunlukla tektirler. Bununla beraber fundagillerde (Ericaceae) dörtlü gruplar halinde (tetrat) veya akasyada (Acacia) küme şeklinde bulunmaktadırlar. Büyüklükleri oldukça değişkendir, örneğin kayında (Fagus) 2, unutmabenide (Myosotis) 2.5, kabakta ise 200 mikron çapındadır (1 mikron = 1/1000 mm). Diğer bitkilere ait polenlerin çapları ise 2-200 mikron arasında değişmektedir.

Palinolojide genel olarak polenlerin ekzin yapısı incelendiğinden palinolojik incelemeler çoğu kere ekzin yapısı olarak takdim edilmektedir. Bu incelemelerde polenler farklı yöntemler uyarınca belirli işlemlerden geçirilerek mikroskopta incelenebilir durumu getirilir. Kuramsal olarak polenlerin bir kutup ekseni, bir de ekvator düzlemi bulunmaktadır. Polenlerin tanımında kutup ekseni ve ekvator çapı ile bunların oranı önem taşımakta ve hatta bu orana göre polenin şekli belirlenmektedir.

Polenlerin büyük çoğunluğunda yüzeyde apertür adı verilen delik (por) ve/veya yarıklar (kolpa) bulunmaktadır. Bu oluşumları taşımayanlar inaperturat diye isimlendirilir. Porların olduğu yerde ekzin delinmiş, kolpaların olduğu yerde ise inceelmiştir. Bazı polenler sadece por (porat polenler), bazıları sadece kolpa (kolpat polenler), bazıları ise hem por, hem de kolpa (kolporat polenler) taşımaktadır. Por ve kolpa sayıları bir, üç veya daha fazla olabilir. Kolpalar genel olarak bir kutuptan diğerine uzanırlar. Porların konumu ise değişiktir. Hem kolpa, hem de por taşıyan polenlerde bunların sayısı eşit olup, porlar ekvator çevresinde yer alırlar. Polenler por ve kolpa sayılarına göre monoporat, monokolpat; triporat, trikolpat; monokolporat, trikolporat şeklinde isimlendirilirler. Ayrıca porun kapak (operkulum) taşıyıp taşımaması, ekzinin por etrafında kalınlaşıp kalınlaşmaması gibi birçok özellik de apertürlerin tanımında kullanılmaktadır.



Sarı toz bulutunu oluşturan polen taneleri.

Polenlerin tanımında kullanılan bir diğer önemli özellik de ekzin yüzeyinin süslemesi (ornamentasyonu)'dir. Zira pek az polenin yüzeyi düz iken (levigat polenler), çoğunun yüzeyi ağsı, siğilli, dikensi çıkıntılı süsler taşımaktadır. Süslerin tipi, konumu gibi özellikler de polenlerin tanımlanmasında çok kullanılan unsurlardır. Polenler tanımlanırken, yukarıda belirtilenlerin dışında örneğin ekzin kalınlığı, intin kalınlığı gibi daha pek çok özellik de kullanılmaktadır.

Tozlaşma (Polinasyon) ve Çiçek Ekolojisi

Baharla birlikte çiçekler açmaya başlayınca bir çiçekten öbürüne koşuşan böcekleri ya da ufak bir dokunuşla çiçeklerden yükselen sarı toz bulutunu çoğumuz gözlemişizdir. Bahar yağmurlarından sonra küçük akıntı izlerinin kenarında kümeleşmiş sarı renkli toz birikintileri de dikkatimizi çekmiştir. Tüm bunlar tozlaşmanın sonucudur. Tozlaşma, polen tanelerinin çiçeğin dişi organının başçık (stigma) kısmına taşınması olarak bilinir. Bu olay bitki ve çiçeklerdeki cinsiyet farklılığı, erkek ve dişi üreme organlarının farklı zamanlarda olgunlaşması, taşıyıcı ajanlar (hayvanlar, rüzgar, su) ve çiçek ile taşıyıcı arasındaki ilişkiler gibi etmenlerle ilişkilidir. İşte tüm bunları inceleyen bilim dalı çiçek ekolojisi (floral ekoloji) olarak adlandırılır.

Eşey durumuna göre bitkiler ikiye ayrılırlar: Bazı bitki türlerinde erkek ve dişi çiçekler ayrı ayrı bireylerdedir. Bu tür bitkiler çift eşeyli (dioyik) olarak isimlendirilmektedir (örneğin incir ağacı). Bazıları ise hem erkek, hem de dişi üreme organlarını aynı birey üzerinde taşımaktadır. Bunlar tek eveikli (monoyik) olarak adlandırılmaktadır (örneğin elma, kiraz vb.). Tek eveikli bitkilerde erkek ve dişi üreme organları aynı çiçek üzerinde olduğu gibi (erdişi, hermafrodit, eşeylik çiçek), ayrı ayrı çiçeklerde de bulunabilir (tek eşeyli çiçek, örneğin dut). Monoyik ve dioyik terimleri çiçek eşey durumunu belirtmek için de kullanılmaktadır.

Genel olarak bitkiler aleminde aynı bireye ait polenlerin yine o bireye ait dişi organı döllemesi ender görülen bir durumdur. Kendine dölleklik (otogami) denilen bu durum özellikle buğdayda tipiktir. Buna karşılık bitkiler aleminde dış dölleklik (allogami) yaygındır. Tozlaşma denince genellikle bu ikinci durum anlaşılmaktadır.

Polen taneleri çiçeklerin erkek organlarının (stamen) başçık (anter) kısmında yer alan polen keselerinde oluşurlar ve olgunlaşmayı takiben bu keselerin açılması ile serbest kalırlar veya etrafa saçılırlar (diseminasyon).





Bir kurbağın (Ligustrum vulgare) poleninin solda ışık mikroskobu (x 1000), sağda ise SEM (x3000) ile çekilmiş fotoğrafı.

Tohumlu bitkilerde en yaygın tozlaşma şekilleri rüzgâr aracılığıyla (anemofili) ve böcekler aracılığıyla (entomofili)



Tipik bir buğdaygil (Lolium perenne) poleni. Sağdaki por nedeniyle polene monoporat adı verilir.

olanıdır. Rüzgâr aracılığıyla tozlaşan çiçekler "anemogam", böcekler aracılığıyla tozlaşanlar ise "entemogam" adını almaktadır. Bu olaylar ise anemogami ve entemogami olarak bilinmekte olup, söz konusu terimler tozlaşma ve buna bağlı döllenme için kullanılmaktadır.

Genel olarak hayvanlar aracılığıyla gerçekleşen tozlaşma zoogami olarak isimlendirilir.

Çiçekler polenlerini çoğunlukla sabahın ilk saatlerinde yayarlar. Ancak bunun istisnaları da yok değildir. Örneğin bazı buğdaygil *(Graminеae)* üyeleri sabahın erken saatlerinde polenleri salarken, bazıları akşam saatlerinde polenleri salarlar. Sinirotu *(Plantago)* bitkisi polenlerini sabah salarken, karaağaç *(Ulmus)*, dişbudak (Fraxinus) ve meşe *(Quercus)* türleri poleni en fazla gece salar.

Rüzgâr ile Tozlaşma

Tohumlu bitkilerin *(Spermatopyta)* %10 kadarı rüzgâr aracılığıyla tozlaşmaktadır. Açıktohumlu bitkilerin *(Gymnospermae)* hemen tamamı rüzgâr ile tozlaşır. Ülkemizin de içinde yer aldığı ılıman kuşaktaki orman ağaçlarının çok büyük kısmında tozlaşma rüzgâr aracılığıyla olmaktadır.

Rüzgâr ile tozlaşan bitkilerde döllenmenin güvence altına alınabilmesi için polen üretimi çok fazladır. Örneğin, çam ağaçlarında her bir erkek kozalak yılda 5 milyondan fazla, tek bir ağaç ise 12,5 milyar civarında polen üretmektedir. Kayın ağacında bu rakam bir çiçek kurulu için 12 bin, tek bir ağaç içinse 2 milyar civarındadır. Cevizde tek bir erkek çiçekkurulu 2 milyon, fındıkta ise 5 milyon kadar polen salmaktadır. Her bir ağaçta yüzlerce çiçekkurulu olduğuna göre bu rakamlar milyarlara ulaşmaktadır. Orman

Alerji ve Polenler

Ali Kokludağ
E.Ü. Tıp Fak. İmmünoloji Bilim Dalı

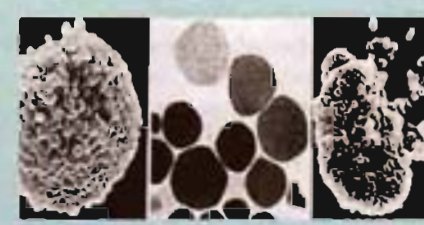
Alerji, çevremizde bulunan ve birçok kişi için zararsız olan, genellikle protein yapısındaki maddelere karşı bazı insanların gösterdiği aşırı duyarlıktır. Bu maddelere alerjen adı verilir. Kişide alerjene karşı IgE adı verilen bir antikor oluşur. Bu antikor mast hücresi, bazofil ve eosinofil isimli hücrelere yapışarak duyarlı hale getirir. Bu alerjen ile tekrar karşılaşmada, duyarlı hale gelmiş hücreler içlerinde bulunan mediatör adı verilen bazı maddeleri salgılar. İşte bu maddeler alerjik hastalıklarda görülen bulgulara yol açar. Alerjinin oluşumu için alerjen, IgE, hücreler ve bu hücrelerden salgılanan maddeler gereklidir. Alerji bulgularına yol açan olaylar hedef dokularda meydana gelir. Hedef dokular, alerjik rinokonjonktivitte burun ve göz mukozası, alerjik astmada bronş mukozası, atopik dermatitte deri ve allerjik gastroenteritte barsak mukozasıdır. Alerjik olabilen ürtikerde (kurdeşen) belirtiler deride, anafilaktik şokta dolaşım ve solunum sisteminde ortaya çıkar. Alerjik hastalıkların oluşumunda kalıtım önemli rol oynar. Anne ve/veya babada alerjinin olması çocukta alerjinin ortaya çıkma olasılığını artırır. Alerjik hastalıklara kalıtsal eğilim atopi olarak bilinir.



Polen alerjisine sahip bir hastanın klinik muayenesi

Alerjik hastalıklar içinde en sık görüleni olan alerjik rinit (saman nezlesi) arka arkaya defalarca hapşırma, su karakterinde çok miktarda burun akıntısı, burunda kaşıntı ve tıkanma ile kendini gösterir. Ateşin olmaması, şikayetlerin alerjen ile temas halinde ortaya çıkması önemli özellikleridir. Beraberinde gözde sulanma, kaşıntı ve kızarma gibi şikayetler varsa alerjik rinokonjonktivit adını alır. Sinüzit, otit gibi komplikasyonlara yol açar. Ev tozu keneleri ve küf sporlarına alerjisi olan kişilerin yakınmaları yıl boyu sürer. Polenlere karşı alerji varsa yakınmalar bahar aylarında oluşur. Alerjik astma ise tüm astma hastalarının yaşla birlikte azalan bir kısmını oluşturur. Yine alerjen ile temas halinde inatçı kuru öksürük, hırıltı, nefes darlığı ortaya çıkar. Hastaların bir kısmında daha önce alerjik rinit vardır. Bu birlikte olup alerjik hastalıkların ortak bir özelliğidir. Atopik dermatit (atopik egzema) deride kaşıntı, kızarma, kabarıklıklar, pullanma, kaşıma sonucu oluşan sıyrıklar ile karakterlidir. Erişkinde diz ve dirsek çukurunda, boyunda yerleşirken, çocuklarda alında, yanakta, kol ve bacakların dış yüzlerinde yerleşir. Alerjik gastroenteropatide bazı gıdaların alınması ile bulantı, kusma, karın ağrısı ve ishal şikayetleri oluşur. Bebeklerde sık görülür. Yaşın artması ile hastalık görülme sıklığında azalma olur. Deride kaşıntı, kırmızı kabarmalar ile karakterli ürtiker, alerjik sebeplerle sıklıkla akut olarak ortaya çıkar. Gıdalar, ilaçlar ve böcek sokmaları en sık rastlanan sebeplerdir. Benzer nedenlerle oluşan anafilaktik şok ise ani olarak gelişir, hemen tedavi edilmez ise ölüme sebep olabilir.

Çevremizde bulunan hemen herşey alerjen olabilir. Başlıca alerjenler polenler, ev tozu keneleri, küf mantarları, hayvan tüyleri, böcekler, gıdalar ve ilaçlardır. Bunlar içinde ise en önemlileri polenlerdir. Polenler bitkilerin erkek cinsiyet hücreleridir. Polenlerin şekli ve boyutları bitkiden bitkiye çok değişir. Rüzgârla taşınanlar ortalama olarak 0.017-0.058 mm çapındadırlar. Bitkilerin çoğalması için gerekli olan polenler rüzgâr veya böcekler vasıtasıyla bir bitkiden diğerine taşınırlar. Alerji açısından önemli olanlar, böceklerin dikkatini pek çekmeyen soluk renkli ve kokusuz bitkilerin rüzgârla tozlaşan polenleridir. Beklenilenin aksine parlak renkli çiçekleri olan bitkiler alerjide rol oynamaz. Çünkü bunların polenleri büyük ve yapışkan olup böcekler vasıtasıyla tozlaşırlar. Ancak çok yaklaşılırsa etkili olabilir. Polenler rüzgârlar ile kilometrelerce uzağa taşınabilirler. Özellikle sabahın erken saatlerinde havada bulunurlar. Mevsim olarak ağaç polenleri daha çok erken bahar aylarında havada bulunurken, ot polenleri yazın ve sonbahar aylarında havada bulunurlar. Yağışlı havalarda az miktarda iken kuru sıcak havalarda fazla miktarda havada bulunur. Bu durum hastaların bulgularının oluşması ile paraleldir. Havadan solunum yolu mukozasına gelen polenlerin içeriği salınır ve alerjik olayların başlamasına yol açar. Alerjik olayın başlaması için gerekli polen tanesinin sayısı tam olarak bilinmemekle birlikte metre küpte 10-50 olarak tahmin edilmektedir.



Mast hücresinin alerjen ile uyarılmasından sonra mediatörlerin salgılanması.



Karşı cins olarak gördüğü orkide çiçeğine ulaşan arının çiçekle uyumu.

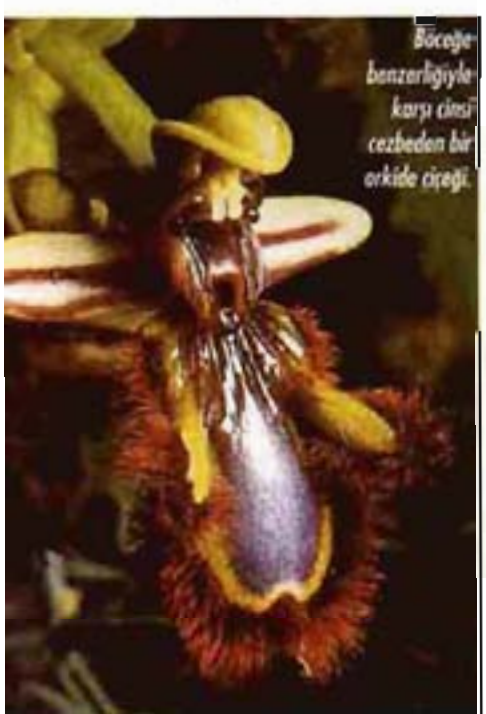
ve bahçelerde yılda üretilen polen miktarı ise kilolarla ifade edilmektedir. Örneğin çam ormanında bir hektarlık alana yılda 1 ton kadar polen düşmektedir. Tüm bu nedenlerden ötürü ilkbaharda havaya yayılan polenler için "sarı bulut" deyimi kullanılmaktadır.

Rüzgârla tozlaşan bitkilerde polenlerin yaprak engeline takılmaması için bazı mekanizmalar vardır. Bunlardan biri çiçeklerin yapraklardan önce açması (örneğin fındık, kayın, gürgen, ceviz); bir diğeri ise buğdaygil ve çamgillerde (Pinaceae) olduğu gibi çiçeklerin üç kısımlarda bulunmasıdır.

Rüzgâr aracılığıyla taşınan polenler bir süre havada kaldıktan sonra yere düşerler. Açık tohumlu bitkilerden özellikle çamgillerde polenler iki hava keseciğine sahiptir. Bu nedenle bu polenler çok uzak mesafelere taşınabilirler. Örneğin yüksek hava akımları aracılığıyla çam polenlerinin 300 kilometre kadar taşındığı belirlenmiştir.

Havanın polen içeriğini ve bunların saatlik, günlük ve yıllık dağılımlarını inceleyen bilim dalı aeropalinoloji diye bilinir. Havanın polen içeriği en basit biçimde bir mikroskop camı (lam) üzerine ince bir gliserin tabakası sürülerek, lamın yüksekçe bir yere yerleştirilmesi ile saptanabilir. Bunun için basit ve komplike aletler geliştirilmiştir. Örneğin, Hirst Spore Trap adı verilen bir aygıt aracılığıyla havanın polen içeriği saatlik olarak bir lam üzerine bantlar şeklinde tespit edilmektedir.

Genel olarak havanın polen içeriği sabah saatlerinde en yüksektir. Öğleden itibaren giderek azalır ve akşam saatlerinde en alçak düzeye ulaşır. Yağmurlu havalarda ise hemen hiç bulunmaz. Ayrıca yüksek binalarla çevrili sokaklarda binaların yüzeyi statik elektrik nedeniyle polenleri çeker. Keza deniz kenarlarında da polen içeriği düşüktür. Bu nedenle tozlaşma dönemlerinde duyarlı hastaların bu alanları tercih etmeleri önerilir. Ülkemiz genelinde, bölgelere göre farklılıklar olmakla birlikte, havanın polen içeriği nisan - haziran aylarında en yüksektir. Temmuzdan itibaren giderek azalır ve kasım - şubat aylarında hemen hiç bulunmaz. Bu süre bitki türlerine göre de değişmektedir. Tüm bunlar polen alerjisi olan kişiler için son derece önemlidir.



Böceğe benzerliğiyle karşı cinsi cezbeden bir orkide çiçeği.

Çiçekler ve Böcekler

Çiçekler ve böcekler arasındaki ilişki son derece ilginç ve bir o kadar da şaşırtıcıdır. Örneğin çoğu orkide çiçeği böceğe benzer. Birçok böcek de bu çiçekleri karşı cinse benzeterek onlara gider; böylece orkideler döllenmelerini güvence altına almış olurlar. Böceklerle tozlaşmada en önemli rolü arılar üstlenir. Hem polen, hem de nektar almak için çiçeklere giden arılar yaklaşık 10 km çapında bir alanda dolaşırlar. Çiçeklerin üremek için böceklere, böceklerin önemli kısmının da beslenmek için çiçeklere ihtiyacı vardır. Fosil bulgular bu iki canlı grubunun birlikte evrimleştiğini göstermektedir. Paralel evrimleşme de denilen bu olay, benzer şekilde otsu bitkilerle otla beslenen hayvanlar (özellikle toynaklılar) arasında da görülmektedir.

Çiçek ve polinasyon ekolojisi ile ilgili olarak çiçeklerde böcekleri cezbedici bazı düzenekler vardır.

Tanrıların Güç Kaynağı: Nektar ve Ambrosia

Homeros destanlarına göre Olympos tanrıları nektar ve ambrosia (bu aynı zamanda çok alerjik bir bitkinin cins ismidir) ile beslenirler. Ölümsüz anlamına gelen ambrosia, birçok çiçek özünün katıldığı bir balmış. Ambrosia ile beslenen tanrılar yaralanmaz olur; bu büyülü bal insanlara içirildiğinde onlara gençlik, mutluluk ve ölümsüzlük sağlarmış.

Mitolojik öykülerin aksine bugün nektarın bileşimi tamamen aydınlığa kavuşmuştur. Balın asıl kaynağını oluşturan nektar (balözü bitkilerde çoğunlukla çiçeklerde (floral), kısmen de bitkinin diğer kesimlerinde (ekstrafloral) bulunan ve nektaryum adı verilen dokulardan salgılanan tatlı bir sıvıdır. Ilkel bitkilere ait çiçeklerde farklı bir yapı göstermezken, gelişmiş bitkilerde özgün bir yapı olarak dikkat çekerler. Kimyasal bakımdan çok büyük oranda şekerlerden oluşmuşlardır. Bunların başında da sakkaroz (çay şekeri), früktoz (meyve şekeri) ve glukoz (üzüm şekeri) gelmektedir. Bazı bitkilerde şeker oranı %50'ye ulaşmaktadır.

Ayrıca nektar çeşitli organik asitler, enzimler ve inorganik; aromatik bileşikler de içermektedir. Arılar çiçeklerden aldıkları nektarı kendi vücutlarındaki salgı bezlerinden salgıladıkları salgılarla değiştirir ve zenginleştirirler. Bu arada nektardaki şekerler arıların tükürüğünde bulunan bir enzim aracılığıyla invert şekerler haline dönüştürülürler.

Ayrıca balın aroması, rengi gibi özellikler, nektar alınan bitkiden kaynaklanmaktadır. Hatta bu, aynı bitkiden nektarın toplandığı saatte, havanın nemine, sıcaklığa ve toprağın su içeriğine göre bile değişmektedir. Örneğin kestane ballarının genzi yakması, kekik balının özgün kokusu tümüyle bu bitkilerin nektarlarında bulunan maddelerden kaynaklanmaktadır.

Bazı ballar ise belirli ağaçların yapraklarının böcekleri cezbetmek amacıyla salgıladıkları tatlı sıvıların arılar tarafından alınmasıyla oluşur. Buna en iyi örnek çam balıdır. Bu bal bir böceğin yaprağı yaralaması sonucu yapraktan sızar. Ülkemizde daha çok Batı Anadolu'da kızılçamdan elde edilen bu bal, diğer iğneli ağaçların yapraklarından da salgılanmaktadır. Bitkilerde çiçek dışında bulunan nektaryumların asıl işlevi karıncaları bitkiye çekmektir. Bal özü almak amacıyla bitkiye gelen bu karıncalar, çiçek kısımlarına zarar verecek böceklerin düşmanı olup, çiçeği korurlar.

Burnumuza hoş gelen çiçek kokuları aslında erkek böcekleri cezbetmek amacıyla yayılan bir tür parfümdür. Bu parfümler çiçekte ozmofor adı verilen özel dokulardan salgılanır. Kimyasal olarak bunlar terpenik bileşiklerdir.

Arıların Gözünde Çiçekler





Arılar ultraviyole ışınları görme yeteneğine sahiptir. Solda çiçeğin arı gözüyle, sağda ise aynı çiçeğin insan gözüyle görünüşü görülmektedir.

İnsanların aksine arılar ultraviyole ışınları da seçebilirler. Bu nedenle de bizim sarı gördüğümüz bir çiçek arının gözünde mavi renklidir. Bu bağlamda çiçeklerin rengarenk taç yaprakları da (korolla) çiçeklerin döllenmesinde böcekleri cezbetme bakımından çok önemlidir.



Adli tıp laboratuvarında zanlının postallarında polen arama çalışması

Yaşamın Gizemli Soluğu Çiçeklerde Döllenme

Mitolojide Flora, çiçek ve bahar tanrıçasıdır. Bir yerde mevcut bitki türlerinin listesi demek olan flora da buradan gelmedir. Öyküye göre çiçek açan her bitkinin yönetimi O'nun elindedir. Bu yeteneği ise kendisini kaçırıp evlenen rüzgar tanrısından almıştır. Günün birinde Juno, erkek araya girmeden bir çocuk doğurmaya karar vermiş ve bunun için de Flora'ya başvurmuş. Bunun üzerine flora bir kadına dokununca onu gebe bırakan bir çiçek vermiş Juno'ya. Sonuçta tanrıça, tanrı Mars'ı doğurmuş (mart ayı bu-

Uygulamada Polenler

Yusuf Gemici
Ege Üniversitesi

Polenler jeolojiden biyolojiye yaklaşık otuz farklı alanda uygulama olanağı sunmaktadır. Bunların tümünden bahsetmek kuşkusuz sayfalarca yer tutacaktır. Bu nedenle en yaygın ve ilginç uygulamalar üzerinde durulmuştur.

İnsanlar geleceği olduğu kadar geçmişi de merak ederler. Hele sözkonusu olan milyonlar, hatta yüzmilyonlarca yıl öncesi ise bu merak daha da artar. Polenler (ve onlara çok benzeyen sporlar) son derece dayanıklı ekzin tabakaları sayesinde yüzmilyonlarca yıllık katmanlar içersinde bozulmadan günümüze ulaşabilmişlerdir. Örneğin kömür oluşum sürecinde yüksek basınç ve sıcaklığın etkisiyle tüm diğer bitkisel yapılar bozulurken, polen ve sporların ekzini olduğu gibi kalır. Katmanlardan özel yöntemlerle polen ve sporların izolasyonu sonucu (stratigrafik palinoloji) katmanın yaşı, oluşum dönemindeki coğrafik yapı (paleocoğrafya), ekolojik koşullar (paleoekoloji), iklim özellikleri (paleoklimatoloji) gibi konularda çok yararlı bilgiler elde edilebilir. Bu bağlamda kömür ve petrol aramalarında polenlerin işlevi büyüktür. Göldibi çamuru gibi daha genç çökellerden polen izolasyonu ise (kuvaterner palinolojisi) birkaç bin veya on bin yıl içersindeki iklim değişimleri, bitki örtüsünün yapısı, insanların ne ekip biçtikleri ve dolayısı ile yaşam biçimleri konusunda son derece aydınlatıcı bilgiler sunabilmektedir. Aynı zamanda polen analizi arkeolojik kazılarda da vazgeçilmez bir uygulamadır.

Bir Tek Polen Tanesi Bir İnsanın Asılabilmesi İçin Yeterli Kanıt Sayılabilir mi?. Ünlü palinolog Erdtman'a göre "evet". Zira polenler etrafımızda zannedilenden de fazla miktarda bulunur. Bu nedenle de saçımızdan ayakkabılarımıza değin bize bulaşırlar. Zanlıların ayakkabılarından, giysilerinden, saçlarından suç ve hatta işlendiği zaman konusunda önemli ipuçları sağlanabilir. Nitekim gelişmiş ülkelerin birçoğunda kriminoloji laboratuvarlarında polen uzmanları da çalışmaktadır. Yine bu bağlamda bitkilerden kaynaklanan zehirlenmelerde ifrazat ve dışkıda yapılacak polen analizi zehirlenmeye neden olan bitki türünün saptanmasını sağlayabilir. Benzer şekilde dinozorların fosilleşmiş dışkılarında yapılan polen analizi bunların beslenme şekilleri konusunda önemli bilgiler sağlamıştır.

Tarımda ürün verimi, orman ağaçlarında ise tohum üretimi büyük oranda tozlaşma ile ilişkilidir. Yapılan çalışmalar bitkilerde polen üretiminin yıllara göre değiştiğini ve tek evcikli bitkilerde bazı bireylerin diğerlerine nazaran daha fazla polen ürettiğini ortaya koymuştur. Bu bağlamda meyve bahçelerinde erkek bireylerin ve daha fazla polen üreten çeşitlerin dağılımı büyük önem taşımaktadır. Aynı şekilde orman ağaçlarında tohum toplama işlemi polen üretiminin yüksek olduğu yıllarda yapılmalıdır. Son yıllarda suni dölleme amacıyla polen bankaları da oluşturulmaya başlanmıştır. Ayrıca yeni çeşitlerin elde edilmesine yönelik ıslah çalışmalarında da polenler vazgeçilmezdir.

Balda Polen Analizi (Melisso veya Melittopalinoloji): Polenler erişkin duruma gelinceye değin işçi arıların başlıca besin kaynaklarını oluştururlar. Bu nedenle de erken baharda arılar kilolarca polen toplayarak kovanlara taşırlar. Genel olarak arıların bir kısmı sadece polen, bir kısmı sadece nektar, %17 kadarı da hem polen ve hem de nektar toplamaya özelleşmişlerdir. Balda yapılan polen analizi sonucu bazı bitkilere ait polenlerin çok fazla, bazılarının daha az, bir kısmının ise çok az bulunduğu görülür. Bunlardan ilki polen, diğerleri ise nektar kaynağını gösterir. Zannedilenin aksine arılar "bin bir çiçekten" polen veya balözü toplamazlar. Öyle ki bazı durumlarda ziyaret edilen bitki türü birkaçı geçmez. Balda yapılan polen analiziyle balın nitelikleri, yöresi, sahte olup olmadığı, kalitesi gibi konularda çok kullanışlı bilgiler sağlanabilmektedir. Bu bağlamda arının zehirli bitkilerden nektar alıp almadığı da belirlenir. Bu konuda en çarpıcı örnek "deli baldır". Bu bal Doğu Karadeniz yöresinde yetişen kumar (Rhododendron ponticum) ve zifin (R. luteum) bitkilerinden nektar almaları sonucu oluşur. Zehirlenme belirtileri (kusma, ishal, başdönmesi, halsizlik vb.) sarhoşluğu andırdığından bu ismi almıştır. 50-100 gr deli balın zehirlenme belirtileri çabuk geçmektedir. Daha yüksek miktarlarda tehlikeli olabilir. Ancak yöre balları üzerinde yapılan çok sayıda çalışmada kültür arılarının bu bitkileri ziyaret etmediği anlaşılmıştır. Bu nedenle yöre balları hiç bir kuşku duymadan güvenle yenilebilir. Üstelik anzer balı gibi ülkemizin en kaliteli ballarının bu yörede üretildiğini de unutmamak gerekir.

Yukarıda sayılan uygulama alanlarının yanısıra, botanikte polenler bitki filogenisi ve bitki sistematiği konusunda çok kullanılır olmuştur. Polenlere ilişkin temel kategori cins ise özellikle scanning elektron mikroskobu (SEM) ile yapılan incelemeler türler arasında bile önemli farkların bulunabileceğini göstermiştir.



Polen ve arı sütü güzellik kremlerinin hazırlanmasında çok kullanılır. Bunların aldığı genç leştirdiği görüşü vardır.

dan gelmedir). Bu nedenle mart ayı antik çağdan beri çeşitli toplumlarda baharın müjdecisi olarak görülür ve adına şenlikler düzenlenir. Bu öykü çiçeklerdeki döllenmenin gizemini açıklamak bakımından oldukça ilginçtir.

Gerçekte polenlerin asıl işlevi sperm hücrelerini çiçeğin dişi organı içerisindeki yumurta hücresine taşımaktır. Çiçeklerin erkek organlarında oluşan polenler, rüzgar, böcek gibi aracılar yardımıyla dişi organın başçık kısmına taşınırlar. Burada çimlenen polen tanesi polen hortumunu oluşturur ve bu hortum dişicik borusunu geçerek yumurtalıktaki tohum taslağına ulaşır. Bu arada sperm hücreleri de hortum aracılığıyla tohumtaslağına girer. Tohum taslağının içerisinde yer alan embriyo kesesi genel olarak 8 hücre içerir. Bunların üçü bir kutupta, üçü karşı kutupta, ikisi ise ortada bulunur. Polen hortumunun tohumtaslağına girdiği açıklığa yakın üç hücreden ortadaki yumurta hücresidir. Polen hortumu ile gelen iki spermden biri yumurta hücresini döller ve sonuçta tohumun embriyo kısmı meydana gelir. Diğer sperm hücresi ise embriyo kesesinin ortasında bulunan ve daha sonra kendi aralarında birleşen iki hücreyi döller. Bu döllenme sonucunda çimlenme aşamasında embriyoyu besleyecek besi doku oluşur. Böylece çiçekli bitkilerde (açıktohumlular hariç) hayvanlar aleminden farklı olarak çift döllenmenin varlığı dikkat çekicidir.

Döllenmeyi takiben salgılanan hormonlar meyve oluşumuna yol açar. Döllenmiş tohumtaslağı ise tohumu oluşturur. Yaşamımızı borçlu olduğumuz çiçekli bitkilerin nesillerini devam ettirmeleri tohuma bağlıdır. İşte bu süreç yaşamın soluğudur. Çekirdeksiz üzüm, çekirdeksiz mandalina, muz gibi meyveler döllenme olmaksızın oluşurlar. Bu oluşum, partenokarpi diye bilinir.

Kendine döllekliğin reddi: Doğa değişkenliği sever. Bunun için de akraba olmayan bireyler arası döllenmeyi olabildiğince teşvik eder. İnsanlar için sakıncaları sıkça belirtilen akraba evliliklerine benzer bir durum bitkiler için de geçerlidir. Çiçekli bitkilerin %70'ine yakın kısmı reik eviklidir. Bununla birlikte çok az türde (örneğin buğday) aynı bireye ait polenler o bireye ait dişi organı döller. Buna karşılık çiçekli bitkilerin çoğunda aynı bireye ait polenler o bireye ait dişi organı dölleyemezler. Yakın zamana kadar bu engelin polen - dişi organın başeşği arasındaki mekanik uyuşmazlıktan kaynaklandığı sanılmaktaydı. Son 15 yılda yapılan çalışmalar kendine döllekliğin reddinin genlerin kontrolünde olduğunu ortaya koymuştur. Öyle ki bu durum bitkilerde de immünolojik bir sistemin varolduğu yolundaki görüşleri kuvvetlendirmiştir. Bununla birlikte polen - dişi organ arasındaki ilişkiler özellikle de dişi organın poleni kabul edip etmemesi hususu henüz tam aydınlatılabilmiş değildir. Bu ilişkilerin aydınlatılması ve tıpkı organ nakillerinde olduğu gibi red nedenlerinin bulunup kınlması tarım alanında yeni ufuklar açacaktır.

Bugüne değin elde edilen bulgulara göre polenlerin dışını saran ve manto adı verilen rabakada S proteinleri diye isimlendirilen proteinler bulunmaktadır. Aynı bireyde oluşan polen ve dişi organın başçık kısmında aynı genlerden kaynaklanan S proteinleri bulunmaktadır. Birer monomer olan bu proteinler, aynı bireye ait polen - dişi organ buluşmasında dimerlere dönüşür ve bu ikinci proteinler polen çimlenmesini engeller. Eğer polen çimlenme olanağı bulabilirse, bu durumda iç engeller devreye girer. Bunun sonucunda polen hortumu oluşsa bile, çeper kalınlaşması sonucu sperm hücreleri dışarı çıkma olanağı bulamaz. Benzer şekilde yine spermlerin serbest kalmasını engellemek amacıyla polen hortumunda özel tıkaçlar da oluşabilir. Bu çok özel engeller dışında, aynı bireyde erkek ve dişi organların farklı zamanlarda olgunlaşması gibi daha özel engeller de vardır.



Kovanın girişine yerleştirilen ardıkları dar bir tel aracılığıyla, kovana girmeye çalışan arıların arka ayaklarındaki polen granüllerinin sürtünme sonucu kovanın altına yerleştirilen bir çekmeceye düşmesi sağlanır. Burada birikmiş polenler toplanır. Ticari polenler bu nedenle mutlaka dişiler şeklindedir ve her bir dozu milyonlarca polen içerir.



Arılar polenleri ağızları ile toplarlar (üstte) ve yapışkan bir sıvı ile karıştırılarak arka ayaklarında depolayıp kovana taşırlar. Burada arka ayaklar kepçe gibi iş görür.

Polen tanelerinin döllenme yetenekleri, koruma süreleri bitki türlerine göre değişir. Bazı türlerde bu süre birkaç saat iken, bazılarında bir haftaya ulaşabilmektedir. Sürenin bu denli kısa olması polen bankaları oluşturma çalışmalarının bir başka nedenidir.

Rüzgarla tozlaşan bitkilerde polenler birkaç yüz kilometre taşınsa bile döllenme bakımından bu bir fanteziden öteye gidemez. Döllenme için olası mesafe otsu bitkilerde birkaç metre olup, odunsularda 10-50 m arasında değişmektedir.

Ayrıca, bir tohum taslağını döllemek için tek bir polen yeterli ise de, bu konuda doğada büyük bir savurganlığın varlığı dikkat çekmektedir. Örneğin tek tohumtaslağı taşıyan bir dişi organın başçık kısmına bile 1 milyon kadar polen gelmektedir. Bazıları bu savurganlığı atmosferik kirlenme olarak niteleseler de, asıl amaç döllenmenin güvence altına alınmasıdır.

Kaynaklar:
Aytuğ, B. Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerine Araştırmalar, Orman Fak. Yayın, 1967.
Charpin, J., Sarnavach, R., Frankland, A. W. Atals of European Allergenic Pollens, Sandoz Yayın.
Erdtman, G. Pollen Morphology and Plant Taxonomy, Angiosperms, Uppsala, 1952.
Hyde, H. A., Adams, K. F. An Atlas of Airborne Pollen Grains, London, 1958.
National Geographic, October, 1996.
Pesson, P. Pollinisation et Production Vegetales, INRA, 1984.
Poire, A. Le Pollen, Presses Univ De France, 1958.
Raven, P. H., Evert, R. F., Eichorn, S. E. Biology of Plants, Worth Publishers, 1986.
Real, L., Pollination Biology, Academic Press, 1983.
Sevimay, R. Arıcılık, EÜ Ziraat Fak. Yayın, 1984.

Türkiye'deki Alerjik Bitkiler

Yusuf Gemici
Tomris Kabakçı
Ege Üniversitesi

Havada var olan ve alerjide etkili polenleri belirlemek için değişik yöntemler kullanılır. Bununla birlikte belirli bir yöredeki bitki örtüsüne bakarak da havada ne zaman, hangi türe ait polenlerin bulunabileceğini belirlemek olasıdır. Ancak bu durumda, aeropalinolojik yöntemlerdeki gibi sayısal değerler ve periyodik değişimleri vermek olası değildir. Buna karşın alerjik rahatsızlıklarda polen sayısından çok, polenin niteliği söz konusu olduğundan, bu eksiklik çok da büyük bir olumsuzluk değildir.

İzmir'de tarafımızdan, getek İstanbul'da Orman Fakültesi'nden Prof. Dr. Burhan Ayaşlıgil ve Ankara'da A. Ü. Fen Fakültesi'nden Prof. Dr. Özden İnceoğlu tarafından gerçekleştirilen çalışmaların yardımıyla Türkiye'deki alerjik bitkilerle ilgili bu genel döküman hazırlanmıştır. Bu arada klinik bulgularla, Avrupa'da yapılan benzer çalışmalardan da yararlanılmıştır.

Türkiye son derece zengin bir florya sahip olup 11 000'e yakın farklı bitki çeşidi yaşamakta ve bunların yaklaşık 1/3'ü sadece ülkemizde bulunmaktadır. Böylesine zengin bir flora içinde, tüm alerjik bitkilerin tek tek belirlenmesinin oldukça güç olacağı açıktır. Ancak, bunların çok büyük kısmının rüzgârla tozlaşmıyor olması bir şanstır. Öte yandan, rüzgârla tozlaşanların önemli bir kısmı da bölgesel yayılışa sahiptir. Örneğin, alerjik etkisi yüksek olan boğaygiller (top dünde çayırotları) ailesinden birçok tür sadece Uludağ'da yaşamaktadır. Dolayısıyla, bunların her birinden ayrı materyaller hazırlamak yerine, sadece Uludağ'a gidince rahatsızlanan kişiye, yaz aylarında Uludağ'a gitmemesini önermek kuşkusuz daha uygun bir yoldur.

Bölgelerimize göre çok uzun olmayan, ama çok kullanışlı olacağına inandığımız listelerin verilmesi amaçlanmıştır. Bunun aynı zamanda, bugüne değin klinik uygulamalarda tanık olduğumuz üzere, bir türe ait ayrıntılı türün bulunma olasılığının hiç olmadığı bir bölgede, çapraz reaksiyonlar sonucu olumlu reaksiyon vermesine rağmen, gereksiz yere denenmesini de önleyeceği kanısındayız. Örneğin, Ege Bölgesinde en çok reaksiyon veren ayrı, huş (*Betula*) ağacına ait olan ise de, türün bölgede bulunmadığı ve yetiştirilmesinin de çok güç olduğu açıktır.



Huş ağacında (Betula alba) erkek çiçekkurulu.

Yapılan araştırmalarla bitki aileleri esas alınarak, Türkiye'deki alerjik bitkiler saptanmaya çalışılmıştır. Bitkiler verilirken, alerjik etkisi yüksek yaygın olarak görülen cins veya türler üzerinde durulmuştur. Genel olarak Türkçe isimler tercih edilmekle birlikte konuya ilişkin hazırlanan kataloglarda tamamının Latince bitki isimlerini içermesi nedeniyle, Latince karşılıkları da belirtilmiştir. Zira, değişik bölgelerdeki gerek hasta ve gerekse de kliniyenlere (özellikle aşı seçiminde) de yardımcı olmak da amaçlanmıştır.

Açıktohumlu Bitkiler (Gymnospermae)

Tamamı ağaç veya çalı formunda olan ve rüzgârla tozlaşan bitkilerdir. Polen üretimleri çok fazladır. Kuzey Yarıküre'nin, bu arada ülkemizin, en önemli *orman* ağaçlarını içerir. Bunların başında kuzey Anadolu'da sarıçam (*Pinus sylvestris*), göknar (*Abies nordmanniana*), Doğu Karadeniz'de ladin (*Picar orientalis*), Batı ve Güney Anadolu'da kızılçam (*Pinus brutia*) ve karaçam (*P. nigra*); Güney Anadolu'da Toroslar'da sedir (*Cedrus libani*) ve Toros göknarı (*Abies cilicica*) gelmektedir. Ancak, bunlar alerjik etkisi olmayan bitkilerdir. Bu grupta nispeten alerjik bitkiler olarak servi (*Cupressus sempervirens*), ardıç (*Juniperus*) türleri, porsuk ağacı (*Taxus baccata*) ve park bahçelerde yetiştirilen mazı (*Thuja*) sayılabilir. Bunlardan servi, Güney Anadolu'da sahile yakın yerlerde doğal yayılış gösterir. Bununla birlikte, kültür bitkisi olarak Anadolu'nun tüm kıyı kesimlerinde yetiştirilir. Ardıçın ülkemizde 8 türü bulunmaktadır. Bunlardan 3 tür çok yaygındır. Güneybatı Anadolu'da denize yakın yamaçlarda Fenike ardıcı (*Juniperus phoenicea*) bulunur. Anadolu'nun kenar dağ sıraları üzerinde ve bu dağların içe bakan yamaçlarında ise boylu ardıç (*J. excelsa*) ve kokar ardıç (*J. foetidissima*) geniş topluluklar oluşturmaktadır. Porsuk ağacı (*Taxus baccata*) ise genel olarak Kuzey Anadolu'da rastlanan bir orman ağacıyıdır. Mazı (*Thuja orientalis*) daha çok Batı ve Güney Anadolu'daki park ve bahçelerde yetiştirilir. Tüm bu bitkiler çoğunlukla erken baharda çiçek açarlar.

Kapalıtohumlu Bitkiler (Angiospermae)

Bitkiler aleminin en büyük grubudur. Hem otsu, hem de odunsu (ağaç veya çalı) formları mevcuttur. Aşağıda, bu grubu ait alerjik bitkiler bitki ailelerine göre verilmiştir.

Akçaağaçgiller (Aceraceae)

Ülkemizde tek cinsi (Akçaağaç: Acer) ve 11 türü bulunmaktadır. Çoğunlukla Kuzey Anadolu ormanlarında yaygındırlar. Bazı türleri ise Toros'larda ve Batı Anadolu'da bulunmaktadır. Ayrıca, *Acer negundo* türü ülkemizin tüm kıyı kesimlerindeki park ve bahçelerde yaygın olarak yetiştirilmektedir. En yaygın türleri olarak Kuzey Anadolu'da *A. campestre*, *A. hyrcanum*, *A. platanoides*, *A. tataricum*, *A. trautvetteri*; Batı ve Güney Anadolu'da *A. hyrcanum*, *A. monspessulanum*, *A. platanoides* ve *A. tataricum* gösterilebilir. Genellikle baharda çiçeklenirler. Ailenin alerjik etkisi konusu kesinlik taşımamaktadır.

Tilkikuyruğugiller (Amaranthaceae) ve Kazayağıgiller (Chenopodiaceae)

Çok yakın iki ailedir. Alerjik etkisinin yüksek oluşu ile tanınırlar. Bundan ilk ailenin ülkemizde tek cinsi ve 12 türü bulunur. Bunların en yaygınları *A. albus*, *A. blitoides* ve *A. retroflexus* olup bütün bölgelerimizde rastlamak mümkündür. Bahar ve yaz aylarında çiçeklenirler. Kazayağıgiller ise daha büyük bir aile olup, ülkemizde 27 cinsi ve 70'i aşkın türü bulunmaktadır. Daha çok Orta Anadolu ile Batı ve Güney Anadolu'daki tuzlu bataklıkların çevresinde bulunurlar. En yaygın cinsi Kazayağı (*Chenopodium*) olup, bu cinse ait *C. album*, *C. botrys*, *C. foliosum*, *C. murale* ve *C. rubrum* gibi türler tüm bölgelerimize yayılmıştır. *Halimione portulacoides*, *Salicornia europaea*, *Halocnemum strobilaceum* gibi türler daha çok Orta, Batı ve Güney Anadolu'da. *Noaea mucronata*, *Suaeda altissima*, *Kochia prostrata* ve *K. scoparia* Orta, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bozkırlarında. *Salsola rutenica*, *Atriplex tatarica* tüm Anadolu'da yaygın olarak bulunan türlerdir. Çoğunlukla yaz aylarında çiçeklenirler.



Kazayağı (Chenopodium album)

Huşgiller (Betulaceae)

Ülkemizde huş (*Betula*) ve kızılağaç (*Alnus*) olmak üzere 2 cinsi bulunmaktadır. Bunlardan Betula'nın alerjik etkisi çok yüksek bir cinstir. Ülkemizde, tamamı Kuzeydoğu ve Doğu Anadolu'da olmak üzere 4 türü bulunur. Bunların en yaygını *Betula pendula*'dır. Kızılağacın ise biri Kuzey Anadolu'da (*Alnus glutinosa*), diğeri Güney Anadolu'da (*A. orientalis*) olmak üzere 2 türü bulunmaktadır. Bunlarda polen üretimi Huş ağacına göre daha az olup, alerjik etkileri huş ağacına yakındır. Erken baharda çiçeklenirler.

Demirağacgiller (Casuarinaceae)

Anavatanı Avustralya'dır. Ülkemizde *Casuarina equisetifolia* (demirağaç) türü Batı ve Güney sahillerimizde çokça yetiştirilmektedir. Polen üretimi fazla olduğundan klinik bakımdan da önemlidir. Uzun ve düzensiz bir çiçeklenme dönemine sahiptir. Çoğunlukla sonbaharda çiçeklendikleri görülür.

Papatyagiller (Compositae)

Dünyanın en çok tür içeren ailesidir. 25 000 civarında türü vardır. Ülkemizde ise 1 100 kadar türü bulunmaktadır. Ancak, bunların çok büyük kısmı böcekler aracılığıyla tozlaşır. Klinik bakımdan 3 cinsi çok önemlidir. Bunlar pelinotu (*Artemisia*), *Inula* ve *Ambrosia*'dır. Pelinotu ülkemizde Orta, Doğu ve Güneydoğu steplerine özgü bir cins olup, 23 tür içerir. Bunlardan *Artemisia absinthi-*



Pelinotu (Artemisia)

um, *A. campestris*, *A. scoparia*, *A. santonicum* daha çok Orta Anadolu'da) ve *A. vulgaris* en yaygınlarıdır. Ayrıca, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da *A. vulgaris*'e sıkça rastlanır. Inula ise 29 tür ile temsil edilmektedir. Bunlardan *I. britannica*, *I. montbretiana*, *I. oculus-christi* ve *I. odirina* hemen hemen her bölgemizde bulunmaktadır. *I. viscosa*, *I. heterolepis* ve *I. vulgaris* çoğunlukla Batı ve Güney Anadolu'da yayılış göstermektedir. *Ambrosia*'nın ise sadece Akdeniz sahillerinde yayılış gösteren tek türü mevcuttur (*A. maritima*). Tüm bu türler çoğunlukla yaz ve sonbahar başlarında çiçeklenirler.

Fındıkgiller (Corylaceae)

Polen üretimi çok yüksek olup klinik bakımdan da nispeten önemli bitkileri içerir. Ülkemizde 3 cinsi vardır. Bunlardan fındık (*Corylus*) çok büyük oranda Kuzey Anadolu'da bulunur ve geniş oranda kültürü yapılır. Gürgen (*Carpinus*) ise biri sadece Kuzey (*C. betulus*), diğeri hem Kuzey ve hem de Güney Anadolu'da (*C. orientalis*) bulunan 2 tür içermektedir. Bu ikincisi Güney Anadolu'da çoğunlukla Toroslar'ın güney yamaçlarındaki derin vadilerde görülür. Ailenin son cinsi olan kavacık (*Ostrya*), hem Kuzey hem de Gü-

ney Anadolu'da yayılış gösteren tek türü içermektedir *(O. carpinifolia)*. Tüm bu türler erken baharda çiçeklenirler.

Kayıngiller (Fagaceae)

Ülkemizde 3 cinsi bulunmaktadır: kestane *(Castanea)*, kayın *(Fagus)* ve meşe *(Quercus)*. Bunlardan klinikte özellikle meşeler çok önemlidir. Kestane tek tür içermekte olup *(C. sativa)* çoğunlukla Kuzey, lokal olarak da Batı ve Güneybatı Anadolu'da bulunur. Polen üretimi pek yüksek olmayıp, çoğunlukla haziran-temmuz aylarında çiçeklenir. Kayısın ise 2 türü mevcut olup, bunlardan *F. orientalis* en yaygındır. Tüm Kuzey Anadolu ormanlarında önemli yer tutar. Erken baharda çiçeklenir ve polen üretimi yüksektir. Meşe cinsi ise ülkemizde hemen her bölgeye yayılmış olup, 18 tür içermektedir. Bunlardan mazı meşesi *(Q. infectoria)* hemen her bölgesinde; tüylü meşe *(Q. pubescens)* ve palamut meşesi *(Q. aithalassicis subsp. macrolepis)* daha çok İçbatı ve İç Anadolu bölgelerinde; kermes meşesi *(Q. cocifera)* Batı ve Güney kıyılarında; saçlı meşe *(Q. cerris)* Ege, Batı Karadeniz ve Akdeniz bölgelerinde; *Q. macranthera* ve *Q. petraea* Kuzey Anadolu'da *Q. brantii* ve *Q. libani* ise Güney Doğu Anadolu'da yaygındır. Bahar aylarında çiçeklenirler.

Buğdaygiller (Gramineae)

Klinik bakımdan en önemli ailedir. Çayır otları diye de bilinirler. Akdeniz ülkelerindeki alerjik rahatsızlıkların %4'ünün bu aileden kaynaklandığı belirtilmektedir. Ülkemizde 142 cins ve 500'ü aşkın türü doğal yayılış göstermektedir. Bunlardan klinikte özellikle önemli olan ve hemen her bölgemizde bulunanlar şunlardır: *Hordeum bulbosum* (yabani arpa), *Lolium perenne* ve *L. rigidum*, *Poa bulbosa*, *Agrilops triuncialis* ve *A. umbellulata*, *Alopecurus arundinaceus*, *A. myosuroides*, *Apera intermedia*; *Bromus japonicus*, *B. arvensis*, *B. lanceolatus*, *B. squarrosus* ve *B. tectorum*; *Dactylis glomerata* ch. 'lis. Orta, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bozkırlarında ise *Festuca* ve *Stipa* türleri yaygındır. Bunlarında başında *F. valesiaca* ve *S. holosericea* ile *S. crinitum* gelmektedir. Çiçeklenme dönemleri oldukça uzun olup, hem bahar ve hem de yaz çiçeklenen üyeleri vardır. Ancak, genellikle bahar aylarında çiçeklenirler. Ayrıca, yine bu aileye ait olan ve kültürü yapılan tahıl bitkilerinin klinik etkinliğinin düşük olduğu görülmüştür.



Yabani Arpa *(Hordeum murinum)*

Cevizgiller (Juglandaceae)

Klinikte önemli bir ailedir. Ülkemizde 2 cins ve 2 türü bulunur: *Juglans regia* (ceviz) ve *Pterocarya fraxinifolia* (kanatlı ceviz). Her ikisi de baharda çiçek açar. Bunlardan ceviz'in tüm bölgelerimizde kültürü yapılmaktadır. Kanatlı ceviz ise Batı Karadeniz, Doğu ve Güneydoğu Anadolu ile Adana-Mersin civarında bulunur. Ancak, çok yaygın bir tür değildir.

Dutgiller (Moraceae)

Klinikte Dut *(Morus)* cinsi önemlidir. Ülkemizde doğal olmayıp, 3 türünün kültürü yapılmaktadır. Bunlar: *M. alba* (aktdut), *M. nigra* (karadut) ve *M. rubra*'dır. Bunlara hemen her bölgemizde rastlanır. Polen üretimleri yüksek olup, çoğunlukla nisan ayında çiçeklenirler.

Zeytingiller (Oleaceae)

Zeytin *(Olea europaea)* türü klinik bakımdan çok önemli olup, Batı ve Güney Anadolu'da geniş alanlar kaplar. Ayrıca kültürü de yapılmaktadır. Çoğunlukla mayıs ayının ikinci yarısında çiçeklenir. Aileye ilişkin klinikte önemli diğer bir cins dişbudak *(Fraxinus)*'dır. Ülkemizde 8 türü bulunmakta olup bunlardan *F. angustifolia* özellikle Kuzey Anadolu'da yaygındır. Yine bu aileden Akçakesme *(Phillyrea latifolia)* özellikle Batı ve Güney Anadolu kıyılarında, Adi kurtboğrı *(Ligustrum vulgare)* ise Kuzey Anadolu'da çok yaygındır. Ayrıca *L. vulgare* ve *L. ovalifolium* Batı ve Güney Anadolu'da çit bitkisi olarak park ve bahçelerde çok yetiştirilmektedir. Bu son cinse ait türlerin klinik önemi belirsizdir. Bunlardan Akçakesme nisan, kurtboğrı ise mayıs-haziran aylarında çiçeklenmektedir.



Zeytinde (*Olea europaea*) çiçekli dal.

Sinirotugiller (Plantaginaceae)

Klinikte çok önemli diğer bir ailedir. Polinizasyon dönemleri de ilkbahar-yaz aylarını kapsar. Ülkemizde tek cins *(Plantago* sinirotu) ve 23 türü bulunmaktadır. Bunlardan *P. lanceolata*, *P. major*, *P. maritima* ve *P. scabra* çok yaygın olup, hemen her bölgemizde bulunur.

Çınargiller (Platanaceae)

Ülkemizde tek türü bulunur: *Platanus orientalis* (çınar). Daha çok kıyı kesimlerde bulunmakla birlikte, kültür olarak pek çok bölgemize taşınmıştır. Klinik bakımdan çok önemli bir tür olup, erken baharda çiçeklenir ve polen üretimi çok yüksektir.



Çınarda (*Platanus orientalis*) erkek çiçek kurulları.

Kuzukulağıgiller (Polygonaceae)

Ailenin ülkemizde 8 cins ve 60 kadar türü bulunur. Ancak, klinik bakımdan *Rumex* cinsi özellikle de *R. acetosella* (kuzukulağı) dikkat çekicidir. Hem dere ve hem de nazal yolla kolayca etkili olabilen tür olup Anadolu'da yaygındır. Ayrıca, yine bu cinsten *R. conglomeratus* ve *R. crispus* yaygın olan diğer iki türdür. Ancak bunların alerjik etkisi daha düşüktür.

Söğütgiller (Salicaceae)

Salix (söğüt) ve *Populus* (kavak) olmak üzere iki cinsi vardır. Bunlardan ilki böcekler, ikincisi ise rüzgar aracılığıyla tozlaşmaktadır. Bu nedenle kavak klinikte çok daha önemlidir. Ancak, alerjik etkisi henüz tam bilinmemektedir. Bununla birlikte, klinik uygulamalarda dikkate alınması gerekir. Cinsin ülkemizde 3 türü bulunmaktadır. Bunlardan titrek kavak *(P. tremula)* özellikle Kuzey ve Doğu Anadolu'da yaygındır. *P. nigra* (Karakavak)'ın değişik formları ise hemen her bölgemizde kültürü yapılmaktadır. Akkavak *(P. alba)* ise seyrek olmakla birlikte, geniş yayılışı olan diğer bir türümüzdür. Kavaklar genelde mart-nisan aylarında çiçeklenmektedirler.



Kavakta (*populus*) erkek çiçekkurulları.

Karaağaçgiller (Ulmaceae)

Ülkemizde 3 cins ve 8 türü bulunmaktadır. Bunlardan karaağaç *(Ulmus)*, *U. glabra* ve *U. minor* türleri ile geniş bir yayılışa sahipsir. *Zelkova carpinifolia* türü ise Kuzeydoğu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da yayılış göstermektedir. Aileye ait *Celtis* (Çitlenbik) cinsi ise 4 türle temsil edilmekte olup, bunlardan *C. tournefortii* Kuzey ve Batı Anadolu hariç diğer bölgelerde yaygın iken, *C. australis* Kuzey ve Güney Anadolu'da yaygındır. *C. glabrata* türü ise, Batı Anadolu hariç geniş bir yayılışa sahipsir. Aileye ait cins ve türler genellikle erken baharda çiçeklenirler. Klinikte *Celtis* ve *Ulmus* cinsleri önemlidir. *Zelkova*'nın alerjik etkisi ise belirsizdir.

Isırgangiller (Urticaceae)

Ülkemizde 2 cinsi bulunan otsu bitkilerdir. *Parietaria* (duvarfesleğeni) ve *Urtica* (ısırgan). Bunlardan *Parietaria* klinik bakımdan çok önemli olup, *P. judaica* ve *P. lusitanica* hemen her bölgemizde bulunan geniş yayılışa sahip türlerdir. *P. officinalis*'e ise sadece Adana-Mersin civarında rastlanır. Çoğunlukla yerleşim alanlarındaki duvarlar üzerinde bulunurlar ve yaz aylarında çiçeklenirler. Polen üretimleri fazla olmamakla birlikte, tozlaşma dönemlerinin uzunluğuyla dikkat çekerler. *Urtica* cinsinin deri reaksiyonu bilinmekle birlikte, klinik önemi henüz tam aydınlatılamamıştır. *U. dioica* ülkemizin her bölgesinde görülen geniş yayılışlı bir türdür.



Duvar fesleğeni (*Parietaria*)

Bu sayılanlarla birlikte, listeye alınmayan ve rüzgârla tozlaşan başka bitkilerimiz de vardır. Örneğin *Cyperaceae* (papirüsgilleri ve *Juncaceae* (kovadagiller) buğdaygillere benzemekle birlikte, havada polenlerine fazla rastlanmaz ve alerjik bakımdan da önemli değildirler. Aynı durum *Typhaceae* (sukamışgiller) ailesi için de geçerlidir. Öte yandan, Batı ve Güney Anadolu sahillerinde sıkça yetiştirilen palmiyelerin klinik önemleri henüz belirsizdir. Aynı şeyi, Güneydoğu Anadolu'da bulunan sığala veya günlükağacı (*Liquidambar orientalis*) için de söyleyebiliriz.

Ayrıca, ülkemizde gerek kültür, gerek süs amacıyla yetiştirilen pek çok yabancı bitki de mevcuttur. Bunların duyarma hakkında şimdilik fazla birşey söyleyebilecek durumunda değiliz. Ancak, bir kısmının önemli derecede alerjik olduğunu söylemek olasıdır.

Türkiye Florası

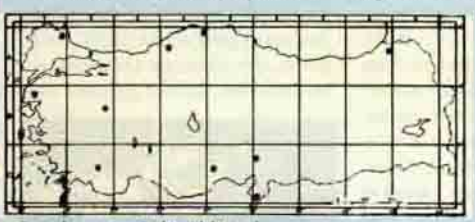
Taxus baccata L. "Porsukağacı"
Taxaceae

Açıktohumlu (Gymnospermae) bitkiler grubundan, iki evcikli, 20 m'ye kadar boylanabilen herdemyeşil ağaçlar veya boylu çalılardır. Gövde masif şeklinde, gövde kabuğu kırmızımsı kahverengi ve düzensiz çatlaklı olup, genç sürgünler elastiki, yeşil renklidir. Yapraklar dar uzun biçimli (1-2.5 cm), çok kısa saplı, üst yüzü koyu, alt yüzü açık yeşil; dallar üzerinde iki yanlı dizilimlidir.

İlk bakışta göknar yapraklarını andırsa da, başlıca alt yüzeyinde beyaz bantların bulunmayışı ve reçine içermemesi ile ayrılmaktadır. Erkek kozalaklar yanal konumlu, küçük, saplı ve dipte pullara sahiptir. Tohum taslakları tek ve dipte küçük pullarla sarılmış; tohumun yaklaşık 2/3'lük kısmı etli ve kırmızı renkli bir tabaka tarafından (arillus) sarılmıştır. Tipik bir gölge ağacı olup, yavaş büyür. Çok uzun ömürlü bitkilerdir. 3 bin yaşında bireyleri mevcuttur. Odunu sert ve ağır olup, dış koşullara karşı dayanıklıdır. Eski çağlardan beri yay ve ok yapımında kullanılmıştır. Mobilyacılık ve el sanatlarında da değerlidir. Tüm bitki, özellikle de yaşlı yaprakları çok zehirlidir.

Kuzey Anadolu'da ormanlar içinde bulunan, Batı ve Güney Anadolu'da park ve bahçelerde çok yetiştirilen porsuk ağacının polenlerinin alerjik etkisi yüksektir.





• Taxus baccata'nın Türkiye'deki yayılışı

Alnus glutinosa L. Gaertner "Kızılağaç"
Betulaceae

Özellikle Karadeniz'de çok yakından tanınan bir bitkidir. Yaralanan gövde kabuğunun çok kısa sürede oksitlenerek beyazdan kızıla dönüşmesi sonucu bu ismi almıştır.

Çoğunlukla 20 m bazen 30 m'ye kadar boylanabilen ağaçlardır. Gövde kabuğu gençken düz, sığilli, yeşilimsi esmer ve parlak renkli, ileri yaşlarda koyu ve kalındır. Yeni sürgünler başlangıçta tüysüz veya çok seyrek tüylü ve yapışkan olup, yapraklar geniş, ters ovalden yarı yuvarlağa kadar değişen şekilli ve kenarı düzensiz dişlidir. Erkek çiçek kurulları erken ilkbaharda yapraklardan önce açar ve sarkık konumludur. Genellikle 3-5'li gruplar halinde bulunur. Dişi çiçek durumu 1-2 cm boyunda olup, küçük bir kozalağı andırır; olgunlaşınca odunsu bir yapı kazanır ve dar kanatlı küçük tohumlar taşır.

Çoğunlukla bataklık, dere kenarları ve taban suyu yüksek alanlarda ve nemli ormanlarda yetişir.

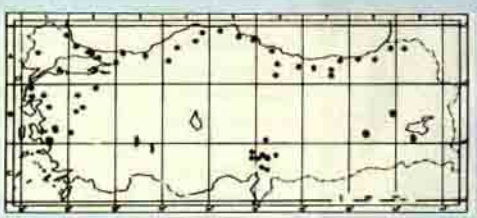
Ülkemizde "barbata, antitaurica, glutinosa ve betuloides" olmak üzere dört alt türü bulunmaktadır. Polenlerinin alerjik etkenliği oldukça yüksektir.



Erkek çiçek kurulu



Dişi çiçek kurulu



• Alnus glutinosa'nın Türkiye'deki yayılışı

Fogus orientalis Lipsky "Kayın"
Fagaceae

30, bazen de 40 m'ye kadar boylanabilen ve 1 m'yi aşkın çap yapabilen düzgün gövdeli birinci sınıf orman ağacıdır. Gövde kabuğu açık kül renkli, ince ve düzgündür.

Genç sürgünler kırmızımsı kahverengi ve tüylüdür. Yapraklar elips veya ters yumurtamsı, 6-12 cm, 8-12 yanal damarlı, yaprak kenarı ve sapı tüylüdür.

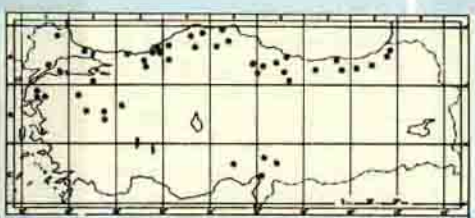
Erkek çiçekler yapraklardan önce açar, uzun saplı ve sarkık kurullarda toplanmıştır. Dişi çiçekler genellikle ikili gruplar halinde, kupula adı verilen 4 parçalı pulsu yaprakların oluşturduğu kadeh şeklinde bir yapı tarafından sarılmıştır. Bu pullar olgunlaşınca odunsu bir yapı kazanır. Meyve fındıksı, üç köşeli ve oval yapılıdır.

Özellikle Kuzey Anadolu dağ sırasının kuzeye bakan yamaçlarında saf veya karışık ormanlar oluşturur. Odunu başta mobilyacılık olmak üzere doğramacılıkta değerlidir.

Polenlerinin alerjik etkisi çok yüksektir.



Meyvalı dal



• Fogus orientalis'in Türkiye'deki yayılışı

Quercus libani Olivier "Lübnan Meşesi"

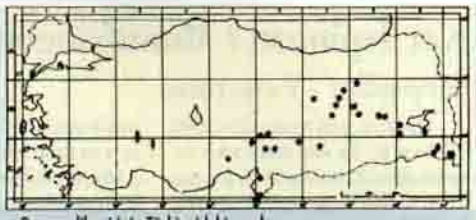
Fagaceae

Kısmen yaprak döken ve 6 m kadar boylanabilen çalı veya küçük ağaçlardır. Genç sürgünler çoğunlukla kırmızımsı kahverengi ve tüysüz olup, yapraklar genellikle uzun mızrak biçiminde, 7-12 cm uzunluktadır; yaprakların kenarı düzensiz testere dişli, üst yüzü koyu, alt yüzü açık yeşil renktedir. Erkek çiçekler sarkık kurullarda toplanmıştır. İki yılda olgunlaşan meyva fındıksı, büyük ve geniş, yumurta biçiminde olup, palamut adını alır. Meyve kadehi 2-3 cm çapında ve meyvenin yaklaşık 2/3'ünü sarar.

Bu türe ülkemizde en sık Doğu Anadolu Bölgesi'nde rastlanır ve genellikle diğer meşe türleri ile karışık baltalıklar oluşturur.

Türkiye'de 18 meşe türü mevcut olup, hemen her bölgemizde görülebilir. Başta meyve ve kadeh olmak üzere tüm bitki tanence zengindir. Bu nedenle mikrop öldürücü ve ishala karşı kullanılır (kaynatılmış suyu). Bazı yörelerimizde kestane gibi kavrularak yenir; ancak az da olsa zehirli olduğu için yenmesi tavsiye edilmez.

Tüm meşe türlerinde polenler oldukça yüksek alerjik etkiye sahiptir.



• Quercus libani 'nin Türkiye'deki yayılışı



Erkek çiçek kurulları



Meyveli dal

Platanus orientalis L. "Çınar, Doğu Çınarı"

Platanaceae

Türkiye'nin sembolü olmuş ağaçlardan biridir. Bu nedenle batıda "Türk Çınarı" olarak da isimlendirilir. Heybetli görünüşleri ve çok uzun yaşamaları nedeniyle Anadolu'da park ve bahçelere çok dikilir. Hava kirliliğine karşı dirençli olması nedeniyle şehir içi ağaçlandırmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. İstanbul'da Büyükdere Çayırı'nda yaşamış olan "Büyükdere Çınarı" Avrupa'da da ünlenmiştir. 4 bin yıl kadar yaşadığı sanılan bu çınar, üçlü gruplar halinde 9 büyük gövdeden oluşmaktaydı ve çevresi 112 m kadar olan bir alanı kaplamaktaydı. Birinci haçlı seferinde (1096) ordu komutanı Godefroy de Bouillon, karargahını bu çınarın altına kurduğu için "Godefroy Çınarı" diye de isimlendirilmiştir. Cumhuriyetin ilk yıllarında bu çınarın son bakiyeleri de ortadan kaldırılmıştır. Çınarlar 30 m'ye kadar boylanabilen ve gövde çevresi dipte 16 m olabilen ağaçlardır. Yaşlı gövdeler koyu renkli, kalıcı, kalın ve düzensiz parçalanmış küçük plakalar taşıyan bir kabuğa sahiptir. Yapraklar elsi parçalı olup, 3-5, bazen de 7 derin lobludur. Dişi çiçekler toparlak başcıklar şeklinde olup, birkaçı bir arada ve sarkık konumludur. Meyvelerr 2-2.5 cm çapında küresel başcıklar şeklinde olup, uzun ve sarkık bir sap üzerinde 2-6 adet bulunur.

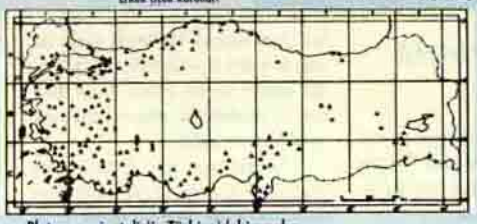
Çoğunlukla nemli vadi tabanlarında küçük topluluklar halinde doğal olarak bulunur. Odunu fazla dayanıklı değildir. Bununla birlikte son yıllarda doğramacılıkta kullanılmaya başlanmıştır. Polenlerinin alerjik etkisi çok yüksektir. Özellikle kent içi ağaçlandırmalarda çok kullanılıyor olması, bu bakımdan sorun yaratmaktadır.



Büyükdere Çınarı (Tchihatcheff,Asie Mineure, 1866'dan)



Erkek çiçek kurulları



• Platanus orientalis'in Türkiye'deki yayılışı

Pistacia lentiscus L. "Sakız Ağacı"

Anacardiaceae

En fazla 5 m'ye kadar boylanabilen daimi yeşil çalı veya küçük ağaçlardır. Gövde kabuğu koyu renkli ve pullu; genç sürgünler kırmızımsı kahverengi ve tüysüz olup, yapraklar 2-4 (nadiren 5-7) çift yaprakcıktan oluşmuş birleşik tipte, ekseni kanatlı; yaprakçıklar dörtgenimsi, etli, 1.5-3.5 cm boyundadır. Erkek çiçekler yaprak koltuklarında ve gençken kırmızımsı görünümlü kümeler halindedir. Dişi çiçekler koyu kırmızı ve salkım şeklinde düzenlenmiştir. Meyve küçük ve yuvarlak, tek tohumlu ve eriksi tipte, olgunlaşınca siyah renklidir.

Akdeniz bölgesinin tipik bitkilerinden biridir. Genellikle sahile yakın alanlarda sert kireçli kayalar üzerinde ve maki üyeleri ile birlikte bulunur.

Tıp ve sanayiide kullanılan sakız, Sakız Adası'nda yetiştirilen ve 10 m'ye kadar boylanabilen "chia" variyetesinden elde edilmektedir. Gerçekte bu sakız, yaralanan gövdeden akan beyaz renkli bir rezindir. %1-2 oranında da uçucu yağ içerir. Eskiden balgam söktürücü olarak kullanılırken günümüzde diş etlerini güçlendirmek ve ağız kokularını gidermek için çiğnenmektedir. Eski Mısır'da mumyalama işleminde kullanıldığı da bildirilmektedir. Sanayide ise yapıştırıcı ve cila olarak kullanılmaktadır. Alerjik etkisi olan bitkilerimizdendir.

Y. Gemici



• Pistacia lentiscus'un Türkiye'deki yayılışı



Türkiye Faunası

Kar İspinozu / Montifringilla nivalis

Serçegiller / Passerinae

Boyları18 cm, kanat uzunluğu (dişi ve erkek) 11.7-12.5 cm'dir. Yapı olarak ispinozu andırır. Yurdumuzda görülen iki alttüründen biri olan M. n. nivalis yaz, kış ilkbahar ve juvenil gibi bütün tüylenme durumlarında en çok benzediği tür olan kar kirazkuşundan bir tek durum dışında, kurşuni renkte olan başı aracılığıyla, ayrıca kanadında ve kuyruğunda bulunan beyazlıklarla kolaylıkla ayrımsanabilir. Ancak juvenile kar kirazkuşlarında başın temmuz-ağustos aylarında gri olduğu unutulmamalıdır. Bu alttürde erkeğin gerdanı ve çenesi yazın siyahımsıdır. Kışın ise bu bölgede beyazımsı benekler görülür. Gerdanının yanları kirli beyaz renktedir. Üst gaganın kökü ile göz arasında bazen çok silik ve ince beyaz bir çizgi bulunur. Göğsün üst kısımları açık gri, karın ve vücudun alt kısımları beyazımsıdır. Sırtı ve kanatlarının üst kısmı koyu kestane rengidir ve üzerinde uzunlamasına kalın, siyahımsı lekeler yer alır. Gri olan ense ile kahverengi sırt arasında renk olarak keskin bir geçiş vardır. Kanatlarda büyük örtü tüylerinin en içte olanları kahverengi (uçarken farkedilir), en dıştaki de dahil olmak üzere geri kalanları beyazdır. El uçma tüylerinin görünen kısımları kuzguni siyahtır. Alula bölgesindeki tüyler de aynı renktedir (küçük örtü tüylerinin başlangıcı). Bu bağlamda kuş konuk durumdayken yanlamasına durduğu varsayılan kanadın üst kısmı kahverengi, ortası beyaz, alt kısmı siyah ve alt kısmının omuza doğru olan tarafı beyaz lekeli olarak görülür. Kuyruk tüylerinin ortadakileri siyah, dıştakileri en ucu siyah olmak üzere beyazdır. Böylelikle kuş konukken ve uçarken kuyruğunda † şeklinde siyah bir kama görülür. Uçarkenki kanat deseni nadiren de olsa yurdumuzda da görülen kar kirazkuşununki ile aynıdır. Dişinin çenesinde de çok açık bir grilik vardır. Erkeğin kanat ve kuyruğunda bulunan beyaz renkli bölgeler dişide ve juvenilde daha az genişliktedir. Dişinin başı daha kahverengimsidir.



Kaya-Şeytan Deresi

Genel olarak koyu renkli bir görünümü olan juvenil dişiye benzer. Erkeğin kuluçka mevsiminde siyah olan gagası, kışın turuncu-sarıya döner. Dişinin gagası yaz kış boynuz rengindedir. Sarı renkte olan juvenilin gagasının ucu nokta şeklinde siyahımsıdır. Ayaklar erkekte siyah, dişide kahverengi, juvenilde beş rengidir. M. n. alpicola alttürü yurdumuzda da bulunur. Nominate alttürde kül grisi olan başının üstü, kahverengimsi olduğundan özellikle uçarken kar kirazkuşunun kış formu ile kolaylıkla karıştırılabilir. Ancak kol uçma tüylerinin en içtekilerinin koyu renkli olmasıyla ayrımsanabilir. Başının üstü nivalis alttüründen bariz bir şekilde açık ve sırtıyla adeta zıt renktedir. Boyu 17 cm dir. İnce uzun silüetli bir kuş olan kar ispinozu, yerde, konukken dik durur ve sık sık kuyruğunu oynatır.

Normal nidası kulak tırmalayıcı bir " tsuviik " ya da " tsiih " şeklinde ve bir de " pitş " ya da "pirrt " gibidir. Normal ötüşünü bir kaya parçası üzerine tüneyerek yapar. Bu ötüş oldukça monoton " sçiç sçiç sittiçe sitticher " şeklinde devam eder. Kesik kesik ve sarsıntılı bir biçimdedir. Biraz sarıgaga keten kuşunun ötüşünü andırır. Normal olarak yerli bir kuştur. Dağlardaki 2000 metrenin üzerinde ağaç bulunmayan çıplak kayalık ve taşlık tepe ve yamaçlarda yaşar. Ancak kışın yükseklik farkı olarak yer değiştirerek daha aşağı kesimlere iner ve çoğunlukla klübe ve evlerin yakınında görülür. Genellikle insanların yaşadığı yerlerin yakınında rastlanır ve kış mevsimi dışında da dağlardaki kampların yakınında görülebilir. Şubat ayından itibaren tekrar en yükseklerdeki kayak istasyonları civarına çıkar. Yurdumuzda, özellikle toroslarda, kışın seyrek ormanlar içerisindeki kayalık vadilerde görülmektedir.



Montifringilla nivalis'in Türkiye'deki yayılışı

Yabani otların tohumu, çeşitli alg ve yosunlar ve bunların arasında yaşayan küçük böceklerle beslenir. Dağlardaki kulübe ve evlerin atıklarını da yer.

Yurdumuzda Toroslar'da, İç Anadolu'da Sultan Dağları ve Erciyes'de bulunur. Doğu Anadolu'da Erzurum ve Van civarındaki dağlarda M. n. alpicola alttürü bulunmaktadır. Bu alttür İran'ın batısına kadar olan dağlık bölgelerde de yaşar. Mısır'da çok nadir ve sapkın olan kar ispinozu, Avrupa genelinde bir Alp kuşu olarak bilinmekte ve Pireneler, Alpler ve Balkanlar'da sıkça rastlanmaktadır. Ayrıca Kafkasya, İran ve Orta Asya'daki dağlık yörelerde de M. n.alpicola alttürü yaşar.

Yuvasını dağlardaki çıplak kayalar arasında yerdeki yarık ve çatlaklara yada iri kayaların altına yapar. Yuva materyali, yosun, alg ve tüylerdir. Güney Avrupa'daki yüksek dağlarda ve Alpler'de ağaç hattının üzerinde ve karların altında kalan bölgede üremektedir. Kuluçka mevsimi dışında küçük sürüler halinde görülen kar ispinozu, bu dönemde belli bir alanda dağınık çiftler halinde küçük teritoryal bölgelerde bulunur.

Kuluçka süresi 12-14 gün., yavru uçuş süresi 16-18 gün., yumurta boyutları 24 x 17 mm., yumurta adedi 4-6'dır (beyaz renkli).

Kaya Serçesi / Petronia petronia

Serçegiller / Passerinae

Boyları 14 cm, kanat uzunlukları (dişi ve erkek) 9.3-10 cm dir.

Eşeyler birbirinin aynıdır. Soluk kahverengi ve beş renginin hakim olduğu tüy düzeni ile ev serçesinin dişisine benzer. Geniş ve açık krem rengi gözüstü çizgisi bu izlenimi kuvvetlendirir. Ama bu çizgi gaga kökünden başlar ve dişi ev serçesindekinden daha geniş ve daha açık renktedir. Ayrıca kuşun başında, alnın üst tarafından başlayan ve enseye dek uzanan oldukça geniş ve beş renkli ikinci bir tepe çizgisi vardır.

Yanak bölgesi grimsi beş, kulak bölgesi geniş, uzunca ve yanlamasına siyahımsı kahverengidir. Alt ve üst gaganın birleştiği yerden başlayan sakal çizgisine benzer, gerdanla birleşen bir oluşum da vardır. Kuşun üst kısmı koyu grimsi kahverengi ve üzeri açık beş rengi noktalıdır. Ortanca örtü tüylerinin ucu beş rengi konturludur ve kanatta bu renkte bir bant olduğu izlenimi verir.

El uçma tüylerinin ucu ve kuyruk tüyleri siyahımsı kahverengidir. Kuyruk tüylerinin ucunda noktalar silsilesi şeklinde beyazımsı, genişçe bir bant bulunur. Bu, çoğunlukla ancak kuş uçarken farkedilebilir. Kuyrukaltı örtü tüyleri kahverengi ve beş rengi konturludur. Bu ise, bu bölgenin benekli olduğu izlenimini verir. Göğsünün üst kısmında, gerdan bölgesinde enlemesine yer alan küçük, açık sarı renkte bir leke vardır. Bu sarılık çok belirgin değildir ve çoğunlukla ancak kuş tüylerini kabarttığı zaman görülebilir.

Juvenilde bu sarı leke bulunmaz. Yetişkin erkek ve dişide açık beş rengi olan gaga ve ayaklar, juvenilde daha sarımsı renktedir. Göğsü ve karnı açık grimsi beş rengidir. Vücudun yanlarında yer alan tüyler göğüsten başlayarak açık kahverengidir ve beş rengi konturları vardır. Dikkatli incelendiğinde kuşun bu bölgelerinin boylamasına sıra halinde çok hafif benekli olduğu gözlenir. Bazen ev serçesi ile birlikte bulunabilir. Uzaktan daha aktif bir karaktere sahip olmasıyla ayrımsanabilir.

Normal nidâsı, "uvid" ya da "tüt" şeklinde ve kısadır. Ötüşü ise nidâlarının dizilimi ve oldukça karakteristik, çok tatlı bir "pü-üĞ-ü" nağmesi ve bir de sakarınkine benzeyen "piy-i" seslerinin değişik versiyonlarda sıralanımı şeklindedir.

Vejetasyonun olduğu ya da olmadığı bütün bölgelerde, yüksek ve orta yüksekliktekı kayalıklı dağların yamaçlarında, ormanların kenarındaki kayalık alanlarda, taşlık zeminlerde, tarım alanlarında, yaylalardaki tarla kenarlarında, kuru nehir yataklarında ve de kasaba ve köylerdeki harabelerde yaşar. Bazen çöl kenarlarında, ağaçlar arasında ve nadiren de küçük yerleşim merkezlerindeki binaların civarında rastlanır. Avrupa ülkelerinde ise, çoğunlukla eski şatolar ve bunların civarındaki korularda görülür.

Tohumlar, taneler, ardıç vb. ağaçların meyveleri, kayalarda yaşayan küçük kurtçuk, böcek ve larvalarla beslenir. Yazın dağ meyveleri de yer. Kuluçka mevsiminde yavruların hayvansal protein ihtiyacını karşılamak için böcek ağırlıklı beslenir.



Petronia petronia'nın Türkiye'deki yayılışı

Yurdumuzda hemen hemen bütün bölgelerdeki kayalık ve dağlık alanlarda rastlanmaktadır. Yurdumuz dışında genel olarak palearktikin güney ve orta kesiminde yaygındır. Avrupa'nın güneyinde, Afrika'nın kuzey şeridinde ve Kafkasya'da da bulunmaktadır. Genel olarak yerli bir kuştur, ancak bulunduğu son sınır olan İran'ın kuzeybatısında bir yaz ziyaretçisidir. Kışın ise, güneybatı İran'da ve Irak'ta kaydedilmiştir. Hazar Denizi'nin doğusunda ve kuzeyinde ve bunun yanında Türkistan bölgesinde de çeşitli kayıtlar vardır. Kıbrıs'ta ise çok nadir bir sapkındır.

İssız harabelerdeki duvarların deliklerinde, kayaların arasındaki çatlak ve yarıklarda ve taş aralarına yuva yapar. Yuvasını nadiren issız korularda bulunan ağaçlardaki kovuklara kurduğu da belirlenmiştir. Avrupa'nın güneyinde kültive edilmiş ya da el değmemiş alanlarda bulunan kayalık bölgelerde lokal olarak üremektedir. Genellikle küçük ve sık sürüler halinde bulunmasına karşın üremesi koloni halinde değildir. Genişçe bir alanda, her çift için belli bir teritorya bölgesi olmak kaydıyla küçük gruplar halinde ürer. Üreme şekli kar ispinozununkine benzer.

Kuluçka süresi 12-14 gün, yavru uçuş süresi 16-17 gün, yumurta boyutları 21 x 15.5 mm, yumurta adedi 3-6'dır



Taş Serçesi / Petronia brachydactyla

Serçegiller / Passerinae

Boyları 14 cm, kanat uzunlukları (dişi ve erkek) 9.2-9,9 cm dir.

Eşeyler birbirinin aynıdır. Yüzeysel olarak incelendiğinde hemen hemen hiç göze çarpıcı özelliği yoktur. Açık renkli dişi bir ev serçesine benzer. Üst kısımları tekdüze grimsi beş rengi (kum rengi), florya boyutunda, tohum yiyici bir kuştur. Alt kısımları açık bejimsi krem rengidir.

Kaya serçesinde bulunan tepe çizgisi ve sarı göğüs lekesi yoktur. Gözüstü çizgisi kaya serçesindekinden çok daha az belirgindir. Başı oldukça uniform, grimsi beş rengi, gerdanı ise açık krem rengidir.

Kanatları ve sırtı daha koyuca sarımsı kurşuni (sıçankırı), el uçma tüyleri siyahımsı ve krem konturlu, kol uçma tüyleri kahverengimsidir. Kahverengimsi olan büyük ve ortanca örtü tüyleri beş rengi konturludur. Bu nedenle kanatlarda ikişer adet çok belirgin olmayan, ince bant görülebilir; bu, bu tüylerin iç kısımlarının beyazımsı olması nedeniyledir. Kol uçma tüylerinin iç kısmında dar ve beyazımsı bir panel göze çarpar.

Kısa ve koyu renkli olan kuyruğunun ucu bariz bir şekilde beyazdır. Ancak ortadaki kuyruk tüylerinde en uç kısmında ve dış taraflarında çok ince bir şerit halinde beyazlık bulunmaz. Bu durum kuşun kuyruğunda, saka kuşunda olduğu gibi büyük beyaz lekeler bulunmasından kaynaklanmaktadır. Bu beyazlık kuş uçarken kuyruğun alt tarafından daha iyi görülür.

Beş bir sakal ve açık krem bir bıyık çizgisi, dikkatli bakıldığında farkedilebilir. Kanatları vücuduna oranla uzuncadır. Uçarken özellikle kuyruğunun ucundaki beyazlık ve parlak, yarı saydam, bejimsi turuncu renkte bacakları göze çarpar. İmmature bariz bir şekilde daha açık renklidir. Vücut yapısı olarak daha büyük ve hantal görünümlü olan kaya serçesinden çizgisiz tüy düzeni ile de kolaylıkla ayrımsanır.

En çok sarı gerdanlı serçe ve küçük kaya serçesine benzer. Gagası açık renkli ve sarımsıdır. Kursak bölgesi açık beş, karın kısmı ve kuyrukaltı örtü tüyleri açık krem rengidir. Toplu olarak yaşar.

Genellikle uçarken çıkardığı nidası yumuşak titreşimler şeklinde, arıkuşununkine oldukça benzeyen bir biçimde, çabucak "tiuiviii-yuu" gibidir. Saka kuşunun benzeri nağmelerini de andıran bu ses arazide kolaylıkla tanınır. Ötüşü arazide tanınmasını sağlayıcı yardımcı göstergeçlerdendir.

Vızıltılı, tekdüze bir ıslık halinde, sürekli "tss tss tss-tsiiiiiii" şeklinde ve genellikle saka kuşunda olduğu gibi "tii-zii" gibi bir notayla biten triller şekindedir. Yüzeysel olarak tarla kirazkuşunun ötüşüne benzer.

Orta yükseklikteki kurak ve yarı kurak, kayalık ve çalılık alanlarda, seyrek halde çalıların bulunduğu çorak, yarı çöl ve çölümsü bölgelerde bulunur. Bazen ekili alanlarda büyük sürüler oluşturmaktadır. Arasıra kültive edilmiş alanlarda da görülür. Kışın ise, düzlüklere ve daha alçaklardaki yarı çöl bölgelere iner.



Petronia brachydactyla'nın Türkiye'deki yayılışı


Seyrek çalıların bulunduğu kurak ve yarı çöl arazilerde üremektedir. Üremesi kaya serçesininkine benzer, ancak yuvasını alçakta, küçük çalıların içine kurar. Kuluçka süresi 12-14 gün, yavru uçuş süresi 18-19 gün, yumurta adedi 5-6'dır.

Beslenme şekli kaya serçesininkine benzer. Tohumlar, taneler, meyveler ve kayalıklar arasında bulunan küçük böcek ve kurtçuklarla beslenir. Kuluçka mevsiminde son grubun diyetindeki ağırlığı artar.

Yurdumuzda, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde üremektedir. Ülkemiz dışında Kafkasya ve Irak'ın batısında yaz ziyaretçisi olarak bulunur.

Bütün İran'da yerli ve göçmen statüde, Suudi Arabistan'da oldukça lokal olarak ve değişken sayılarda, bir de Ürdün'ün güneybatısında bulunmaktadır. Suudi Arabistan'ın batısında kış ziyaretçisi, Mısır ve Yemen'de ise sapkındır. Bazı yıllar Umman'da da üremektedir.

Sarı Gerdanlı Serçe / Petronia xanthocollis

Serçegiller / Passerinae

Boyları 12.5 cm, kanat uzunlukları (dişi ve erkek) 7.5-8.3 cm dir.

Eşeyler birbirinden farklı görünümdedir. Arazide ispinozun ya da taş serçesinin dişisine benzetilebilir. Kanatlarda küçük örtü tüylerinin bulunduğu bölge kestane rengidir. Böylelikle bu türlerden ayrımsanabilir. Ancak bazen bu bölge grimsi olan omuz tüyleri vasıtasıyla gizlenebilir.

Kestane rengi tüylerin bitiminde beyazımsı bir bant göze çarpar. Daha aşağıda ise, grimsi kahverengi olan büyük örtü tüylerinin ucundaki açık, grimsi beş konturlar vasıtasıyla şekillenen daha uzun bir bant bulunur.

El uçma ve kol uçma tüyleri de koyuca, grimsi kahverengidir. Kol uçma tüylerinin dıştakileri düzensiz biçimde açık beş konturludur, ama içtekilerin ucunda, kaya serçesindeki gibi beyaz kontur yoktur. Kuyruğunun ucunda beyazlık bulunmayışıyla arkadan taş serçesinden ayrımsanabilir. Başında açık renkli belirgin çizgilerin olmamasıyla da kaya serçesinden farklıdır. Erkeğin göz çizgisinin gaga kökünden göze kadar olan bölümü siyahtır. Gözüstü çizgisi ise yine gaga kökünden başlamak kaydıyla enseye dek uzanacak biçimde, belli belirsiz bir şekilde açık beş rengidir. Gerdanında birincil tür ayraçlarından olan sarı bir leke bulunur. Bu lekenin üst kısmındaki beyazımsılık yanak bölgesinin alt sınırına kadar devam eden grimsi renkle çerçevelenmiştir.

Ön tarafta gerdanındaki sarı lekeden göğüs bölgesinin alt kesimlerine kadar olan kısım ve yanlarda kanat bölgesinin hemen altındaki kısımlar bejimsi gri renktedir. Daha alt kısımlar, karın bölgesi ve kuyrukaltı örtü tüyleri ise beyazımsı açık krem rengidir.

Taş serçesinde parlak, yarı saydam bejimsi turuncu renkte olan bacaklar bu türde gridir. Başı, sırtı ve kuyruksokumu lekesiz grimsi kahverengidir.

Dişi ve juvenilde kanatlarda küçük örtü tüyleri bölgesinde bulunan kestane rengi kısım ve gerdandaki sarı leke bulunmaz. Hemen hemen hiçbir göze çarpıcı özelliği yoktur. Grimsi kahverengidir. Ispinozun dişisinden kanatlarındaki bantların beyaz değil de açık beş olmasıyla ayrımsanabilir. Beş konturlar büyük örtü tüylerine yaygınlaşmıştır. Gagasının şekliyle de dişi ispinozdan ayrılabilir. Sağlam tabanlı, uzunca ve şekli benzer türlerinkinden kolaylıkla ayrımsanabilen bir gagası vardır. Gaga erkekte kuluçka mevsiminde siyah, kuluçka mevsimi dışında pembemsi et rengi ya da açık kahverengidir. Dişide ise, her zaman daha mat ve açık kahverengidir. Hiçbir zaman tam olarak güvenilemese de taş serçesinden farklı olan habitatıyla da ayrılabilir. Çoğunlukla ağaçlara konar. Yerde ise ispinoz gibi hareket eder. Uçuşu incirkuşunun uçuşuna oldukça benzer, sık sık alçalan biçimdedir. Göçmen bir kuştur.

Oldukça cıvıltılı olan ötüşü bir serçe olduğunu açıkça belli eder. Ancak ötüşü ev serçesininkinden daha yumuşak, daha metalik, daha ritmik ve daha hızlı tempodadır. Nidası ise yine serçe benzeri, "çiip" "çilp" ya da "çirrap" şeklinde, ancak daha yumuşak, daha akıcı ve daha ahenklidir.

Seyrek halde kuru ağaçların bulunduğu açık alanlarda, bahçelerde, yapraklarını döken ağaçların bulunduğu korularda, az miktarda ağaç bulunan nehir yataklarında, kültive edilmiş alanlarda ve Ortadoğu'da hurma ağaçlarının bulunduğu alanlarda yaşar. Çoğunlukla köylerin civarında da rastlanır.

Gaga yapısı itibarıyla hem tohum ve taneler, hem de çeşitli larva, kurtçuk ve parazitlerle beslenir. Diyetinde kuluçka mevsiminde ikinci grup yiyecek ağırlıktadır.

Yurdumuzda Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde yaz ziyaretçisi olarak görülür. Yurdumuz dışında genel olarak İran'ın güney kesimleri, Pakistan'ın batısı, Kuveyt ve Umman'ın güneyinde bulunur. Suudi Arabistan, Bahreyn ve İsrail'in doğu eyaletlerinde sapkındır.

Göçmen bir kuş olduğundan tüm yıl boyunca, aynı ülke sınırları içerisinde bile olsa yaz ya da kış ziyaretçisi statüsündedir. Bazen Umman'da kış aylarında da görülmektedir.

Yuvasını ağaçların yakınındaki yerden biraz yüksek delik ya da yarıklara, çoğunlukla da ağaçlardaki kovuklara kurar. Yuva kutularında da kuluçkaya yatar. Kuluçka Süresi 11-13 gün, yavru uçuş Süresi 15-17 gün, yumurta adedi 5-6'dır.

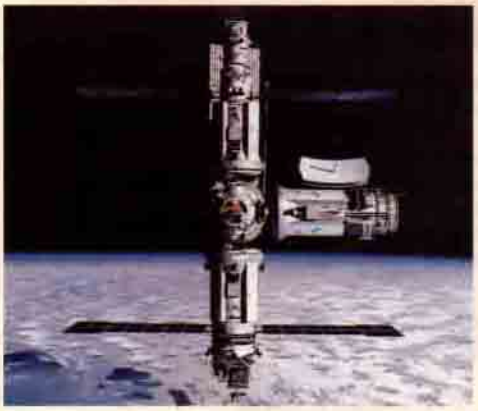




Petronia xanthocollis'in Türkiye'deki yayılışı

M. Özçelik

Kaynaklar
Demirsoy, A., "Yaşamın Temel Kuralları" Cilt 3 Omurgalılar
The Cambridge Encyclopedia of Ornithology, 1991
Van Tyne & Berger, "Fundamentals of Ornithology", Newyork 1965



Uzayda ABD - Rus İşbirliği

Amerikalı ve Rus uzay adamları, uzay çalışmaları tarihinde ilk kez birlikte görev yaptılar. Amerikalı astronot Norman Thagard ile Rus kozmonotlar Vladimir Dejurov ve Gennadi Strekalov'u taşıyan Soyuz TM-21, Kazakistan'daki Baykonur Üssü'nden 14 Mart günü fırlatıldı. Soyuz, 16 Mart'ta MİR Uzay İstasyonu ile kenetlendi. 3 uzay adamı MİR'e geçerek, istasyondaki kozmonotlarla ortak çalışmalara başladılar. Uzay adamları MİR'de üç ay süreyle yer çekimi olmayan ortamda çeşitli deneyler yapacaklar.

ABD-Rus uzay işbirliğinin bundan sonraki önemli aşamasını ise, 10 Haziran'da fırlatılacak olan Amerikan Uzay Mekiği Atlantis'in MİR istasyonu ile kenetlenmesi oluşturacak. Atlantis bu uçuşunda, iki kozmonot ile bir astronotu MİR'e taşıyacak. Programa daha sonra, Ağustos ayı sonunda bir Soyuz uçuşu ile devam edilecek. Soyuz'un MİR'e götüreceği üç uzay adamından ikisi Rus, biri Avrupalı olacak. Amerika Birleşik Devletleri ve Rusya, 1997 yılından itibaren ise, bazı Avrupa ülkeleri, Kanada ve Japonya'nın da katılımıyla bir uluslararası uzay istasyonu kurulması için ortak çalışmaya hız verecekler. Uluslararası uzay istasyonu, MİR'den esinlenilmiş bir modülün etrafında çeşitli laboratuvarlardan oluşacak. Yapımının 2003 yılında tamamlanması planlanan istasyona, ulaşım ve nakliye mekikler aracılığıyla gerçekleştirilecek.

Uzayda 438 Gün!..



Kozmonot Valeri Polyakov, uzayda 438 gün kalarak rekor kırdı. 8 Ocak 1994 günü Soyuz uzay aracı ile MİR istasyonuna gönderilen Polyakov, 22 Mart 1995 tarihinde Baykonur Üssü'ne indi. 52 yaşındaki Polyakov uzayda 300 günden fazla kalan 5 kozmonottan biri olma ünvanını da kazandı. Uzayda kalma rekoru 366 günle kozmonot Musa Manarov'a aitti. Valeri Polyakov, MİR istasyonunda kaldığı süre içinde 400 milyon kilometre yol yapmış oldu. Bu mesafe, Dünya ile Mars arasındaki uzaklığın 7 katı. Yani Polyakov bir anlamda, Mars'a üç kez gidip-gelmiş sayılabilir. Bu yüzden Polyakov'un, insanın uzun süreli uzay uçuşlarına dayanıklılığı konusunda önemli bir deney gerçekleştirdiği düşünülüyor. Bilim adamları, uzun süre yer çekimsiz ortamda kalan insanda, kemikte kalsiyum azalması, kas ve omurga bozulmaları, bazı duyu kayıpları ile doku ve damar rahatsızlıkları görüldüğünü belirtiyorlar. Polyakov'un MİR'den gönderdiği röntgen filmlerinde ve yeryüzüne indiğinde yapılan ilk araştırmalarda önemli bir rahatsızlığa rastlanmadı.

Polyakov'la birlikte yeryüzüne dönen bayan kozmonot Elena Kondokova da, MİR'de geçirdiği 170 gün ile, uzayda en uzun süre kalan kadın olma özelliğini elde etti.

En Uzun Mekik Yolculuğu

Amerikan Uzay Mekiği Endeavour, 2-19 Mart tarihleri arasında, Amerikan uzay çalışmalarının en uzun mekik yolculuğunu gerçekleştirdi. 2 Mart sabahı 09.38'de fırlatılan mekikte ikisi kadın yedi astronot bulunuyordu. Ekip, üç morötesi teleskop aracılığıyla uzak yıldızlar, galaksiler ve gök cisimleri hakkında gözlemler yapacaktı. Mürettebat, uçuşun ikinci günü hoş bir sürprizle karşılaştı. Astronotlar, tahminen 50 000 yıl önce patlayan bir yıldızın bugüne ulaşan gaz bulutunu izlediler. Uçuşun altıncı gününde ise, bir ay önce patlayan bir başka yıldızla ilgili gözlem yapıldı. Uzay mekiği, 16 gün içinde 600 dolayında galaksi ve yıldız hakkında ayrıntılı bilgi topladı. Endeavour, 19 Mart'ta Cape Canaveral Üssü'ne döndü. Bu NASA'nın 68'inci uzay uçuşuydu.



8 000 Yıldır Değişmeyen Yaşam!

Amerikalı ve Rus antropologlar, Moskova'nın 1930 kilometre kuzeyinde Arkangelsk bölgesindeki incelemeleri sırasında, bir etnik grubun yaşam biçimine tanık olunca gözlerine inanamadılar. Nenetler, bölgede neredeyse 8 000 yıl önce kullanıldığı belirlenen kızaklardan yararlanıyorlardı. Günlük alışkanlıkları, dini inanç ve ibadet biçimleri hemen hemen 2 000 yıl öncekinin aynıydı. Yemeklerini iki parçaya ayırıyor, birini Tanrı'lar için saklıyorlardı. Geyik sürülerini, tıpkı 2 000 yıl önceki gibi otlatıyorlardı.

Yaşadıkları bölge, bodur ağaçlar ve likenle kaplı geniş ovalardan oluşuyor. Bezen ve Baydarata körfezleri arasındaki bu bölgede kışları -50°C, yazları ise 35°C'lik sıcaklık yaşanıyor. Antropologlar, Nenetlerin Eskimolarla bağlantısını araştırıyorlar.



İskenderiye Feneri...

Dünyanın yedi harikasından biri olan İskenderiye Feneri için "ikinci baharı" yaşama umudu... Bir grup araştırmacı, fenerin bazı parça ve kalıntılarını deniz dibinde buldu. Ekip, nükleer manyetik rezonans aleti ile fenerin inşa edildiği taşları tortudan ayırmayı başardı. Geçen yılın sonunda ortaya çıkarılan parça ve kalıntıların, İskenderiye Feneri'nin özgün biçimde yeniden yapımının 2000 yılına kadar gerçekleştirilmesine imkân tanıyacağı belirtiliyor.

M.Ö. 3'üncü yüzyılda İskenderiye kenti açıklarındaki bir adada yapımına başlanan fener, M.S. 280 yılında tamamlanabilmiş. En üst bölümünde Zeus heykeli bulunan ve gece-gündüz durmaksızın yanıp-sönen İskenderiye Feneri, 122 metre yüksekliği ile döneminin bir mimari harikası idi. Fener ve adanın bir bölümü, çok sayıda deprem sonucu bugün yok olmuş durumda.

Dev Dinozor Yumurtası

Çin Halk Cumhuriyeti'nde büyük bir dinozor yumurtası bulundu. Henan bölgesinde bulunan ve dar çevresi 55 santimetre olan dinozor yumurtasının, bugüne kadar bulunanların en büyüğü olduğu belirtiliyor.

Mağaralar...

Güney yarımkürenin en derin mağarası, Papua Yeni Gine'de ortaya çıkarıldı. Fransız mağara bilimciler tarafından bulunan mağara, yerin 900 metre altında... Dünyanın en derin mağarası ise, kuzey yarımkürede, Fransa'nın Yukarı Savoie bölgesinde yerin 1 602 metre altında bulunuyor.

Kaynaklar
AFP, AP, REUTER Mart 1995
Science et Vie Mart 1995

Teknoloji Dünyası
Miyase Göktepeli

PC-Tv



Dünyayı yavaş yavaş etkisi altına almaya başlayan Multimedya çağında artık işle eğlence birbirine karışıyor. Günümüzde birçok yeni PC'de, bir de televizyon sistemi bulunuyor.

Amerika ve Japonya'da üretilen bilgisayarlara eklenen bu sistemin amacı, bilgisayarda çalışan kişinin, aynı zamanda istediği programı da izleyebilmesini sağlamak. Bilgisayar monitörü üzerinde küçük bir pencereye yansıyan Tv ekranı, istendiğinde tüm ekranı kaplayacak şekilde büyütülebiliyor. PC-Tv'lerin çoğunda, istenen görüntüyü dondurmak ve dijital kopyasını elde etmek de olası.

Öncülüğünü Mac Tv sistemi ile Apple bilgisayar şirketinin yaptığı bu akıma yakında IBM'in de katılması bekleniyor.

Robo Tamir



Amerika Birleşik Devletleri'nde çok şiddetli bir fırtına çıktı, elektrikler kesildi; bu durumda ne yapıyorlar? Bizde olduğu gibi işçileri direğe tırmandırıp, hayatlarını tehlikeye atmıyorlar artık. Long Island Lighting Co.'nun tamirci robotu, tehlike arzeden onarım işlerini, işçilerin yerine yapıyor. Özel olarak tasarımlanmış bir taşıyıcı-araca monte edilen robot kol, 14 metre yüksekliğe kadar uzanabiliyor.



Hayat Kurtaran Koza

Ciddi biçimde yaralanan askerleri hastaneye götürmek için geçen uzun süre, kimi zaman yaşam ile ölüm arasındaki çizgiyi belirliyor. Şu anda prototip aşamasında bir proje olan "Hayat Kurtaran Koza" 1997'de tamamlandığında bu soruna bir ölçüde çözüm getirilmiş olacak. Kozanın içinde bir oksijen jeneratörü, respiratör, emme birimi, iklim kontrolü ve uzaktan kumanda sistemi bulunacak.

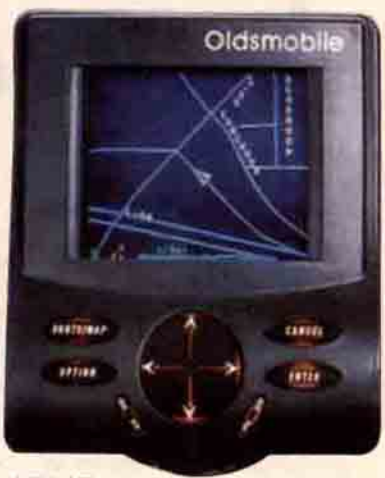


Cep Basımlayıcısı



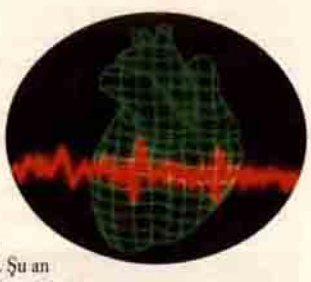
Pentax Technologies'in ürünü olan yeni Pocket Jet, şimdiye kadar geliştirilen en küçük portatif basımlayıcılardan biri. Laser Jet uyumlu alet, ortalama 2.5 cm başına 300 nokta basabiliyor ve ağırlığı, piller de dahil olmak üzere yaklaşık 500 gr. Dezavantaj sayılabilecek tek özelliği faks kağıdına benzer bir kağıt türü gerektirmesi.

Elektronik Navigasyon Aleti



Bir ABD firması olan Zexel'in, Oldsmobile'nin katkılarıyla geliştirdiği Guidestar navigasyon sistemi, diğer araba üreticileri tarafından da uygulanacağa benziyor. Guidestar, önce arabanın yerini belirlemek için GPS (Küresel Konumlandırma Sistemi) temelli bir sistem kullanıyor; sonra da varılmak istenen hedefe giden bir yol çizmek için dijital olarak saklanmış haritaları kullanıyor. Böylelikle bilinmeyen yollara girme ya da kaybolma riski ortadan kalkıyor.

Kalp Alarmları



Baylor Collage of Medicine'da geliştirilen yeni bir kan testi, kalp krizi geçiren hastalara tanı konulması sırasında söz konusu olan ve zaman kaybettiren belirsizlikleri ortadan kaldırıyor. Standart bir kan-enzim testi 12 ya da 14 saat zaman harcamayı gerektirirken, Baylor testinin sonuçlanması iki saatten az sürüyor. Şu an 70 hastanede kullanılmakta olan, yılda 4 milyar dolarlık tasarruf sağlayacağı ve koroner bakım ünitelerinin yükünü yüzde 70 oranında azaltacağı düşünülen testin birim maliyeti 40 dolar.

Duvarların Ardı

Zircon'un prototip radarı ilk bakışta pek bir şeye benzemiyor: Üzerinde birtakım göstergeler olan sinyalli bir kutu. Ancak, Lawrence Livermore National Laboratory'de geliştirilmiş ultra-genişband radar teknolojisi ile üretilmiş olduğundan, beton ya da taş duvar gibi yapıların ardında bulunan çeliği, tahtayı ve plastiği tanımlayabilen tek radar olma özelliğine sahip. Aletin daha da geliştirilerek, yıkılmış binalarda kurtarma operasyonlarında kullanılması amaçlanıyor.



Mini Casus

Casus cam, tam Steiner Mini-Scope'a uygun bir tanım. Boyutlarını küçültmek için katlanır optik teknolojisinin kullanıldığı alet, 7,62 x 4,76 x 2,54 cm ölçülerinde ve 84,9 gr ağırlığında. Görüş alanı da 1 km'de 100 m.



Kaynaklar:
Popular Science, Şubat 1995
Popular Science, Aralık 1994

Sinan Göktepeli



Ateşten Duvarlar...

KEVİN Mitnick, bilgisayarlarla oynamaya lise yıllarında başladı. Lise müdürlüğünün bilgisayar sistemine girdi, ancak notları değiştirmedi - sadece bakıyordu. Daha sonra Pacific Bell telefon şirketinin teknik kılavuzlarını çalarken yakalandı. Gözaltındayken, bir üniversitenin bilgisayar sistemine girerken tekrar yakalanınca 6 ay hapis cezası yedi. Ancak hapisten çıktığında, en büyük bilgisayar ağı (yani telefon sistemi) hakkında Pacific Bell'in çalışanları kadar bilgi sahibiydi. Bu sayede, hatlara istediği gibi girip çıkabiliyor, şirketin tüm hizmetlerinden bedavaya yararlanabiliyordu.

1988'de Digital adlı bilgisayar devinden yazılım çalarken yakalanınca bir yıl daha hapis cezası aldı. Hapisten çıktıktan sonra, üç yıl boyunca kaçak olarak yaşadı. Bu yılın başında bilgisayar güvenlik sistemleri konusunda uzman Tsutomu Shimomura'nın bilgisayarına girip bazı bilgileri ondan çalmaya çalıştı. Ancak Shimomura, bilgisayarına giren kişinin peşini bırakmadı ve FBI ile birlikte çalışarak onun yakalanmasına yardımcı oldu. Mitnick, Kuzey Carolina'daki evinde yakalandığında, elinde en az 1 milyon dolarlık yazılım ve birçok kişinin de kredi kartı numaraları ve şifreleri vardı.

Mitnick'in bu hikâyesi geçtiğimiz aylar boyunca basında çok yer aldı. Ancak, onun kadar duyulmasalar da birçok kişi onun yaptıklarını yapıyor. Bu kişiler, İnternet halkı tarafından "hacker" olarak adlandırılıyor. Bu kelimenin tam bir Türkçe karşılığı yok. İngilizce "hack" kelimesi, beceriksiz ve düzensiz vuruşlar ile kesmeye çalışmaktan, uzun yürüş yapmaya ve çok kullanarak işe yaramaz hale getirmeye kadar birçok anlama geliyor.

İnternet, insanların bilgileri diğerlerine zarar vermek amacı gütmeden paylaşmak isteyen kişiler tarafından kullanılıyordu. İlk programlar, bu mentaliteye sahip olmayan insanlara karşı neredeyse hiçbir savunma getirmiyorlardı. Ancak, hacker'ların sayısı arttıkça bazı önlemler alınmaya başlandı. Yine de hacker'ların çok kullandığı bazı yöntemlere karşı hâlâ pek fazla savunma geliştirilemedi. Bunların bazıları şöyle:

Şifre Hırsızları: Bu küçük programlar network üzerinde bazı bilgisayarlara konuluyor. Bu programlar, üzerinden diğer bilgisayarlara yapılan kullanıcı girişlerini ve şifrelerini kütüklere kaydediyorlar. Yapılan araştırmalara göre, bu programlar ile, bugüne kadar onbinlerce şifre çalındı ve kullanılmakta.

Kandırmak: Bu tekniği kullananlar, uzaktaki bir makineye güvenilir bir makinenin Internet adresini vererek, ona girmeye çalışırlar. Böylece makineye girerek sistem yöneticisinin (ya da root kullanıcının) şifresini alarak istediklerini yapmaya çalışırlar. Root şifresini elde edenler, genellikle bir şifre hırsızı veya ona benzer programlar yerleştirir ve sistemden istedikleri bilgileri alırlar.

Web'deki Delik: Şu an dünyanın dört bir yanındaki makinelerde yüklenmiş olan WWW sunucu yazılımlarının bir kısmında bir güvenlik deliği bulunmaktadır. Almanya'dan bir programcı, bu servisi kullananlara bazı sunucular tarafından birçok haklar verildiği konusunda bir uyarı mesajı yayınlamıştı. Bu tip sunucuyu kullanan yerlerde şu an büyük bir risk olduğu düşünülüyor.

Bu tip durumların ve hacker'ların yarattığı risklere karşı birçok önlem geliştirildi bugüne kadar. Bu tip programların en çok kullanılan tipine firewall'lar (ateşten



duvarlar) deniliyor. Firewall'ların kullanımına değinmeden önce bir LAN'ın (Yerel Alan Ağı) yapısına değinmek gerekir.

Bir LAN, aslında bir kablo aracılığı ile birbirine bağlanmış bilgisayarlardan oluşmaktadır. Bu kablo, genellikle bildiğimiz televizyon anten kablolarından 50 ohm'luk koaksiyel, veya kalın ethernet kablosu olabileceği gibi, ikili telefon kablosu da olabilir. LAN, bir başka LAN veya çeşitli farklı network tipleri ile Internet'e bağlanır. LAN ile dış network'ün birbiri ile buluştuğu noktada bir gateway vardır.

Gateway, LAN'ın dışarısıyla iletişimini sağlayan ayrı bir makine olabileceği gibi, bu işi üzerine almış bir bilgisayar da olabilir. Gateway görevini üzerine almış olan bir bilgisayar, çift evli bir bilgisayar olarak adlandırılır. Birinci evi, korumak zorunda olduğu LAN (güvenilir bölge), diğeri ise Internet'tir (güvensiz bölge). Bu bilgisayar üzerinde çalıştırılacak programlar aracılığı ile, güvenilir bölge ve güvensiz bölge arasına bir ateşten duvar örülebilir.

Firewall programlarının tasarımlarında bazı konulara özen gösterilmelidir: (1) Network servisini sunan sistemde bir hata varsa (bazı W3 sunucu programları gibi), bu sisteme zarar vermemelidir; (2) Güvensiz bölgeden, bazı üstünlükleri olan network servisleri kullanılmamalıdır; (3) Network servislerini sunan programlar basit ve kolayca kontrol edilebilir olmalıdır. Bu üç nokta, neredeyse tüm firewall uygulamalarında dikkate alınmaktadır. Ancak, daha önemli bir nokta da bir firewall'un çevresel bir güvenlik sağlamakta olmasıdır. Kötü niyetli biri, firewall'u geçerse, programlar onu durduramaz. Böyle bir sistem, çelik kapılı bir eve benzetilebilir. Kapı açıldıktan sonra hiçbir önlem kalmaz.

Firewall programlarını sistemine yerleştirmekte olan bir sistem yöneticisi de, ilk olarak bir güvenlik politikası belirlemek zorundadır: Ya "açıkça yasaklanmamış herşey serbest olacak" ya da "açıkça serbest bırakılmamış herşey yasaklanacaktır". Birinci yaklaşımda, risk taşıyan servisler tespit edilir ve bunlar durdurulur ya da güvenli hale getirilir. İkincisinde ise, tamamen denenip güvenli olduğu kesinleşmemiş hiçbir servis sunulmaz. Birinci yaklaşımda herşey daha serbesttir. Ancak, sistem yöneticisi ve hacker'lar arasında bir silahlanma yarışına dönüşmesi olasıdır. Geniş bir ağın korunmasına çalışıldığı durumlarda, sistem yöneticisinin her şeyi kontrol etmesi çok zor olacağından, kolayca açık verebilir. İkincisi ise, oldukça konservatiftir. "Bilmediğimiz şeyler bize zarar verebilir", düşüncesinden yola çıkar ve sunulan servislerin tiplerinde ve sayılarında sınırlamalar getirir. Bu düşünceler göz önüne alındığında, ikinci yaklaşımın kullanılması daha iç rahatlatıcı olacaktır.



Yapısal Olarak Firewall'lar

Bir LAN'ı Internete bağlamak için en çok tercih edilen yöntem, iki network'e de bağlı olan bir bilgisayar kullanmaktır. Böylesi hem çok kolay hazırlanabilmekte, hem de çok ucuza malolmaktadır. Bu makine üzerinde iki ayrı network kartı vardır. Bu sayede, makinenin bir yanındaki bir paket, diğer yana gönderilmediyse oradan görülemeyecektir (paketler konusunda daha detaylı bilgi için bkz: Bilim ve Teknik, Mart 1995). Bu, Berkeley temelli Unix sistemlerinin bir özelliğidir. Aradaki trafiğin bütünüyle kesilmesi ve güvenilir bölge ile güvensiz bölge arasında aktarılacak bilgileri sadece aracı programlar kullanarak iletmek, firewall'larda sık sık kullanılan bir yöntemdir. İki network arasında doğrudan iletişim olmayacağından, dışarıdaki makineler için güvenilir bölge görünmez olacaktır.

Buradaki çift evli bilgisayar - yani koruyucu - bir iletici, iletişim kaydedici, ve servis sunucu olarak çalışmaktadır. Bu nedenle onun güvenliğini sağlamak büyük önem taşımaktadır.

Bundan daha az güvenli bir sistem ise, gözetimli makine gateway'i olarak adlandırılan dizilimdir. Burada, bir koruyucu ve bir tane de paket gözlemi yapabilen router bulunmaktadır. Koruyucuda kullanılan yazılımlar, bir çift evli bilgisayarınkiyle aynıdır. Servisler koruyucudan verilmektedir; bir şekilde paket gözlemi yapabilen bir router ise, güvenilir networkle güvensizin arasındaki iletişimi kesmektedir. Sadece dışarıdan sunulan bazı servislere ve güvenilir olduğu kabul edilen servislere izin verilmektedir. Bu durumda dikkat edilmesi gereken iki nokta olduğundan, yönetimi daha zordur.

En emin yöntem ise, gözetimli alt-ağ gateway dizilimidir. Burada güvenilir bir ağ ile güvensizin arasına izole edilmiş küçük bir ağ yerleştirilmektedir. Bu ağa ulaşım, paket gözlemi yapabilen iki router ile sınırlanmaktadır. Arada kalan ağa silahsızlandırılmış bölge de denilmektedir. Bu dizilim ile Internet üzerindekiler, ağ hakkında hiçbir şey öğrenemeyeceklerdir. Aynı şey, güvenilir taraf için de geçerlidir.

Daha fazla güvenliğin sağlanması gereken durumlar olacaktır. Örneğin, uzaktaki bir yerden işyerine bağlanmak isteyenler olabilir. Internet aracılığı ile satış yapan şirketlerde de müşterilerinin kredi kartı numaraları kayıtlıdır ve müşteriler şifreleri ile alışveriş yaparlar. Şifre hırsızı programlar ile internet üzerinden aktarılmakta olan şifreler okunabileceğinden, bir kerelik şifre kullanımı en emniyetli sistem olacaktır. Bir kerelik şifre hazırlayan yazılımlara doğrulama (authentication) servisi denilmektedir. Bu servisin kullanıldığı yerlerde, ya kullanıcının önceden belirttiği bir sıraya göre şifresi değiştirilir ya da soru-yanıt hesaplayıcıları kullanılır. Soru-yanıt hesaplayıcılarında, girilmek istenen taraf bir şifre istemeden önce bir soru gönderir. Bu sorunun yanıtı, iki tarafta da bulunan soru-yanıt hesaplayıcısı programlar tarafından hesaplanır ve kullanıcı, sonucu gönderir. Eğer sonuç doğruysa, kullanıcı girme hakkını kazanır. Bu sistem, her şifre sadece bir kere kullanılıyor olacağından çok güvenilir olur.

İzleme

Internet üzerinde bu kadar çok güvenlik önleminin bulunuyor olması insanları şaşırtabilir. Ancak, daha şaşırtıcı olan şey, hacker'ların çalışkanlığı olsa gerek. Çok kullanılan merkezlere hergün birçok basit girme denemesi yapılmasına karşın, her hafta en azından birkaç tane ciddi saldırı ile karşı karşıya geldikleri, tutulan kayıtlarla biliniyor. Ancak, kullanılan programların çoğu, yine de bizlere inceleyebileceğimiz kayıtlar yaratmakta. Bu kayıtların çok detaylı olması, bazı kullanıcıları rahatsız ediyor. Herkesin bilgi ve yazılım alabileceği, ftp.funet.fi gibi anonim ftp'ye açık ve yapılan tüm işlemlerin kaydedildiği bazı merkezlerin yöneticilerine bu nedenle yakınmalar gidiyor.

Ancak, merkezlerin yöneticileri bu konudan rahatsızlık duymuyorlar. Herşeyden önce bu merkezler, onların kendi yerleri olduğunu ve buraların kim tarafından nasıl kullanıldığını bilmeye hakları olduğunu savunuyorlar. Yine de önlem olarak, bu tip merkezlere girildiğinde, bir uyarı mesajı ile merkezde yaptığınız her şeyin kaydedileceği size bildiriliyor. Kullanıp kullanmamak ise size kalmış.

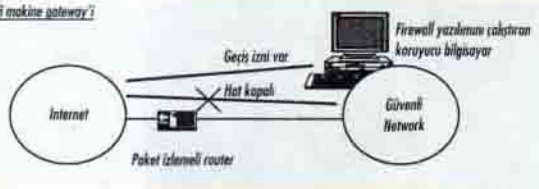
Ülkemizin önemli merkezlerinde bile, Internet üzerindeki kötü niyetli kişilere karşı pek fazla önlem alınmamış durumda. Bazı merkezlerin güvenliklerindeki deliklerin varlığından haberdar olunsa da, giderilmiyor olması herhalde genellikle ülkemizde karşılaşılan bir durum olsa gerek. Ancak, Internet'in öneminin hâlâ kavranamadığı ülkemizde de ciddi güvenlik önlemlerine uzun süre ihtiyaç duyulmayabilir. Nitekim, ABD ve birçok Avrupa ülkesi bilgi otobanları oluşturuyor. Buralarda eğlenceden (filmler ve Internet üzerinde oynanan oyunlar), eğitime ve iletişime (görüntülü telefon ve daha birçok yöntem) kadar çeşitli hizmetler sunuluyor. Oysa, ülkemizin telekomünikasyon ağı hâlâ bu tip hizmetleri sunabilecek kadar güçlü değil. Hatta bazı üniversitelerin Internet bağlantıları herhangi bir modem bağlantısından daha az bilgi taşıyabilecek durumda. Bilgisayarların iletişimde getirdikleri kolaylıklardan yeterince yararlanılabilse, birçok kişi güvenlik sorunlarıyla uğraşmayı bir yük olarak görmeyecek, zevk için yapacaktır sanırım.

Kaynaklar:
Bellovin, Steven M., There Be Dragons, AT&T Bell Laboratories
Ranum, Marcus J. Thinking About Firewalls
Newsgroups
Time 27 Subat 1995
TIS Firewall Toolkit, Trusted Information Systems, Inc.

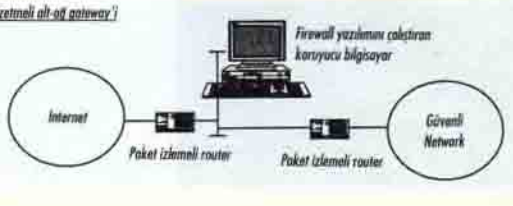
Şekil 1: Çift evli gateway



Şekil 2: Gözetimli makine gateway'i

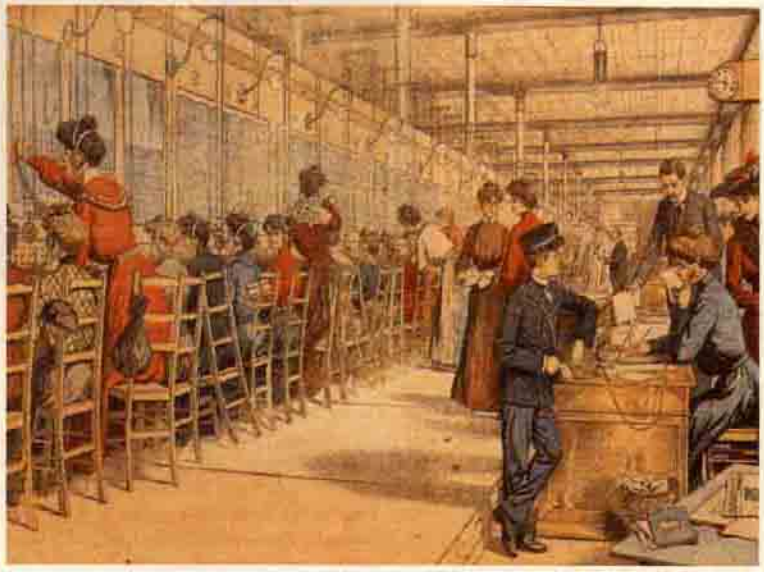


Şekil 3: Gözetimli alt-ağ gateway'i



Babür Eryalçın

Elektronik Tarihinden Bir Yaprak



ELEKTRONİK denildiğinde günümüzde pek çok kişinin aklına bilgisayar ve çip, televizyon ve transistör benzeri yapılar gelmektedir. Bu ise elektroniğin şimdilerde yapısal ve düşünsel olarak geldiği boyutları ortaya koymaktadır. Ne var ki, bu aşamaya süreç olarak kısa bir zaman diliminde varıldıysa da geçilen aşamalar açısından bakıldığında oldukça uzun bir yol katedildiği görülür. Bu yol öyle araştırmalardan ve bunlara bağlı öyle yanılgılardan geçmiştir ki, bu yanılgılar ve araştırmalar günümüz elektroniğinin temel taşları olmuştur.

"Elektroniği; doğrudan bir ifadeyle, yüklerin gaz, vakum ya da yarı iletken içindeki hareketlerinin bilimi ve teknolojisi olarak tanımlayabiliriz. Ancak metaller içindeki yük hareketlerini elektronik olarak tanımlamamız doğru olmaz". Bu tanım yirminci yüzyıl başlarında elektrik mühendisliğinden doğmuş ve gelişmekte olan elektronik mühendisliğini ayırmak için kullanılmış bir tanımlamadır. Bu devirde elektrik mühendisliği, elektronların metaller içindeki hareketlerinden yararlanarak geliştirilmiş olan elektrik motoru, jeneratör, ampul ve telle iletişim (telefon, telgraf, vs...) sistemleri üzerine yapılanmaktaydı. Elektronik uygulamalarda ise vakum tüpü benzeri sistemler kullanılmakta ve bu sistemlerden yararlanılarak bazı özel uygulamalar geliştirilmekteydi. Ancak günümüzde elektrik ve elektronik mühendisliği, o güne göre, orjinal olan amaçlarının çok daha ilerisinde gelişmiş ve daha çok birbirini tamamlayan yapı ve sistemler üzerinde varlığını sürdürmektedir.

Günümüzde elektrik mühendisliği tasarım, yaratım, üretim, araştırma ve hatta öğretme üzerinde farklı kullanım alanlarıyla gelişmektedir. Özellikle çalışmaların büyük bir çoğunluğu, haberleşme alanında yararlı ve süratli iletişim sağlayan sistemler üzerinde yoğunlaşmakta; ayrıca elekrik enerjisini üreten, dağıtan ve kullanıma yönelik gerekli çevirimleri sağlayan yararlı sistemler üzerinde de çalışılmaktadır. Elektronik ise, çoğunlukla bilgi işleme ya da derleme sırasında karşımıza çıkmaktadır. Yani tanımsal olarak İngilizce'de dört C olarak tanımlanan "Communication, Computation, Control, Component" (haberleşme, hesaplama, kontrol ve unsur ya da parça) elektroniğin temelini oluşturmaktadır. Böylece bilgi işlemesi ve enerjinin işlenmesi gibi kavramlar sayesinde elektronik ve elektriği, birbirlerinden kavramsal olarak ayırmak olasıdır. Fakat uygulama ortamında, ne elektriği elektronikten ne de elektroniği elektrikten ayırabilmek olası değildir.

Genel olarak tarihsel gelişim açısından incelediğimizde elektroniği iki ana sınıfa ayırabilmek olasıdır. Buna göre vakum tüpü devri ve transistör devri en belirleyeci olanlardır. Özellikle yirminci yüzyılın ilk yarısı vakum tüpü devri olarak görülmekte, 1948 sonrasında transitörün keşfiyle birlikte de yüzyılın ikinci yarısı transistör devri olarak düşünülmektedir. Bu gelişim sürecini çok daha kısa bir süreç içinde, kendi ülkemizde de yaşadık. Özellikle televizyon ve radyolar başlangıçta lambalı iken geçtiğimiz son onon beş yıllık süre içinde tamamen transistörlü hale geldi. Fakat bu kısa süren gelişim ülkemizde yapılan araştırmalardan çok teknolojinin satın alınmasından ortaya çıkmıştır; çünkü satın alınırken öncelikle yeni gelişimden dolayı önce en eski sistemler ülkeye girmiş, daha sonra dünyada ki gelişime ayak uydurularak, elektronikteki son teknoloji transfer edilmiştir. Belki bu bir anlamda ülkemiz açısından şans sayılabilir; çünkü bu gelişim ve değişim çok kısa bir sürece sıkıştırılmıştır. Her ne kadar, bu sürat başlangıçta bir miktar kaosa yol açtıysa da daha sonra oluşan bu kaos büyük ölçüde ortadan kalkmıştır. Fakat halen günümüzde pek çok elektronik eleman, ülkemizde üretilememektedir. Bunda bilimsel alt yapının eksik olması da büyük önem taşımaktadır. Tüm bunların dışında evrensel boyutta olaya geri döndüğümüzde, gelecekte mutlaka farklı tarihsel sınıflamaların da olabileceği yadsınamıyacak bir gerçektir.

Elektrik mühendisliğinin başlangıcı, bilimsel araştırmacı-



Bilinen ilk telefon bilimsel önemi olmayan, fakat tarihi açıdan son derece önemli olan deneylerle ortaya çıkmıştır. Telefon benzeri bir sistem ilkokullarda öğretilmekte hatta bazen çocuklara oyuncak olarak gösterilmektedir. Buna göre sistemde, arasına sicim benzeri bir ip gerilmiş iki kutu kullanılarak ses titreşimleri iletilebilmektedir. 1854'de Fransız Bourseul tarihi önemi olan teorik bazı açıklamalar yapmaya çalıştı. 1861'de Alman araştırmacı Reiss seslerin şiddetini vermeyen sadece yüksekliklerini iletebilen bir sistem üzerinde bazı denеyler yaptı. Ancak gerçek anlamda ilk telefon ise, 10 Mart 1876'da Amerikalı Graham Bell tarafından geliştirildi ve Boston'da ilk defa ses iletilmesi olayı gerçekleştirildi.

Bell kullandığı cihazı, yalıtılmış iletken tel sarılı miknatıslı bir çubuğun önüne bükülebilen yumuşak demirden bir zar yerleştirilerek elde etmiştir. Deneyde kullanılan sistem, çift telden oluşturulmuş bir hatla iki benzer yapının birbirlerine bağlanmasıyla elde edilmişti. Buna göre her iki cihaz hem alıcı, hem de verici görevi görmekteydi. Cihazlardan birinin önünde konuşulduğunda zar titreşiyor, manyetik alanda değişim yarattığı için miknatıslı çubukta indükleme nedeniyle bir akım gerçekleşiyordu. Bu akım ise, tel aracılığıyla öbür tarafa iletilip oradaki zarın titreşimine yol açıyordu. Böylece mesaj önce elektrik sinyaline daha sonra tekrar sese dönüşüyordu.

Telefon, Hughes adlı bir araştırmacının geliştirdiği mikrofondan sonra oldukça geliştirildi. Buna göre Hughes mikrofonu iki kömür parçasının arasına yerleştirilmiş kömür bir çubuktan oluşmaktaydı. Mikrofon çalışırken, ses dalgalarıyla titreşen kömür çubuğu, pille beslenen bir devre üzerine yerleştirilmiş cihazın direncinde değişime yol açmaktaydı. Böylece elde edilen titreşimler bu cihaz sayesinde ses titreşimleri, bir anlamda fonksiyonları halinde ortaya çıkıyordu. Daha sonraları bu mikrofon daha da geliştirilerek uzun yıllar kullanılmış olan kömür tozlu mikrofonlar haline geldi. Günümüzde ise, yavaş yavaş bu mikrofonlar yerlerini daha güvenilir ve hafif olan kristal mikrofonlara bırakmaktadır.

ların devleri sayılan Ampere, Coulomb, Faraday, Gauss, Henry, Kircyoff, Maxwell ve Ohm gibi dehalarladır (tamamının kendi adıyla anılan geliştirmiş olduğu bir bilimsel teori vardır). Bu araştırmacıların geliştirdiği bilimsel kanunların hemen tamamının kullanıldığı ilk yer haberleşme sistemleridir. 1837'de NewYork Üniversitesi güzel sanatlar profesörü olan Samuel Morse telgraf sistemini tanıtmıştır (Morse bu buluşundan dolayı sadece ödüllendirilirken, bulduğu sistemin ilk yaygın kullanımı İngiltere'de William Thomson'un çabaları sonucu olmuştur). Elektrikli telgrafın önemli olmasının nedeni, bilginin kodlanarak elektrik sinyaline dönüştürülmesini sağlayabilmesidir. Ayrıca kodun oluşturulmasında kullanılan kısa ve uzun sinyaller, bir anlamda dijital sinyallerin ilk örnekleri olarak kabul edilmektedir. Yaklaşık 40 yıl sonra, 1876'da Bell'in telefonu bulmasıyla, bilgiyi aktarmak için yeni bir yöntem ortaya çıkmıştır. Konuşma ya da diğer bir anlamda sesin kendisi. Buna göre mesaj sürekli elektrik sinyallerine dönüşmektedir. Böylece teller yardımıyla aktarılabilen sinyaller, daha sonra alıcı sistem tarafından tekrar çözümlenmektedir. Henüz 1877'de Edison tarafından keşfedilen fonograf yani pikapla, elektrik sinyallerinin sürekli olarak bir ortamda saklanabileceği ve daha sonra istenildiği an kullanılabileceği bulunmuştur. Bu bakımdan fonografik kayıt, ilk elektriksel hafıza birimi yani ROM (Read Only Memory) olarak kabul edilebilir.

Radyo dalgalarıyla iletişim ise, James Clerk Maxwell'in çalışmalarının üzerine kurulmuştur. 1865 yılında geliştirdiği elektromanyetik teori (günümüzde Maxwell Denklemleri olarak tanınmaktadır) sayesinde elektromanyetik dalgaların nasıl bir dağılım ve hareket gösterdiği teorik olarak anlaşılmıştır. Buna göre Maxwell tarafından, elektromanyetik dalgaların hareketlerini anlayabileceğimiz bir grup denklem takımı geliştirilmiştir. Ancak teorik olarak Maxwell tarafından incelenen bu tür elektromanyetik dalgalar, ancak 23 yıl sonra Hertz tarafından laboratuvar ortamında deneysel olarak oluşturulabilmiştir. Marconi adlı bir başka araştırmacı ise Hertzian Dalgaları adı verilen bu elektromanyetik dalgaları kullanan ilk kişidir. Buna göre bu dalgaları yayımlamış ve yaklaşık 2 mil uzaklıkta bulunan bir alıcıyla yayınladığı bu dalgaları tespit edebilmiştir. Böylece kablosuz ilk telgraf, bu deneyle ortaya çıkmıştır. Aslında bu sayede günümüz yayıncılığının (radyo, televizyon, telsiz, vs...) en ilkel deneyi de gerçekleştirilmiştir.

Marconi kablosuz yayınla ilgili ilk deneylerine henüz 20 yaşındayken 1894'de başlamıştı. 1896 yılında ise, ilk kablosuz yayın patentini aldı. Salisbury düzlüğünde gerçekleştirdiği deneyle Savaş Ofisi ile Posta Ofisi arasında ilk resmi radyo iletişimini gerçekleştirdi. Bu iletişim mesafesi 1.75 mil olarak resmi kayıtlara geçti. Hemen bir sene sonra neredeyse sekiz mil genişliğinde olan, Alum Körfezi'ndeki Kraliyet Needles Oteli'yle Bournemount Evi arasındaki, Bristol kanalında başka bir yayın gerçekleştirdi. 1898 yılında Lord Kelvin tarafından, adı geçen sistem kullanılarak ve para ödenerek gerçekleştirilen ilk kablosuz telgraf mesajı iletildi. Mesaj şöyleydi; "Blyth'e söyle, bu Alum Körfezi'nden Bournemount'a Glosgow'dan posta telgraf aracılığıyla yapılmış ilk ticari amaçlı boşluktan iletilen yayındır".



James Clerk Maxwell, (1831-1879)

Vakum tüpü devrinin yirminci yüzyılın ilk yarısı olarak kabul edilmekte olduğu dönemde modern elektronik yeni yeni şekillenmekteydi. Elektronik kelimesi ise, H. A. Lorentz'in 1895'de elektronun varlığını keşfetmesinden sonra ortaya çıkmıştır (elektron eski yunancada "Amber" anlamına gelen kelimeden gelmektedir). İki yıl sonra J. J. Thomson deneysel olarak elektronun varlığını kanıtlamıştır. Aynı yıl içinde Braun ilk elektron tüpünü ilkel bir katot tüp olarak geliştirmiştir (Cathode Ray Tube - CRT).

1904 yılında Fleming adlı bir araştırmacı iki elemanlı bir alet geliştirdi (diyodların ilk örneğidir) ve kapak (ya da valf) adını verdi. Bu ise, bilinen ilk radyo valfıydı. Yapı metalik bir yüzeyden biraz uzağa yerleştirilmiş ısıtılan bir telden (filament) oluşmaktaydı. Bütün bu yapı havasız (vakum) ortamdan oluşmaktaydı. Buna göre, ısınan tel Edison Etkisi adı verilen fiziksel bir olaydan dolayı elektron yaymakta ve yayılan bu elektron demeti metal yüzeye doğru akmaktaydı. Aynı zamanda katot adı verilen metalik levhaya artı gerilim uygulandığında elektronlar levhaya doğru gitmekte, eksi yük uygulandığında ise, elektron akışı durmaktaydı. Yani bir anlamda, aynı günümüzde elektroniğin hemen her alanında uygulaması olan ilkel diyot geliştirilmişti. Ancak bu sistem aynı zamanda kablosuz elektromanyetik dalgalar kullanılarak yapılmış olan yayını (radyo dalgalarını) algılamak için de kullanılabilmekte, yani sistemden aynı bir detektör gibi yararlanılmaktaydı.

İki yıl sonra, Pichard adlı bir araştırmacı, silikon bir kristalle "cat's whisker" adı verilen, aslında silikon içine bastırılmış noktasal ucu olan bir tel yapıdan oluşan, sistemi algılayıcı yani detektör olarak kullandı. Bu aslında ilk yarı iletken diyot örneğidir; ancak teknolojik açıdan yeterince güvenilmez olduğundan kısa sürede unutulmuştur. Böylece yarı iletken elektroniği ve teknolojisi prematür doğduğu için kısa sürede, 1906'da ölmüştür ve bir süre için tamamen unutulmuştur.

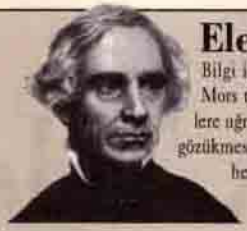
1906'da "audion" (triode) DeForest adlı bir araştırmacının geliştirdiği yeni bir yapıydı ve elektroniğin gelişiminin ilk yıllarına rastlamaktaydı. Hatta o günlerde bu buluş öylesine önemli görülüyordu ki, triode olmadan elektroniğin ilerlemesinin olanaksız olduğu bile savunulmaktaydı. Buna göre DeForest'in audion'nu üçüncü bir elektrot içermekteydi. Bu üçüncü elektrota "grid"de denilmekteydi ve metalik levhayla filament arasında bulunmaktaydı. Sistemde elektron akışı sırasında akış şiddeti bu üçüncü elektrot tarafından kontrol edilebilmekteydi. Öyle ki, bu grid'deki en ufak değişiklik levha voltajında büyük değişikliklere yol açmaktaydı. Böylece bilinen gerçek anlamda ilk yükseltici (amplifikatör) ortaya çıkmıştı. Triod görünüşe göre ilk devre özelliği gösteren yapıydı. Çünkü bağımlı ya da ayarlanabilir bir kaynak elde edilmişti. Aynı zamanda bulunduğu yapıdaki tek yönlü akış özelliğinden dolayı bir kontrol anahtarı gibi de görülmekteydi. Bugün de, hemen tüm elektronik devre karakterlerinde benzer yapılar, ya kontrollü bir kaynak ya da kontrollü bir anahtar olarak bulunmaktadır.

1911 yılıyla birlikte teknolojik ilerlemenin getirdiği daha iyi vakum tüpleri ve özel olarak oksitle kaplanmış katotlar üretilmeye başlandı. Böylece audion, elektronik olarak daha da verimli hale getirildi. Vakum tüplerinin ilk ciddi kullanımlarını bu devirde telefonlarda ve radyolarda görmekteyiz. 1912'de ise bu gelişmelerle paralel olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde "Institude of Radio Engineers - IRE" (Radyo Mühendisleri Enstitüsü) faaliyete geçti. Enstitünün kurulmasındaki neden ise, devrin mühendislerinin radyonun geleceğini görebilmeleri ve kendi özel yapılanmalarını süratle kurmak istemelerinden kaynaklanmaktaydı. Aslında benzer bir yapılanmaya sahip olan "American Institude of Electrical Engineers - AIEE" (Amerikan Elektrik Mühendisleri Enstitüsü) 1884'de elektrik mühendislerinin ilgilerini yoğunlaştırmak amacıyla kurulmuştu. 1963 yılında ise, bu iki farklı yapılanma "Institude of Electrical and Eelectronic Engineers - IEEE" (Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü) olarak birleşerek günümüzde de önemli bir kurum olan ve yatım yüzyıllık gelişimin yansımasını simgeleyen yapılanmayı oluşturdu. (Günümüzde de bu kurumun çok ciddi araştırmaları ve yayınları bulunmakta, teknolojinin ve bilimin gelişmesine büyük katkı sağlamaktadır).

Dünyada elektroniğin en çok ilerlediği zaman, ne yazık ki diğer tüm bilim dallarında da olduğu gibi savaşlara denk gelmektedir. Özellikle İkinci Dünya Savaşı bu anlamdaki ilerlemeler açısından en çarpıcı olanıdır. Öyle ki radyo iletişimi bu savaş sırasında geliştirilmiş ve neredeyse geliştirilmesiyle birlikte savaşın bile kaderini değiştirmiştir. Özellikle Amerikalıların geliştirdiği haberleşme ve radar teknolojileri sayesinde öne geçtiği ve müttefiklerin savaşı kazandıkları bilinen bir gerçektir.

Ülkemizde de elektriğin ve elektroniğin ilerlemesi için kişisel olarak çalışanların yanı sıra bu konuda çalışan kurumların başında, devlet kurumları, teknik okullar ve özellikle de üniversiteler gelmektedir. Başlangıçta elektriğin ve elektroniğin farklı yapılanmalar olduğu düşünüldüyse de günümüzde bu iki kavramın birbirini tamamlayan kavramlar olduğu artık bilinmektedir. Geliştirilen teoriler ışığında ortaya çıkan ürünler ise, günlük hayatımızla bütünleşmiş, hatta belli alanlarda "olmazsa olmaz" denilecek haline gelmiştir.

Kaynaklar:
Millman J, Garbel A, "Microelectronics", 1987
"Electronics World + Wireless World", Ocak 1992



Elektronik Notları

Bilgi iletişiminde dijital sinyallere benzeyen ilk sistem Mors tarafından geliştirilmiştir. Günümüzde bazı değişimlere uğrasa da kullanılmaya devam eden bu sistem, karmaşık gözükmesine karşın öğrenildiğinde son derece basittir. Çünkü her harf veya işaret belirli bir anlama gelmektedir. Her şeyin ötesinde böyle bir sinyali oluşturmak, yayınlamak ve algılamak son derece kolaydır.

MORS ALFABESİ

A	·—	S	···	Noktalama İşaretleri	
B	—···	Ş	———·	.	·—·—·—
C	—·—·	T	—	,	——··——
Ç	—·—··	U	··—	:	———···
D	—··	Ü	··——	?	··——··
E	·	V	···—	-	—····—
F	··—·	Y	—·——	/	—··—·
G	——·	Z	——··	()	—·——·—
H	····	Sayılar		""	·—··—·
I	··	1	·————	=	—···—
J	·———	2	··———	Diğer uygulamalar	
K	—·—	3	···——	anlaşıldı	···—·
L	·—··	4	····—	hata	·····
M	——	5	·····	+ veya son işareti	·—·—·
N	—·	6	—····	haberleşme çağrısı	—·—
O	———	7	——···	bekle	·—···
Ö	———·	8	———··	çalışma sonu	···—·—
P	·——·	9	————·	başlama işareti	—·—·—
R	·—·	0	—————	ayırma işareti	·——··—

Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı



Çıplak gözle bakıldığında, Ay çok küçük görülmektedir.

İlk Teleskoplar



Çok uzaktaki nesnelere daha yakından bakmak için bir çift merceğin kullanılabileceğini ilk keşfedenin kim olduğu bilinmiyor. Ancak bir rivayete göre, ilk adımın kazara, 1608 yılında Hollanda'lı bir gözlük imalatçısı olan Hans Lippershey ya da onun asistanı tarafından atıldığı sanılıyor. Bununla birlikte, içlerinde Zacharias Janssen'in de bulunduğu en azından iki kişi daha bu buluş üzerinde hak talep etmiştir. Kesin olan şu ki, Janssen daha sonradan "Teleskop" adıyla bilinen bu buluşun değerini anlamak konusunda çok çabuk davrandı. Janssen, buluşunu herhangi başka birinin satması ya da yapmasını engellemek amacıyla Hollanda hükümetine patent almak için başvurdu; bu isteği reddedildi. Ancak birkaç ay içinde de bütün Avrupa'da teleskoplar üretilip satılmaya başlandı.

Gökyüzü Gözlemcisi

Galileo Galilei (1564-1642) bir italyan astronom ve matemetikçisidir. Kendi teleskoplarıyla yaptığı gözlemler, gezegenlerin hareketleri konusunda çağının inanışlarına meydan okumaktaydı.



Mercekli Teleskoplar

İlk teleskoplar olan mercekli teleskoplarda, ışığı saptırmak için mercekler kullanılır. Basit bir mercekli teleskopta; teleskobun bir ucunda odak uzaklığı uzun olan büyük bir objektif mercek, diğer ucunda ise daha küçük ve gözlemcinin baktığı, kısa odak uzunluğuna sahip göz merceği olmak üzere iki mercek bulunur. Objektif mercek, uzak bir nesneden gelen ışık ışınlarını toplar ve ters dönmüş "gerçek" bir görüntü oluşturur. Bu görüntüden gelen ışınlar, göz merceğinden geçerken saparak paralel hale gelirler. Göz merceğinden bakılınca ışığın büküldüğü farkedilmez, ancak nesneler olduklarından büyük görünürler.

Galilei'nin Teleskobu

1609 yılında Hollanda'da teleskop yapıldığına dair bir haber alan Galilei derhal kendi teleskobunu yapmak üzere çalışmaya koyuldu. Şekilde görülen Galilei'nin ilk yaptığı teleskop iki mercek içerir: Dışbükey bir objektif mercek ve ondan daha küçük boyutta içbükey bir göz merceği. (Diğer teleskoplarda bulunan göz mercekleri çoğunlukla dışbükeydir.) Galilei'nin Ay'a, gezegenlere ve yıldızlara bakmak için kullandığı bu teleskop görüntüyü 30 kez büyütebiliyordu. Galilei, yaptığı teleskoplarla Jüpiterin yörüngesindeki 4 uyduyu gördü ve "Samanyolu"nun çıplak gözle görülemeyen milyonlarca yıldızdan oluştuğunu buldu..

Bir "Mercekli Teleskop"un İçi

Aşağıda; 18. yy'de çok yaygın tasarımıyla bir mercekli teleskop örneği görülüyor. Bu teleskopta kullanılan üç adet göz merceği, renk dağılımı nedeniyle görüntüde oluşacak bulanıklığı önlemek amacıyla kromatik mercekler seçilmiştir.



Daha Fazla Işık Toplama

Uzak yıldızların görüntülerini elde etmek için teleskop, mümkün olan en fazla ışığı toplayabilmektedir. Bu da kullanılan merceklerin ya da aynaların yarıçaplarını büyütmek demektir. Ancak, büyük mercekler yapmak, büyük aynalar yapmaktan daha zordur. Bu nedenle dünyanın en büyük optik teleskoplarının hepsi aynalıdır. 1789 yılında astronom William Herschel tarafından yapılan şekildeki aynalı teleskobun ana aynası 120 cm çapındadır.



Galilei'nin Ay'ı

Yayınladığı "Sidereus Nuncius" isimli kitapta Galilei teleskobuyla gözlediği şekliyle ayın pürüzlü yüzeyinin çok güzel çizimlerini vermişti. O zamana kadar, içinde bilim adamlarının da bulunduğu çok sayıda kişi, ay yüzeyinin bir ayna kadar pürüzsüz olduğunu düşünmekteydi.



Ay'ın görünümü

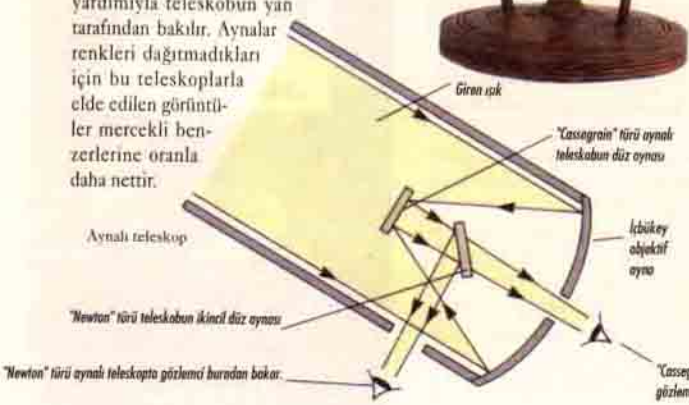
Günümüzün modern teleskopları, Ay yüzeyini; susuz denizleri ve dağlarının yükseklikleri gibi tüm ayrıntılarıyla göstermektedirler.



Aynalı Teleskoplar

Akromatik merceklerin icadından önce, renk dağılımı büyük mercekli teleskoplar için bir problemdi. 1668 yılında Isaac Newton, bu problemi önlemek üzere bir aynalı teleskop tasarladı. Mercekler yerine aynaların kullanıldığı bu teleskoplarda; gelen ışık büyük, kavisli bir ayna tarafından toplanıp, tek ya da daha çok sayıda küçük aynalarla gözlemciye yansıtılıyordu. Bu teleskoplarla oluşan görüntüyü görmenin iki yolu vardır: "Cassegrain" türü teleskoplardaki gibi aynanın ortasında açılan bir delikten bakılır ya da "Newton" türü teleskoplardaki gibi bir üçgen prizma yardımıyla teleskobun yan tarafından bakılır. Aynalar renkleri dağıtmadıkları için bu teleskoplarla elde edilen görüntüler mercekli benzerlerine oranla daha nettir.





Newton'un Aynalı Teleskobu

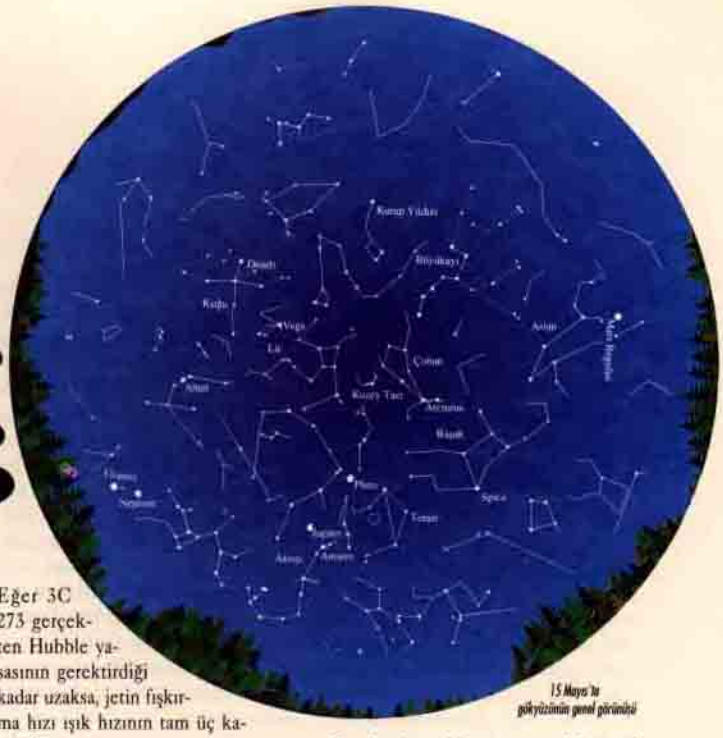
Newton'un bu teleskobu her ne kadar teleskop yapımında bir devrim yaratmış olsa da, çok iyi görüntüler veremedi. Teleskop çok küçüktü ve aynalar çok çabuk hasar görebiliyorlardı. Aslında Newton'un teleskobu, aynaların görüntü büyütme işleminde kullanılabileceğini gösterdiği için önemlidir. Newton'un aynalı teleskobu, günümüzde gözlemevlerinde kullanılan dev aynalı teleskopların atasıdır.



BURNIE, D., Light, Eyewitness Science, Science Museum, Londra, 1992

Mayıs Ayında Gökyüzü
Murat Alev

Işıktan Daha mı Hızlı?..
3C 273



15 Mayıs'ta gökyüzünün genel görünüşü

DÜNYA'DAN gözlenen en parlak kuasar, radyo dalgaları yayan gök cisimlerinin yer aldığı üçüncü Cambridge kataloğunun 273'cü sırasında yer alır. Yıllar boyu bu kaynağın Başak (Virgo) takımyıldızında bulunan ve diğerlerinden herhangi bir farkı olmayan bir radyo kaynağı olduğu düşünülmüştü. 1960'ların radyo teleskopları, algıladıkları radyo dalgalarının kaynaklarının görünür dalga boylarında ışık yayan yıldızlarla ilişkisini ortaya çıkarabilecek ölçüde duyarlı konum saptaması yapamıyorlardı.

Bir gün, tümüyle şans eseri olarak, Ay'ın zaman zaman 3C 273'ün önünden geçerek onu örttüğü ve radyo dalgalarını kestiği belirlendi. Örtülme gerçekleştiği anda duyarlı bir biçimde zaman saptanabilirse, kaynağın tam olarak nerede olduğunu bulmak mümkündür. Bu deney ilk olarak 1963 yılında Avustralya'da 64 metre çapındaki Parkes radyo teleskobunu kullanan Cyril Hazard tarafından yapıldı Hazard ve ekibi 3C 273'ün iki ayrı kaynaktan oluştuğunu buldu. Daha sönük olan 3C 273B'nin konumu, o zamana kadar gerçek radyo kaynağı olduğu düşünülen orta parlaklıkta bir yıldızın konumuyla çakışıyordu. Diğer bileşen 3C 273A ise 20 açı saniyesi kadar uzaktaydı.

Palomar gözlemevinde çalışan Maarten Schmidt ve Bev Oke adlı astronomlar yıldıza benzeyen cismin tayfını aldılar. 3C 273'ün tayfı Seyfert galaksilerinin tayflarına çok benziyor ama kaynağın ışık hızının neredeyse altıda biri kadar büyük bir hızla uzaklaşmakta olduğunu gösteriyordu. Bu, radyo dalgaları yayan normal bir yıldız olamazdı. Kısa bir süre sonra da bu cisme kuasar (yıldıza benzeyen radyo kaynağı) adı verildi. Eğer çoğu astronomun inandığı gibi kuasarlar Hubble yasasına uyuyorlarsa, 3C 273'ün uzaklığı 3 milyar ışık yılı civarında olmalı. Bu da onun bilinen en parlak Seyfert galaksilerinden en az on kat parlak olduğunu gösteriyor.

3C 273'e olan ilgi 1965-67 yıllarında radyo dalgalarının dalga boyunda cismin parlaklığının üç katına çıkmasıyla doruğa ulaştı. Kuasarda bir tür patlama oluyordu. Patlamanın olduğu bölgenin boyutları bir ışık yılından küçük olmakla birlikte bölgeden yayılan enerji, bilinen en parlak galaksilerin yaydığı enerjiden fazlaydı. 1969'da 273'ün aynı zamanda x-ışınları da yaydığı bulundu. O zamana kadar kuasarların x-ışını yaydığı bilinmediğinden bu buluş heyecanı daha da körükledi. Ama asıl keşif 1971'de geldi. O yıllarda radyo astronomi çalışan bilim adamları boyutları bir açı saniyesinden daha küçük kaynakları inceleyebilecek teknikler geliştirmişlerdi. Bunu başarmak için Yerküre'nin hemen hemen birbirlerine göre tam ters noktalarında bulunan radyo teles-



koplar eş-zamanlı olarak kullanılıyordu. Böylece çapı neredeyse 12000 km olan bir radyo teleskopla gözlem yapar gibi duyarlı sonuçlar elde etmek mümkün oluyordu. 1971'de 3C 273B'nin çapının bir açı saniyesinin binde ikisinden daha küçük, yaklaşık 30 ışık yılı civarında olduğu bulundu. Sonra, kaynağın iki bileşeninin birbirlerinden hızla ayrılmakta olduğunu gösteren ölçümler geldi. 3C 273, astronomların gözleri önünde bir jet (çok enerjik bir tür plazma fışkırması) geliştiriyordu. Şaşırtıcı olan şuydu: Eğer 3C 273 gerçekten Hubble yasasının gerektirdiği kadar uzaksa, jetin fışkırma hızı ışık hızının tam üç katıydı!

Yetmiş yıl boyunca fiziğin her dalında çalışan bilim adamları, Einstein'in dikkatleri çektiği "hiçbir şey ışıktan daha hızlı hareket edemez" postulatını kabul etmişlerdi. Bu postulat ve gerçek nasıl uyuşturulacaktı?

Bugün birçok kuasarın görünürde ışık hızından büyük hızlarla birbirinden ayrılan bileşen kaynakları olduğunu biliyoruz. Bu etkiyi bir kaç şekilde açıklayabiliriz. Einstein'in hata yaptığı söyleyebiliriz, ama görelilik teorisini destekleyen çok büyük miktarlardaki deney sonularını görmezlikten gelemeyiz. Kuasarların, uzaklaşma hızlarının gösterdiği ölçüde uzak olmadığını söyleyebiliriz ki bazı astronomlar buna inanıyorlar. Hatta kuasarların yer aldığı evrenin uzak köşelerinde fizik yasalarının farklı olabileceğini iddia edebiliriz ki bu pek inandırıcı olmaz.

Astronomlar ışık hızını geçer gibi görünen bu hızları açıklamya çalışırlarken bunun bir kinematik etki olabileceğini buldular. Eğer biz bu kuasarları "özel" yönlerden görüyorsak, yani eğer bileşenler birbirlerinden yaklaşık olarak - ama tam değil - bizim onları gördüğümüz doğrultuda uzaklaşıyorlarsa, hızları ışık hızını geçiyormuş gibi görünebilir.

Geçtiğimiz yaz aylarında bizim galaksimizde de benzer özellikler gösteren çok parlak gök cisimleri bulundu. Bunların da radyo dalgaları yayan bölgeleri birbirinden ışık hızından büyük hızlarla uzaklaşır gibi görünüyorlar. Haziran ayında bu ilginç kaynaklara değineceğiz.

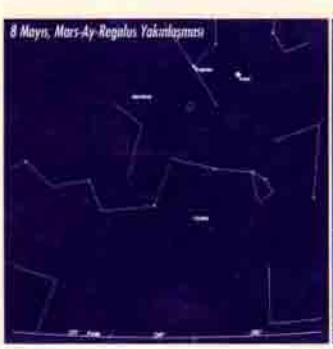
3C 273'ün yer aldığı Aslan ve Terazi takımyıldızları arasındaki bölge Başak (Virgo) takımyıldızı olarak bilinir. Başak takımyıldızının en parlak üyesi Spica'dır (α Vir). BI tayf türünden ve -3.1 kadir parlaklığında mavi-beyaz bir yıldız olan Spica'nın Dünya'mıza uzaklığı yaklaşık 200 ışık yıldır. Başak'ın üçüncü parlak yıldızı olan γ Vir bir görsel ve tayfsal çift yıldızdır. Dönemi yaklaşık 170 yıl olan sistemin bileşenlerinin parlaklığı 3.7 kadirdir. Başak bölgesinde Ay'ın zamanda çok bilinen Başak kümesi yer alır. Görünür açısal çapı 12° olan Başak kümesindeki galaksilerin yaklaşık %25'i eliptik, %75'i ise sarmal galaksilerdir. Kümedeki en parlak galaksi 9.4 kadirdendir (çıplak gözle görme sınırı 6. kadir). Küme, Samanyolu galaksimizin de içinde bulunduğu Yerel Küme'den saniyede 1200 kilometrelik bir hızla uzaklaşmaktadır.

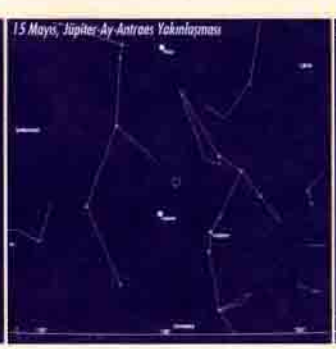
Ayın Gök Olayları

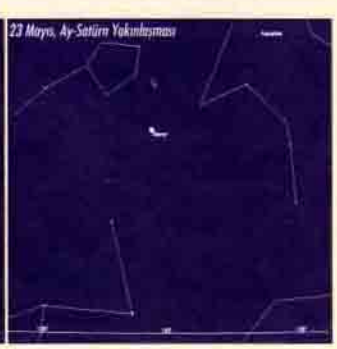
Bu ay oldukça çok sayıda gezegen gözleme olanağına sahibiz. Satürn sabaha karşı 02^{00} civarında doğacak ve Güneş doğarken gökyüzünde bulunacak. Venüs, ay boyunca Güneş'e yaklaşacak. Jüpiter Akrep takımyıldızında gözlenebilir. Akşam 22^{00} civarında doğup sabah 07^{00} civarında batacak. Bu ay Mars Aslan takımyıldızında. Önemli olaylar ve gezegen yakınlaşmaları da şöyle:

4 Mayıs: Eta Aquarid göktaşı yağmuru.
8 Mayıs akşamı: Ay, Mars ve Regulus (α Leo) yakınlaşması
12 Mayıs: Merkür en büyük batı uzanımına ulaşıyor.
15-16 Mayıs: Ay, Jüpiter, Antares yakınlaşması.
23 Mayıs: Sabah saat 03^{00} civarında doğu ufku üzerinde Ay ve Satürn yakınlaşması
Hemen hemen tüm yakınlaşmalar Ay eşliğinde gerçekleştiğinden görüntü kalitesi düşük olacak.
27 Mayıs: Sabah saat 04^{00} civarında hilal evresindeki Ay ile Venüs yakınlaşması izlenebilir.

Ay'ın evreleri de şöyle: 1 ve 28 Mayıs'ta yeniay, 7 Mayıs'ta ilk dördün, 14 Mayıs'ta dolunay ve 21 Mayıs'ta son dördün.


8 Mayıs, Mars-Ay-Regulus Yakınlaşması


15 Mayıs, Jüpiter-Ay-Antares Yakınlaşması


23 Mayıs, Ay-Satürn Yakınlaşması

Hoşgörüye Davet Mektubu

"Bence için konuşulacak çok şey var ama sizi sevmiyorum" çağrılarıyla ve bu çağrıya üç ünlü sözcüğün eşlik ettiği bir mektup modası... Sadrazamlığa yollara yıkasalar... İmparatorluk kazanan! Mesajın herkese... Ülkeler, ekonomi yazıyor. "Bölgesel, Teknik, Hoşgörü" diyorsun... Sevgiyle ve saygıyla!

Dünyada binlerce ve binlerce insanın soğuk savaş bitse artık her düzeyde krizler ve birbirlerini öldürmek istiyor. Hatta sıcak savaş dalgaları yayılıyor. Değil hoşgörmek, onlar gerçekçi bir kavga ediyor, dahası ben sevgimizden çalışanlara da zarar veriyorsunuz. "Dalga geçiyor... Kendini ciddiye alıyor" diyorlar... Hep beni (Beni) saldırıyorlar..." Başkalarının pahasına sağlanılan geçici "rahatsız" bahane gelen her duygudan, benden farklıdır bir insandan yıkılmış durumda. "Tanıdım" diye bağırıyor çağırıyorlar. Hepsini nedeniyle, bağlanmalarına bu sözle kötülük vermeyi yeğliyoruz. Artık tartışmalar dilinde sonuçlanıyor, unutmayınız.

Birleşmiş Milletler, Türk Dışişleri'nin girişimi sonucu 1995 yılını Uluslararası Hoşgörü Yılı ilan etti. "Hoşgörü Acil olarak hayata gerek var" sözüyle yapılan açıklamada, soğuk savaşın sona ermesinden sonra tüm dünyada barış ve özgürlük yolundaki beklentilerin artışına dikkat çekildi. 1989 yılından bu yana dünya çapında yüze yakın silahlı çatışmanın patlak verdiğine işaret eden BM yetkilileri, birkaçı dışında bu çatışmaların devletler arasında değil, fakat içsavaş şeklinde yaşandığını vurguluyorlar. Sonlara etnik, milliyetçi ya da dinsel nedenlerin yol açtığını belirtiyor. Bir kere nedenleri mi karşılıklı fikirler ve politik mi kavga, her bir tarafı girdiği eğlence nedeniyle kendini haklı görecektir. Dışlamanızda kişi başlarına ve sevdiği anlamı değil, ahlâkı anlamında. Hoşgörü anlamı varmıştır. Düşünüyorum. Cinsiyet ayrımcılığı, ırkçılık ve dinsel karşılık verme ve yayılmak ister? Sevmeyin değişik değişik, kavgaya. Ve yolu açtığınız bir ortamda tahrik tek taraflı olmaz, etkileşim, neden siyah ayaklanmaya yeltensin? Dışa hoşgörünüz, bağışlayınız, başka değişiklik ve yaşayışlara saygı gösterebilmenin çok çok yolu var. Hoşgörmek için kişiyi bir gücün Neden saygıyı sevmemeniz?

Hoşgörmek, birilerinin yapıklarını kabullikten gözardı gelmek veya bu kişiye sorumluluklarını bildirmemek anlamına gelmiyor. Hoşgörü, size veya başkasına kötülük yapan kimseleri değil, kendinin özgür bırakmak demek. Aldatan, gücendiren, zarar eden, zarar veren kimseleri hoşgörmek insana zor gelebilir. Ama "olamaz" değil. Belki karşılık vermeyin bazı... Değişiyi tanıdıkça için, olayları olumsuzladığınız insanın/tarafın bakış açısından görmeniz gerek. Kişisel kırgınlıklarınız hak vermenize gerekmez ama en azından neden böyle davranıldığının anlamanız ve sanılan kadar kötü niyetli olmadığını görebilirsiniz yanlışın olduğunu görmek için bir başlangıç olacaktır.

Hoşgörünün sağlıklı yaşam açısından da önemi var. Uzlaşma arayışının stresi geçiştirici bir gücü olduğu bilinir. Bağışlayıcı olma kişilere özgüven kazandırıyor. Belli bir konuyu saplantı kalmaktan doğan kaygıları, yüksek tansiyon, kötü beslenme, uykusuzluklara ve uyuşturucuya son veriyor. Toplumlar içinde "suçu gerçekten" sağlığı, mental ve bedeni büyüsü bozuyor ama. Hoşgörü kişiye kendisine karşı sorumluluğunu duymasını ve kendisini daha iyi sağlamasını gerektiğini öğretiyor. Elbette bu kendisini sevmek, narsisizm, sorumluluklarının bilincinde olan insanlara başarabilecek bir şey. Kendisine sevgisiz ve saygısızlık duyan "başkasına" Önemli, egosu dayanabildiğim insanlara ancak, sağlıksız insanı sürdürmeye sonuç verecektir düşünüyorum. İnsanın ve diğer duygularına bağlanıp kabullenişine, kendilerinin de kendi tasarılarını ve kendilikleri nitelendirdiğini bu insanın bunu kendi veya gerçekleştirme ve insan bir hepsini varlığı olmasının sevgisini kabullenecek gerekiyor.

Kimse kimseye *acil* değişmelerine sebebiyet verecek, dayatma yapmamalı değil. Yalnızca bağlılarını dolayısıyla gerçekliğinde ısıtıp olduğunu değerdeki insan tutkuları açıklayarak dile getirmeniz bilinmeyebilir. Değişiklik, size ve kendi aşkın olursa olsun, bu düşüncelere bağlılıkla bakmayın. İnsanın, bu tadabileceğiniz en güzel duygu... Zor olsa da, hoşgörün, bağışlayın, aldırmayın. Büyüklük sizde kalsın sonunda.

"Sen bilirsin sitemin
Ne kaçta dert ne günlük hasret olsun,
Kavdığı kavgasına bir nihayet olsun.
Kendisini sitemin..."

Cahit Sıtkı'nın dizeleri bu ve tüm soğuk savaş sonrası tek başına yürüyüşlerinde bir çağrı taşıdığı için bu yazıyı bitirmek istiyorum. Yeni ortamlar, sevgi dolu keşfedilmeyi, sevdiğimizle karşılaşmayı, birey olarak kendimizi yeniden yaratılmayı, sevgi dolu kendimizi ve "aşk ile kucaklaşmayı" içerdiğine inanıyorum, kavga etmemizin nedenleri yaşamımızın içinden çıkabilsin!

Hadi bakalım... Dünyaya yeni bir Mektup mu yazdığınızı sandınız? Türkiye'nin sorunlarının sorumlusu, siz de onlara yeni yaklaşımınızı yazıyı yol ver. Hoşgörüye davet için değil.

Mehmet Ayan Ergun

Nükleer Enerji Konusuna Bir Eleştiri

Bilim ve Teknik Dergisi'nin Mart 1995 sayısında (328) yayımlanan "Türkiye'nin Enerji Sorunu ve Nükleer Enerji" başlıklı bölümde gördüğüm bazı konulara ilişkin eleştirilerim aşağıdadır.

Prof. Dr. Tolga Yarman'ın "Nükleer enerjiyi tartışa cüzzetinde savunanlar, devletin kimi kademelerinde ya veya bu sözcüklerle ve veya çok ilgi uyandırmış olanlar da, sonuçlarında sorunun çok ciddiye alınmamışlardır" cümlesinin amacı anlayamamaktadır. Sn. Yarman, bu tanımda nükleer enerjiyi savunanları mı, ciddiye almamayı mı hakli görmektedir? Buna göre çözüm önerisi nedir? Bu konuda ifade edilmeden, bu makaleye herhangi bir katkı ve konuya olamaz.

Nükleer enerjiyi savunanlardan biri olarak, bu konudaki tezgâh ve görüşlerime şu şekilde özetleyebilirim: Nükleer enerji, tarihi olarak değil ülkenin enerji ihtiyacını karşılamakta tekno-doğru diğer teknolojiler kadar ucuz, kısa süreli diğer teknolojilerden kısa, normal çalışma koşullarında çevre etkisi bakımından diğerlerinden temiz, yakıt maddesi ithali ve sevkiyatının bakımından diğerlerinden daha güvenilir, yakıtının ekonomikliği nedeni ile elektrik üretim maliyeti daha uzun kalmaktadır bir seçenek olduğu için önerilmiştir.

1973 ve 1983 yıllarındaki ülkeler verimli kurma girişimleri, devletin en üst kademelerine ciddiye alınmış, ancak ülkenin ekonomik durumunun kısa sürelerle ilk sıralarda bulunmuş olmasının nedeni ile sonuçsuz kalmıştır. 1983'ten sonra artık, en verimli yapım aşamalarına, bu defa sanayi projesine bırakılmış ancak talebi karşılamaya yetmeyeceği anlaşılınca geçici bir ithal gaz santrali yapımına girişilmiştir. Enerji Komisyonu, tek ithal kaynağa ve tek ülkeden ithalata bağlı kalmamaya dikkat edilmelidir. 1993 yılında yapılan 7. DYKD Elektrik Enerjisi Alt Komisyonu (ELENAK) çalışmalarında ortaya konan uzun vadeli (2010 yılına kadar) plan ve programlarında, ülkeye maliyet verilerle, en uygun çözüm olarak; 71 hidrolik, 32 verli linyit, 14 doğal gaz, 2 nükleer santral ve 12 ithal kömür santrali tesisi gerektiği belirlenmiştir. Bu sonuç üzerine TEAŞ nükleer santral hazırlıklarına başlamıştır. Son yıllarda tüm dünyada olduğu kadar ülkemizde de gelişen "çevre korunması duyarlılığı" Türkiye'de kurulu linyit santrallerinin baca gazı arıtılmasını, arıtma tesislerinin yapılmasını gündeme getirmiş, bu da linyitli santral maliyetlerinde %20-30 artmaya neden olmuştur. Bu durumda konu ele alınırsa 4 adet 2x300 ve 12 verli birer 300 ve 12 ithal kömür santrali yerine 16 verli birer 300 ve 12 ithal kömür santrali yapılacaktır. Bu da santrallerin ekonomik olmalarının ve çevre etkisi kötü olmalarına yerine nükleer santral kurulmasının yanında, çoğu bu, tarihin yazarı olacaktır.

Sayın Yarman'ın "Artan Enerjiye ihtiyaç sonucunda yükümüz olacak diğer tarihten, eğer tasarruf edilmez ciddiye almış olmalı, her yıl bir yeni bir defa artan ihtiyacın geçtiğini ve çözüldüğü yaşanacak kaynaklarımız, kaynaklar, enerji ekonomikliğini kol gezdiği, sıkıntılı dengelere ve sonuçsuzluklar içinde pürüzsüz koyulmasıdır" cümlesine gelince: Sorunda da, kaynaklarının artan araştırma sonuçlarına büyük önem veren bir ülkeler güç programının ülkemizde başlamamış olmasının etkisini dikkate almamış olmasını hayretle karşılıyorum. Böyle bir programın yokluğunda nükleer güçle ilgili araştırmalarda azalma nasıl verimli olabilir? Buna rağmen nükleer güç konusunda sürekli kuruluşlar olarak gerek TEK ve gerekse TAEK, 1978-1983 geçmişlerinde oldukça verimli çalışmalar ve programlar uygulamaya başlamış halinde bitmemiş, tedbirsizliğe verimli hazırlıklar yapmışlar ve belirli bir olgunluğa da gelmişlerdir. Kuruluşlara, nükleer ve konusal bir gelişmelerin sonuçsuz kalmasıyla meydana gelmiştir. Bunun sorumlusu görevli kuruluşların ve yöneticilerinin sorumluluğu değildir. Aynı sonuçlu gün bu tek ülkenin "bir projeye yatırım bilimi" (2-4 milyon dolar) olan nükleer güç programlarının yürütülmesi için, uygulanan ülkenin verdiği Danışmanlık ve 20-30 milyar dolarlık inşaat sözleşmesinin sağlanması ve sürdürmesi ise gerekir. Ayrı, tabiatıyla, ülkeler yıllık çevrimi ödeme gücünü aşmamış, ödemeli olsa, Arjantin, Brezilya, Romanya örneklerinde olduğu gibi ülkedeki program uygulamayı aksatır. O nedenle ülkedeki finansman ve kredi sorunlarını aşacak bir ülkenin nükleer güç programının ve ekonomik ilgili gelişmelerin görevli teknik kuruluşlar değildir. Ayrıca, nükleer enerjinin nükleer güç dışı uygulamalarının, yeni teknolojilerin ve nükleer teknolojinin tıpta, tarımda, hayvancılıkta, sanayide, araştırmada ve öğretimdeki uygulamalarında, araştırmalarda ve eğitimde, radyasyon kontrolü ve korunma alanında, elektronikte, temel araştırma ve uygulamalarda TAEK, yasanın altında değil üstünde başarılı olmuş, dünyadaki gelişmeler paralelinde yeni amaçlar programına alınış ve çalışmaların ücretlendirdeki yetersizliğe rağmen candan çalışmalar sürdürmüştür.

"Nükleer Santrallerin Çevreye Etkileri" başlıklı yazıda nükleer kazalarda yayılan radyoaktif maddelerin kontaminasyon riskini daha çok, içerdiği radyoaktiviteye vurgu yapmış önemli ve radyasyon etkisini önemsiz. Aslında depolanmış değerli yakıt, tüm değerli radyoaktif maddelerin ekili alan üzerine çıkabilecek tarımsal çalışmaları devreye daha iyi anlaşılır. Yazının bu yönü sonuçlarının çevre kaynaklarında daha da anlaşılır. Gerçekten "Ancak bir kaza sırasında ölümcül olmayıp etkileri uzun süreli olan bir tehlike doğurabilir" ne demektir? Bir kaza sırasında radyoaktif maddeler (veya ölümcül) bir etkileri uzun süreli olan bir tehlike durumu yaratabilir ve demektir? Bu cümlenin sonundaki "Bu açıdan ele bir nükleer kazanın son geçen uzun süreler içerisinde ciddiyetsizlik ile karşılaşılmıştır..." ne demektir? Kontrol mesajın dereceli tasarı ve kısa süreli tespit edilir dereceli verilen, bunun "Daha radyoaktiviteden anlaşılır göre tespit edilir" demek kontrol kaygısının nedeni olmasın ne yazık ki! Belki de nükleer santral kazası çevre etkisine maruziyet ve tanıma bağlı dozlar hesaplanmış, eşdeğer kantitelere, görünmüştür. "Depolarından hemen sonra radyoaktif maddelerin yaklaşık olarak %50'si birkaçında saplanır" ne demektir? Atmosferdeki radyoaktif maddelerin yere çökelmesinde, çökelmenin yaklaşık olarak %50'si birkaç günde ve yapraklarına birikir dendiği mi söylemiştir?

Bu konuklardan çayır, mısır, süt, peynir, sebze veya tahıllardaki insanı artırıcı birinci derecede radyoaktivitenin yayılmasına ait-



sine bağlıdır. Örneğin, I-131'in yarılanma ömrü 8 gün, Sr-90 ın yarı ömrü 28 yıl, Cs-137'nin yarı ömrü 30 yıl mertebesindedir. Bir yarı ömür süresi sonra radyoaktif madde hangi oranda ise orada aktiviteyi yarısı, ikinci yarı ömür sonunda 1/4'ü, 3 yarı ömür sonunda 1/8'i (%15) diyor. Diğer yandan canlı bünyeye alınan radyoaktif madde, biyolojik atılı yolları ile bünyeden atılarak da azalır. Sonuçta insanı olan etki, radyoaktifliğin cinsine (gamma enerjisine), vücuda alınmasına kadar geçen zamana, vücutta kalma süresi ve bünyedeki dokunarına ve biyolojik etkinliğine göre hesaplanır. Gıdalarla içeriğe radyoaktiflik değerleri nükleer kontrol altına alınır.

Yaşamı nükleer santrallere işletme ve tasarım güvenliğini işleyen bir sistemle "kontrol merdiveni gelene olan bağı sıkı inanmamıştır" denilmektedir. Nükleer teknolojinin kısa sürede diğer tüm teknolojilerden büyük olduğu istatistik verilerle kanıtlanmıştır. Bunun yanında kendisinin de bilinçsiz bir yaşamı. O halde bu dinle vazgeçilmiş olarak kullanılmıştır "Yüzlerce veya binlerce dan farklıdır" ifadesi de vardır. Etki dozu farkı da insan vücudu doğal radyoaktiviteye uyum sağlamıştır. Doğal fond radyoaktivitesi, kozmik ışınlarla çekirdeğinden, donanımdaki radyoaktif elementlerden nedeni ile yerden, yer kaynaklı inşaat malzemeleri ve evlerde kullanılan yapı malzemeleri nedeni ile mekanlardan, yiyecek ve içecek yoluyla vücuda alınan radyoaktif maddeler bünyelerinden yayınlanan radyasyonlardan oluşmaktadır. Dünya'nın her ülkesinde doğal radyasyon düzeyi değişik bir şekilde vardır. Aynı deniz seviyesinden yüksekliğe doğal radyasyon düzeyi yükselmektedir. Bunun nedeni kozmik ışınlar filtrelenen ve atmosfer zırhından kalınlığının azalmasıdır. Bu nedenle uçak yolculuğunda daha fazla doğal radyasyon dozu alınır. Hastelerinin yerleşmekte olmanı nedeni ile yüksek doğal radyoaktivite düzeyinin tehdit bir nokta üstüne ile toleranslı gösterilmektedir. Nükleer tesislerin tasarım ve işletmesinde, "doğal radyasyon düzeyinden düşük ve elde edilebilir en düşük (ALARA) radyasyon etkisi" (kısa uygulama doktrinsel) bu ülkeye uygun olarak gerçekleştirilen bir nükleer tesisin normal işletme koşullarında çevreye ve insana etkisi önemsizdir.

Nükleer kaza halinde belirli zaman sürelerini içerisinde oluşarak etkin tiroidler radyasyon dozunun ilgili bölgelerde doğal nedenlerle oluşmak üzere normal değerlerden düşük olduğu bilimsel hesaplarla gösterildiğine göre vatandaşı "acilde pozitivecilik ma vardır" ifadesi vardır etk yapmaktadır. TMI 2 reaktörünü güvenli ve temiz hale getirmek için 1064 milyon dolar sarfedilmiştir, sarfı gerektiği hesaplanmıştır. Çernobil kazasından sonra, bu gibi rasyonel hesaplara karşı anmak üzere, gerekli görülen hesabı yapılmış ve "dış güvenlik marjı" adı altında, elektrik üretim maliyetine %1-2 oranında bir zam ile karşılanabileceği görülmüştür. Yakın gelecekte nükleer teknolojide bu gibi mali nedenlerin karşılanması da tamamen ortadan kalkmış olacaktır.

Aksaray nükleer santralının Akkuyu koyuna sıfır mesafe soğutma suyunun neden olacağı sıcaklık kirlenme, diğer tip termal santrallerden farklı olmamaktadır. Eğer ilgili raporda böyle bir çarpıtı varsa, soğutma suyu debisi artırmak ve soğutma suyu çıkış kanalı, deniz derinliği ve akışının daha fazla olduğu bölgeye uzaklaşmak çözümlenebilir.

"Güneşi bulduğu ormanya kalkıp nükleer santral yapmak isteyenlere santrallerimiz ve yer elverişsiz" görüşüne cevabımız Türkiye'nin, güney coğrafyasından güncel nükleer santrallerden üretilen mertebede 11000 MWe'lik elektrik gücü elde edilebilecek teknoloji ve ekonomik gelişme olmasına kadar (2050) elektrik enerjisi ihtiyacı nükleer santraller ve çevre etkisiz bir çözümle karşılanabilecektir. Bizim için bir sorun, olmayan sıcaklar. Bizler nükleer santralını değiliz, santralı ve insanı çözüm üretmeye yönelik.

Doğan Öner
Türkiye Atom Enerjisi Kurumu

İmkânsıza Kafa Tutuş (Programlamanın Evrimi)

Bilgisayar dünyasının yüzlerce 40 yıllık bir yaşamışı olmasına rağmen bu süre içinde dünyayı gelişen baş döndürücüdür. Pascal'ın telle bağlı mekanikten başlayarak, programcılık, bugün sofistike bir disiplin durumuna gelmiştir. Bu açıdan bakınca, programcının işi, şimdiye kadar yapılan en iyiler arasında en karmaşık olanıdır.

Bilgisayar teknolojisinin ve ona paralel olarak programcılığın gelişimini ilgilenen çok sayıdır. İnsanoğlunun sayısız yaratıma gösterdiği ilgiden olan bu konuda son yıllarda kullanmak için üretilen programlar kaçınılmaz bir sevgiyi haketmiştir. Ancak burada bugünleri tekrar anmayacak, bunun yerine, daha az yapılan bir işe yani programcılıktaki kavramlara, bir matematikçi gözüyle eleştirmeye çalışacağım.

Herşeyden önce bir konuyu ortaya atmadan girişimin çoğu orijinal değildir. Başkalarının yazılarından ortaya koyduğumuz. Ben okuduklarımın ve dinlediklerimin bir sentezini sunuyorum.

Bugün 1000'i aşkın programlama dili olduğu söylenmektedir. Bu dillerin hepsini bilmek ve topluca bir değerlendirme yapmak olanaklı yoktur. Tanıtılan ya da yaygın kullanılan dillere, programcılara ayrıma sırasında dillerin ve ilk ben hayalden sonra geliştirme yön veren dilleri sınıflayacağım. Tabii her dil zamanla evrim geçirmekte, kendi kendini aşmaktadır. Ortaya koyduğu çalışmaları eleştiriler, ilgili dilin ilk versiyonları içindir. Programcılığın tarihi gelişimini görebilmek için böyle yapmak gerektiği kanısındayım.



Önce İnsan Doğdu, Sonra Makine...

İnsanoğlu çevresine önce korkuyla baktı. Gök gürlüyor, yağmur yağıyor, şimşek çakıyor, sel geliyor, Ay-Güneş tutulmaktadır... Zavallı insanoğlu hiçbir şeyden doğa olaylarından korkuyordu... Sonra avcılığa kalktı. Mızrak attı... Düşündü... Evlerini tanımak, korkuyu yenmeydi... Korkuyu yenmek için doğaya egemen olmak gerektiğini anladı. İşte o andan beri insanoğlu, doğa olaylarına egemen olmak amacını yanmamıştır sonunda. Kuş uçtu diye, soydan, yanıp, rakettiği, makineyi yaratı... Uygarlıklar kurdu, uygarlıklar yıktı.

En sonunda bilgisayarı yarattı...

Önce Makine Kodu Vardı, Sonra Assembler Çıktı

Burada bilgisayarın gelişimini ele alacak değiliz. Bilgisayarın tarihini Çivilerin ahşaktan yeniden kadar gerisine götürmek mümkündür. 1822-1828 tarihleri arasında, Cambridge Üniversitesi matematikçilerinden Charles Babbage, difference engine ve analytical engine adını iki makine tasarladı. Bu makineler teknoloji yetersizliği nedeniyle asla çalışmadı. Ama özellikle, 1833 yılında tasarlanan analytical engine bugünkü bilgisayar sistemi yapısının temelinden bütün sayılır. Charles Babbage ve onun asistanı Ada Lovelace bazı problem sınıflarının analytical engine ile çözümü için sonsuz değişik hesaplama yöntemlerini kavramıştır. Bu yöntemler programcılığın başlangıcıdır. Bugün sonsuz, çağdaş programlama dillerinden birisine ADA adı verilmiştir.

1944-1946 tarihleri arasında Pennsylvania Üniversitesi'nde Mauchly ve Eckert tarafından yapılan ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) ilk bilgisayardır. Büyük enerji harcayıp bütçeli ve yaklaşık 30 ton ağırlığı olduğu için bu büyük makineyi çalıştırmak için 18 000 vakum lambasının değiştirilmesi gerekiyordu.

1949 yılında Princeton Üniversitesi matematikçilerinden von Neuman tarafından EDVAC (Electronic Discrete Variable Computer) yapıldı. Gerçek anlamda ilk bilgisayar burada çıktı. Programın ve verilerin ana bellekte saklanabilmesi, dolayısıyla işlemlerin sırasının sanki kendi içinden yapılmıştır. Belleğe bilgi nasıl konur, binary digit (bit) ile. Bir bit'in elektronik sinyal var-yok (on-off veya 0-1) değerlerini alabilmesi. Bit'ler bir araya gelip byte'ları oluşturdu. Byte'lar içeren numaraya dönüştüler. Her byte'ın belirli bir adresi vardı. Programın için edilmesi demek, belirli adreslere byte değerleri yazmak ve okumak demekti. Belleğinde bir adresine bir veri kaydı olabileceği gibi bir komut da kaydı olabilirdi.

Adreslere yazma ve adreslerden okuma eylemi bazı bazı yapılabildiği için, bu işlemler bir şeye benzemeye başlamıştır. Ama, makineye von Neuman işleri öyle bozmadı demiyorum. O gün için çok büyük bir gelişmeydi. Bugün bu yazılanlar gerçek bir anlamda çok sayılmaktadır, günümüz çağdaş bilgisayarı gelişimi bu temelde dayanmış, yeni yeni boyutlara ulaşıp kalmıştır.

Acaba, von Neuman olmasaydı, günümüz bilgisayarı yine bu boyutlara ulaşabilirdi kanısındasın sanırım?

Bilgisayar Kuşakları

Ve ilk makineler ilk kuşak bilgisayarlardır (IBM 650 serisi). İkinci kuşak bilgisayarlar transistörlü bilgisayarlardır. Beş yıl sonra bütünleşik devreli (integrated circuit technology) üçüncü kuşak bilgisayar yaratıldı. (Very) Large Scale Integration (VLSI) teknolojisinin yaratığı dördüncü kuşak bilgisayarları günümüz bilgisayarlarıdır. Japonlar beşinci kuşak bilgisayar yarattıkları ilgilenmektedirler.

Programlama Dili Kuşakları

İyi bilindiği üzere, günümüz bilgisayarında, program ve veri belleğe binary digit olarak yüklenir. Bunu yapan bir özelleşme makine kodu denilir. Makine kodlarını kullanarak bilgisayara program yüklemek çok zor bir işler. Kart okuyucularını sonuç çıkışı bir işlem oldukça kolaylaştırdı. Tabii, makine ve kart okuyucudan gelen sayılı algılayıp makine kodunu çeviren bir program yazılmıştır. Bu program, günümüzün işletim sistemlerinin atasıdır.

Kart okuyucunun getirdiği kolaylıkla yetinemeyen programcılar biraz daha üstüne gitip assemblerı yarattılar. Assemblerin doğuşu program yazmayı oldukça kolaylaştırdı. Bunun kadar önemli olmak, assembler ile yazılan programları okunabilir programları oldu.

Bir Zamanlar FORTRAN

Assembler ile program yazmak kolaylaşsa da, assembler ile yazılan programlar okunabiliyordu. Peki ama assembler dili evrensel mi idi? Yani makineden makineye değişiyor muydu? Program okunabiliyordu, ama kimler anlayabiliyordu? Bu sorunları aşabilmek için yeni bir adım daha gerekiyordu. IBM bu adımı attı. Daha evrensel bir yöntem yaratmak için kolları sıvadı. Herkesin her makine için program yazabilmesine olanak sağlayacak bir dil geliştirdi. FORTRAN (Formula Translator). FORTRAN'ın programcılık kavramına getirdiği önemli yenilikler vardır. Değişken, adama deyimi (assignment statement), hesaplanabilir durum (computable statement), dizgi, veri işleme, koşul durum, GOTO, IF, tekrarlama, subroutine... ve hele de en önemlisi taşınabilirlik... Yani sizmak programın nasıl nedeni başarısıdır.

Bu yeniliklerle FORTRAN çok kolay kullanılır ve kolay anlaşılır bir dil oldu. Daha sonra gelen ALGOL, PL1, PASCAL, C, ADA vb. diller onun sayesinden geldiler diyebiliyorlar sonuç sayılabilirsiniz sonuçlarına yol açtıkları. FORTRAN başka türlü olsaydı, programcılığın evrimi de başka türlü olacaktı. LISP, PROLOG, APL vb. diller FORT-

RAN soyundan değildir. Ama yazık ki bu diller FORTRAN ve onun soyu kadar yaygınlık kazanamadı. Böyle olmasında IBM'in ticari gücünün etkisi büyüktür. Birçok bilgisayar bilgini, bu olguyu gerçek bir talihsizlik sayar.

Macroprocessor Ferahlığı

FORTRAN programcıya rahatlık getirmekle birlikte, her sorunu çare değildi. Gelişen bilgisayarın ve çevre birimlerine egemen olabilmek için assembleri kullanmak zorunlu oluyordu. Sistem programlama işi FORTRAN ile yapılamıyordu. Assembler dilini kullanarak teknoloji ile yarışa kalkan sistem programcıları, giderek ya sinire ya ülsere yakalanıyorlardı. Tedavi için bulunan, ilaç akış diyagramları ve macroprocessor'ler oldu.

SİSTEM ve COBOL Yılları

Gelişim durmuyordu. Her bir program için sistemi yönetecek macroprocessor yazmak yerine, bütün sistemi yönetecek bir program yazmak daha akıllıca olacaktı. Bu akıllıca işin ürünü işletim sistemi oldu. Büyük programlar modüllere ayrıldı; overlay kavramı geldi, arayüzler (interface) parçaları birleştirdi. Veri işleme ıdata processing) eylemi hızla gelişti. Yeni bir adım daha atma zamanı gelmişti. Ne yazık ki yanlış bir adım daha atıldı: COBOL.

Dijkstra der ki: "FORTRAN bir çocukluk hastalığı idi, COBOL bir afet oldu."

COBOL, tamamen ilkel (naive) bir dildir. Kolay okunabilmek uğruna, herkesin bildiği X= A+B aritmetik işlemini ADD A TO B GIVING X diye yazdıracak kadar genel kültürden sapan bu dil neden bütün zamanların en çok kullanılan dili olmuştur?

COBOL'un kolay bir dil olduğu iddia edilir. Gerçekte, FORTRAN soyundan gelen öteki dillerle karşılaştırıldığında, hazır işlemleri İngilizce ifade etmekten başka kolaylığı yoktur. Üstelik COBOL uzmanı olmak oldukça zordur. Bu nedenle, bilgisayar dünyasında "Çok yaşa COBOL!" diyen fanatikler türemiştir.

COBOL dili, atası FORTRAN'ın iyi yanlarını almıştır. Onun gibi değişken kavramına sahiptir. Koşullu devrim kısıtlı olarak vardır. Iteration yapar. Yapısal programlama kavramını getirmiştir. Programı identification, environment, data ve procedure diye dört kısma ayırması iyidir. Ama her kısmın ayrı bir syntax kuralı vardır; aşırı derecede sözlüdür. Her kısım ancak bir kez yazılabildiği için bir programda bloklar ve alt bloklar yaratılamaz. Boolean deyimleri yoktur.

ALGOL ve PL/I Yılları

60'lı yıllarda programlama dillerinde yaflık sökmeye başlada. Bilgisayarın gerçek bilgileri düşünmeye başladılar. Programcılığı vazlaşmaktan kurtaracak, onu bir sanat yapacaklardı. Uğraşılar ve başarılar: ALGOL60 (Algorithmic Language) yaratıldı. ALGOL60 dili COBOL'un yaptığı her şeyi yaptığı gibi onun yapamayacağı birçok şeyi de yapıyordu. Algoritmik bir biçime sahipti. Yapısal programlamayı koruyor, blokları getiriyordu. Fonksiyon kavramını daha matematiksel biçimde tanımlıyordu. Iteration gükenmeli.

Yazık ki ALGOL60 tutmadı. O sadece bilim adamlarının mükemmel bir eseriydi. Arkasında destekleyici büyük firmalar yoktu. Cobolcular onu okuyup anlayamadılar. Daha formal olması gereken sistemciler de, ALGOL60'ın yaptığı her şeyi assembler ile daha iyi yaptıkları havasına girdiler; ona soğuk davrandılar. Sonuçta ALGOL60 uygulamaya alınamadı. Yayında öğrenilen bir dil oldu. Akademik çevrelerin gözde bir dili olarak ömrünü tamamladı. ALGOL60'ın başarısız olduğunu söylemek belki de haksızlık olacaktır. Her şeyden önce, öğretimde büyük bir ağırlığa sahip olmuştur. Kendisinden sonra çıkan PL/I, PASCAL, C, ADA dillerine ve kafa bitaz yazlaşmış biçimiyle BASIC diline temel olmuştur. ALGOL68 adıyla geliştirilen yeni versiyonu ilginç yeni özelliklere sahiptir. SIMULA, SMALLTALK gibi object-oriented dillere öncülük etmiştir.

Bu dönemde adından söz edilmesi geteken PL/I dili, kuşkusuz COBOL'a göte çok üstündür. Getirdiği yenilikler arasında procedure, pointer ve depo sınıfı (storage class) kavramları vardır.

MULTI ve PASCAL Yılları

Sisteme giriş/çıkış işlemlerinin sıravla yapılması, özellikle printerin yavaşlığı nedeniyle CPU'nun bazen boş durmasına neden olmaya başlamıştır. Bu boş zamanı değerlendirmek için, ilk önce printer verine bir kayıt ortamına yazma ve iş bitiminden sonra kayıt ortamından kağıda dökme yöntemi düşünülmüştür. Daha sonraları, printer çalışırken CPU'nun başka bir iş yapması sağlanmıştır. Giderek bu düşünce çoklu (multi) işlemlere ve multitasking kavramına götürmüştür. Bu alanda macroprocessor'lar yeniden hizmete girmiştir.

60'lı yılların ortalarında çoklu-tasarım (multitasking) problemine yönelik araştırmalar büyük önem ve yoğunluk kazandı. Böylece, bilgisayar dünyasındaki aşamalardan beri daha gerçekleşmiş oldu. Bugün büyük bilgisayar ağları yardımıyla eşanlı ve çoklu tasarım işlemleri, 20 yıl önce imkansız sayılan aşamalara varmıştır.

1971 yılında İsviçre Alpleri'nde yeni bir dil doğdu: PASCAL. Niklaus Wirth ve Kathleen Jensen tarafından, öğretim amacıyla yaratılan bu dil ALGOL60'dan ferahlatıcı esintiler almıştır. PASCAL, sabit ve değişken atamasında keskin bir ayrım yapmıştır. Veri türlerine aydınlık bir bakış açısı getirmiş ve kullanıcı tarafından tür yaratılmasına izin vermiştir. Değişkenleri statik ve dinamik diye ikiye ayırmıştır. Pointer kavramını kullanmıştır.

PASCAL kendi soyunda mükemmel bir dildir; açık ve basittir. ALGOL'dan daha güçlüdür. Ama talihsizdir. Herkes PASCAL'ı konuşur, ama bilgisayarlar COBOL'u kullanmaya devam eder. Assembler ise, sistem dünyasındaki tacını kaptırma niyetinde değildir. Böylece PASCAL dili de ALGOL gibi akademik çevrelerde kaldı, ticari hayata inemedi. MODULA, C, ADA dillerini etkiledi. Son zamanlarda, özellikle PC'lerde ve okullarda önem kazanmaya devam etmektedir.

Yapısal Programlama Yılları

1968 yılının güneşli bir Mart gününde programcılık dünyası yaklaşan baharın tadını çıkarmak istiyordu. Bilgisayar dünyasında her şey o kadar güzeldi ki... Sistem analistler, programcılar ve hatta kullanıcılar memnundu. Tam bu havada iken Dijkstra, Communications of the Association for Computing Machinery adlı dergiye bir mektup yazdı. O güneşli güzel hava birden kararttı. Dijkstra, o tarihi mektubunda, yazılan programların çoğunun kötü olduğunu söylüyordu. GOTO'suz program istiyor, yapısal programlamayı gerçek anlamda kurmak gerektiğini savunuyordu.

Bu noktadan sonra, baharın tadını çıkarmayı düşleyenler, yeniden programlama sanatının ne olduğunu, yapısal programlamanın temel taşlarının nasıl konulması gerektiğini tartışmaya başladılar. GOTO'yu dışlayan örnek programlar üretildi. Bütün bunlar programlama sanatını geliştirdi, iyi sonuçlar doğurdu.. Peki ama GOTO deyimi gerçekten dışlanmayı haketti mi? Yoksa biraz insafsızca mı davranıldı?

O Soylu, Uğursuz Recursion!..

Recursion'ın ne olduğunu hisevi okuyan herkes bilir. Bir önermenin sayılabilir sonsuz bir küme üzerinde doğru olup olmadığını denetleyen, önemli ispat yöntemlerinden birisidir. Türkçe'de tümevarım yöntemi adıyla anılır. Acaba bilgisayarda bu yöntemi kullanma olanağı var mıdır? Kullanılırsa, sonsuz döngüye düşme tehlikesi yok mudur? Bu nedenle, çoğu programcı recursion kullanmaktan sakınır. Hiçbir dilde recursion yapısının gerçek tümevarım yöntemini temsil edebildiğini sanmıyorum.

C: Taht Kavgası

Dördüncü kuşak programlama dünyaya gelirken, üçüncü kuşak programlama yeni bir çıkış yapıı. Programlama dili üzerndeki bütün tartışmaları sona erdirmek amacıyla C ve ADA'yı yarattı.

1973 yılında Denis M. Ritchie ve Brian W.Kernighan, C'yi ortaya koydular. C dili daha önce yazılan BCPL, B ve ALGOL68 dillerinin iyi yanlarını almıştır.

C dili genel amaçlı evrensel bir dildir; yani her makinede çalışabilir (bu iddia, son yıllardaki hızlı C derleyicileri tarafından çürütülmektedir). Yapısaldır. Syntax için kesin kuralları vardır, ama semantik kuralları oldukça serbesttir. Temel yapısı PL/I dilinde olduğu gibi procedur'lerden (fonksiyon) oluşur. Procedur'ler iç içe yuvalanamaz. Böyle oluşu, global ve local scope kurallarını tehlikeli olmaktan çıkarır. Blok dışında tanımlı değişkenleri görmek için external olarak tanımlama yeteneği vardır.

Pascal dilindeki record ve variant kavramları C dilinde struct ve UNION adlarıyla vardır. Pointer kavramını kuvvetle kullanmış ve pointer aritmetiği yaratmıştır. Adlama deyimlerini şaşırtıcı olabilecek kadar kısaltmıştır. Iteration (döngü) deyimleri vatın ve etkilidir. Dallanma için Boolean deyimlere, if ise ve switch-case yapılarına sahiptir.

C dili başarılı bir dildir. Özellikle UNIX dünyasında assemblerin verini büyük ölçüde alabilmiştir. Kesinlikle assemblerden daha iyidir ve program üretimini artırmaktadır.

Belki en büyük kusuru, istenirse assembler dilinde olduğu gibi disiplinsiz program yazmaya izin vermesidir. Tıkız yapısı, çok kısa kodlar yaratılmasına olanak sağlar. O kadar ki, bazen yaratılan kodları değil başkasının, hızzat programı yazanın bile anlaması olanaksız olabilir. Ama, C dilinde rahat okunur ve kolay anlaşılır programlar yazmak her zaman mümkündür.

BASIC: Dâi mi? Çocukların Oyuncak mı?

1963 yılında doğan ve 70'li yıllarda yenilen BASIC (Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code) dilinden söz etmemek belki de bir eksiklik olacaktır. BASIC dilinin yaratılış amacı PC kullanıcılarına yüksek düzeyli bir dilin yeteneklerini sunmaktı.

Genel çizgisiyle, BASIC dili FORTRAN'ın izlerini taşır: adama, GOTO, IF...THEN, IF...THEN GOTO, FOR yapıları vardır. Son versiyonlarında IF...THEN...ELSE yapısı da vardır. Makine düzeyinde sistem kontrol komutlarına sahip oluşu önemli bir avantajdır. Kolay kullanılır oluşu, profesyonel olmayan kullanıcılar arasında çekiciliğini artırmıştır. Bu açıdan çok yaygındır.

BASIC ile yapısal programlama yapılamaz. Veri türlerine sahip değildir. Procedure, scope kavramları yoktur. Bu nedenle günümüz programcısının gereksinimlerine yanıt veremez. Daha kötüsü, BASIC kullanmaya alışan bir kişiyi, çağdaş bir dilin gerektirdiği disipline sokmanın çok zor olduğu kanısı yaygındır.

ADA: Soyunun En Üstünü mü?

1979 yılında CII'de Jean Ichbiah ve araştırma ekibi tarafından yaratılan ADA dili, kendi soyunun en gelişkin dili olduğu iddiasıyla ortaya çıktı. Genel olarak PASCAL'ın izindedir, ama onun eksikliklerini gidermiştir. Soyut veri yapılarına sahiptir. Eşanlı (concurrent) programlama niteliği vardır.

Bilgisayar bilginlerinin çoğu, ADA dilini, FORTRAN soyunun ulaştığı son aşama olarak görürler. Bazıları, ADA dilinin çok karmaşık ya da çok büyük olduğu görüşündedir. Öğrenilmesi, öteki dillere göre daha zor olmasa bile daha çok zaman alacıdır.

Denevler, dil öğrenimi için aşağıdaki zamanların gerekli olduğunu göstermiştir:

FORTRAN IV (ya da FORTRAN 77) 6-12 ay; COBOL 6-18 ay; PL/I 6-18 ay; ADA 6-24 ay;

Kuşaklar Çarışması

60'lı yıllar programlama dillerinin hazmanlandığı hareket dolu yıllarda. 70'li yıllar programcılığın kriz yıllarıdır. Kriz özeleştiriyi getirmiş, ortaya çıkan hastalıklar yayılmasın diye koruyucu aşılar yapılmıştır. Yapılan aşılar genellikle tutmuştur. Günümüzde olgunlaşan meyveler toplanmaktadır.

Programcılığın ortaya çıkışından bu yana aşılan yol büyüktür. Bilgisayar donanımının gelişimini belirmek için, iyi bir sınıflama yapılmıştır. Benzer sınıflandırmayı yazılımın gelişimi içinde yapmak olanağı vardır. Birinci kuşak Makine kodu, ikinci kuşak assembler ve autocode, üçüncü kuşak Procedural diller (FORTRAN, Algol, Cobol, Pascal, C, ADA, vb.), dördüncü kuşak Non-procedural diller (LISP, SNOBOL, FORTH).

Bu sınıflandırmanın bir yorumu şöyle yapılabilir: Birinci kuşak dil makine dilidir, ikinci kuşaktaki assembler dili komut yönelitidir (command-oriented), üçüncü kuşaktaki diller "Nasıl yapılmalı?", dördüncü kuşaktaki diller "Ne yapılmalı?".

String işleme, Formal Diller, Belirsizlik, Türing'in Makinesi ve AUTOMATA, Liste İşleyen LISP, Yapay Us, Uzman Sistemlere geçiş kavramları, klasik programcılığı aşan önemli gelişmelerdir. Burada bu kavramları ayrıntısına girmek için zamanımız elvermeyecektir. Ancak, geleceğin programcılığının bu yöne kaymak zorunda olduğunu da belirtmek gerekir. İnsanoğlu, belki, doğru programları yaratmayı başaramadı. Eğer

programcılık insanoğlunun işi olarak kalacaksa, düşünen ve bilgi üreten programı yapmak zorundadır. Herhalde bu iş beşinci kuşak yazılımların asıl görevi olacaktır. İnsanlığın temel uğraşı doğaya egemen olmaktır. Bunun için gereksinme duyacağı bilginin sınırı yoktur. Bilgi uçsuz bucaksız bir göldür. Erişebildiklerimiz bu gölden alınmış bir avuç su gibidir. Hiçbir zaman bu gölü bitiremeyeceğiz; ama o gölden kana kana içeceğimiz her avuç su insanlığa yeni bir hizmet sunacaktır. Yeni dönemler, yeni programlar, yeni makineler gelecektir... Her yenilik bilgi kaynaklarımızı artıracaktır. İnsanoğlunun aklı, hırsı, korkusu, merakı, yaratma gücü hep var olacaktır. Bunlar var oldukça, imkânsıza kafa tutmaya devam edecektir. Programlamanın evrimi, imkânsıza kafa tutuşun güzel bir örneğidir.

Timur Karaçay
Akdeniz Üniversitesi/Antalya

Tıbbi Etik

Etik, Yunanca "Ethos" sözcüğünden gelmektedir. "Ahlâk kuramı" ya da "teorik ahlâk" diye basitleştirilebilecek etik, İyonyalı filozoflardan bu yana "iyi" ve "doğru" kavramlarının ne olduğunu, "mutlak iyi", "mutlak doğru" olup olmadığını ve bunlara ulaşılıp ulaşılamayacağını araştıran bir zihinsel çabadır. Estetik gibi, etik de felsefe etkinliğinin temel alanlarından birisidir. Tıp uygulaması içinde etkinlik gösteren ve tıptaki değer sorunlarının ele alındığı alan da tıbbi etik olarak adlandırılmaktadır. Temel tıp, koruyucu hekimlik, klinik tıp... gibi, tıbbın bütün alanlarında ortaya çıkması olası değer sorunları tıbbi etiği ilgilendirir. Bu alanın akademisyenleri arasında bu görüş birliğine henüz ulaşılmış olmasına karşın, tıp etiği gibi bir adlandırmanın da tıbbi etik yerine kullanıldığı göze çarpmaktadır. Bu aşamada dilimizdeki "ahlâk" sözcüğünün etikle eş anlamlı ve onun yerine kullanılabilir olup olmadığına ilişkin bir açıklama getirmek gerekecektir.

"Ahlâk", Türkçe'de çok eskiden beri kullanılan Arapça bir sözcüktür. Ahlâk ile aynı kökten türeyen "hâlk etmek" (yaratmak), vatandaştan getirilen bazı özellikleri biçiminde değerlendirilmiştir. Toplumu oluşturan bireylerin birbirlerinden çok farklı kişilik özelliklerine sahip olduklarını gözlemlenerek bunlar ahlâk adı altında ele alınmış, genetik bir takım özelliklere bağlı sergilenen sosyal davranışlar da ahlâk ya da onun bir göstergesi gibi benimsenmişlerdir. Zamanla sözcüğün Türkçe'deki anlam yükü değişiklik göstermiş ve "bireyin sosyal değerleri" anlamında kullanılmıştır. Bir başka deyişle dilimizde ahlâk bir yandan kişinin yaratıdan edindiği tutum ve davranışlar için kullanılırken, öte yandan toplumun benimsediği değer sistemlerinin de adı olmuştur. İngilizce'deki "Ethics" ve "Morals" sözcükleri ile karşılaştırıldığında Türkçe'deki sözcüğün geniş bir anlam yüküne sahip olduğu görülmektedir. Böylece pek çok Batı dilinde "moral" ve "etik" olarak iki ayrı sözcükle ifade edilen her iki farklı anlamı biz Türkçe'de yalnız "ahlâk" sözcüğü ile karşılamaya çalışmaktayız. Belki de bu nedenle geniş kapsamlı bir tek sözcük verine, dilimize girmiş yabancı karşılıklarını ayrı ayrı kullanmak, şimdilik daha doğru olacaktır. Yukarıda dile getirdiğimiz kavram kargaşası, benzer biçimde "tıbbi etik" ve "tıbbi deontoloji" açısından da yaşanmaktadır.

"Deontoloji", terim olarak, 19. yüzyılın ilk yarısında Jeremy Bentham tarafından önerilmiş ve "yükümlülükler bilgisi" karşılığı olarak kullanılmıştır. Bu anlamda deontoloji "ne yapmalı" ya da "ne yapılmamalı" sorularına toplumun belirlediği ve ayrıca yaptırımlarla donatılmış kuralların bilgisidir. Yani, deontolojinin dile getirdiği yükümlülükler tartışmasız ve zorlayıcı bir nitelik taşımaktadır. Bir başka deyişle, "deontoloji" terim olarak yeni olmakla birlikte, yazılı olsun olmasın köklerleşmiş ilkeleri ve kuralları içeren ve bunları tartışmasız bir "normatif bilgi" olarak aktaran alandır. Bu aşamada sözcüğün, ilk kez 1834'de kullanılmasıyla birlikte, özellikle hekimler arasında benimsenmiş olduğunu, "tıbbi deontoloji" adı altında mesleğe uygulanırken uyulması gereken yasal ve ahlâkî yükümlülüklerin kastedilmiş olduğunu belirtmeliyiz. Hasta hemen her meslek için bir deontolojinin varlığından söz etmek olanaklıyken, başında "tıbbi" sözcüğü olması bile, "deontoloji" denince ilk akla gelenleri hekimlik kurumu ve hekimler olmaktadır. Bu yazıda sık sık geçecek olan "deontoloji" sözcüğü, "tıbbi deontoloji" anlamında kullanılacaktır; aynı durum "etik" sözcüğü için de geçerlidir. Etik ile deontoloji arasındaki en belirgin fark, onların yöntemlerinden ve ayrıca, ortak konularına değişik bir yaklaşımla eğilmelerinden kaynaklanmaktadır. Etik, henüz çözümü belirlenmemiş, yerleşik normların dışında kalan sorunlarla ilgilendiği ve bu açık uçlu sorunlarda ülkelerin belirlenmesine yönelik çalışmalar yaptığı için, her zaman tartışmaya açık bir alandır. Etiğin üzerinde çalıştığı sorunlar çözüme kavuşturulduğunda, yani onlarla ilgili normlar belirginleştiğinde söz konusu bilgiler artık deontolojinin konusu haline gelmiş sayılırlar. Bu görünümü ile etik, deontolojiyi besleyen bir havuz özelliği taşımaktadır (şekil). Ancak mevcut hukuk ve deontoloji kurallarının yine etik açıdan ele alınabileceğini, özellikle zaman içinde toplumsal gelişmelere (realiteye) yabancılaşan bu normların yeniden değerlendirilebileceğini de belirtmek gerekir.



Tıbbi Etik ve Yöntembilgisi

Tıbbi etiği tanıtmayı ve onunla ilgili genel bir çerçeve çizmeyi amaçlayan bu yazıda konunun daha açıklığa kavuşması amacıyla, onu yöntembilgisinin üç temel sorusu açısından ("ne", "neden", "nasıl") irdelemek gereklidir.

Buradan yola çıktığımızda "ne" sorusunun yanıtı, tıbbi etiğin neyle ilgilendiği, konu alanının ne olduğudur. Tıbbi etik tıp uygulaması sırasında hekim-hasta, hekim-hekim, hekim-kurum, hasta-sağlık politikası, denek-araştırmacı hekim ilişkilerinde beliren değer sorunlarıyla ilgilenmektedir. Bu sorunlar, bir alt bölümde değinileceği gibi, çok çeşitli olabilir. Bu benzeşen kümenin ortak özelliği ise olgu düzeyinde (örneğin organ aktarımları gibi) ele alınan, tartışılan sorunların temelde tek tek ve bireysel yönleri ağırlıklı sorunlar olması ile, zamana, yere, farklı kopullara göre değişmemeleridir.

Tıbbi etiğin genel olarak amacı nedir? Etik, ilk gündeme geldiği antik çağ filozoflarından bu yana, "değerler dünyası" ile ilgilenir. "İyi"nin (ve "kötü"nün) ne olduğu, mutlak "iyi"nin olup olmayacağı onun temel sorunsalıdır. Buna göre, tıp uygulaması içindeki değer sorunlarına yaklaşımımızı olan "iyi" ve "kötü"nün hangi değer ölçülerine göre belirtenebileceği, tıp uygulaması içerisinde gerek "toplumsal", gerekse "evrensel" anlamdaki değerlerin olup olmayacağı, onun en temel amaçları arasında sayılabilir. Tıbbi etik bu temel amaçlardan yola çıkarak bugün tıp uygulaması sırasında karşılaşılan değer sorunlarına yaklaşımımızın temellerini atmaya çalışır.

"Etik sorun"lar karşısında yargıda bulunulurken "nasıl" hareket edilmelidir? Başka bir söyleyişle bu sorunların çözüm yöntemi ne olabilir? Hekim böyle bir durum karşısında belirli bir tutumu sergilerken, etik yargıda bulunurken, gelişigüzel davranamaz. Onun tutum ve davranışının birtakım belirleyicileri olmalıdır. Hekim, sorunlar karşısında daha önce belirlenmiş bir yasa varsa ona göre davranmak zorundadır. Bu, hekime bir yerde zahatlık sağlasa da "eskiyen" yasalar onun için bağlayıcı birer "engel" olma özelliği de gösterebilir. Kanımızca hem bu sorunlara yaklaşımın, hem de daha önce karşılaşılmamış yeni bir sorunun karşısında hekimin tutum ve davranışı "hamama giren terler" ikilemiyle benzeşmektedir. Etik sorunlar karşısında yöntemimizi belirlerken ya da bu alanda normlar oluştururken nasıl davranmalıyız? Değerlerimizin incelenme yöntemi "mantıksal-eleştirel-anlambilgisel" bir yorum etkinliği olmalıdır. Ruhbilim, toplumsal ruhbilim, toplumbilim, ikna gibi toplum ve insan bilimlerinde değerlerimiz, bu bilimlerin kendi görüş açılarına göre incelenmektedir. Bu bilim alanlarında, değerlerimizle ilgili olarak, belli kuramsal yaklaşımların ışığında tutum araştırmaları yapmak, sarmalar (anketler) düzenlemek, insan eylemlerini belli koşullarda gözlemlemek, bütün bunların sonuçlarının canlı, bütünsel (biyalojik) sistemlerdeki karşılıklarını aramak gibi yollarla bilimsel bilgi üretimi söz konusudur. Etik sorunlar için, mantıksal çözümlemenin yanında bu bilimlerin verileriyle de daha bilimsel temellere oturan, aynı zamanda topluma uygun, daha gerçekçi normlar oluşturulabilecektir.

Tıbbi Etiğin Konu Alanı

Günümüzde, toplumsal değişimin ve gelişimin hızlı olması normatif sorunların çeşitliliğini artırmakta ve yoğunlaştırmaktadır. Teknolojinin hızla transfer edilmesi, toplumları henüz çözüme bağlanmamış sorunlarla karşı karşıya bırakmaktadır. Günümüzde özellikle klinik tıp alanında karşılaşılan etik sorunların profili bu hazırlıksızlığı açıkça sergilemektedir. Örneğin, ölümün tanımı, intiharın tanıya davalı kürsüsün gerekli olduğu durumların saptanması, embriyon dokularının kullanılıp kullanılmaması, doku ve organ aktarımı, kanlık anne, rekombinant genetik uygulamalar... gibi başlıca sorun çıkan alanlar tıp teknolojisinin son yıllarda alabildiğince büyümesinin sonucudur. Öyle ki bu konular henüz yanıtı verilmemiş, henüz çözümlenmemiş, dolayısıyla belirli bir kurala bağlanmamış sorunları içermektedir. Bu değer sorunlarına karşılık gelecek bir kural önermek, açık uçlu bu sorunlara bir yanıt bulabilme çabası, baştan sona başına bir etik çalışmasını gerektirmektedir. Klinik tıp alanında, yukarıdaki özgül değer sorunlarından başka, daha genel olarak: hasta hakları, denek hakları gibi temel kavramlardan da söz edilebilir. Bunlar teknolojik gelişmenin doğrudan sonucu olmayıp, genel anlamda insan hakları kavramının son elli yıldır gündemde bulunmasının ve yerleşmesinin tıbba yansıması olarak değerlendirilebilir. "İlahi Hukuk" kuramından "Tabii Hukuk" kuramına giden yol oldukça zahmetli olmuştur. İnsan haklarının "tanrı böyle buyurmuş" iddiasıyla krallıklar ve kilise tarafından çiğnendiği dönemlerden çok sonraları, sadece insan olarak doğmuş olmakran kaynaklanan vazgeçilmez, devredilmez haklar ve bütün insanların eşitliği ilkesi ancak Fransız Devrimi'ni hazırlayan atmosferde tartışılabilmiştir. Böylece önceleri 1789 Fransız İnsan ve Yurttaş Hakları Bildirgesi'nde ve daha sonra da 1948'deki İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi'nde ifadesini bulan biçimlere girmiştir. Sonuç olarak insan haklarının herhangi bir evrim gözetilmeksizin tanınması gerektiği, aralarını ve çocukların özel hakım ve yardım görme hakları yanında, her insanın belirli bir yaşam düzeyine tıbbi bakım ve benzeri sosyal hizmetlere hakkı olduğu dile getirilmiştir.

Bütün bu görüşler ışığında, günümüz tıp etkinliğine yön veren kuruluşlardan biri olan "Dünya Hekimler Birliği", çeşitli dönemlerde yayınladığı bildirgelerinin bir bölümünü hasta ve denek haklarına ayırmıştır. 1981 yılında yayınlanan Lizbon Bildirgesi hasta haklarına ayrılmıştır. Buna göre hastanın hekimini özgürce seçme hakkı, hastanın yeterli bilgiyi aldıktan sonra tedavisi kabul ya da reddetme hakkı, kendisiyle ilgili tıbbi ve kişisel bilgilerin gizliliğine gereken saygının gösterilmesini bekleme hakkı ve "saygın bir biçimde ölme hakkı" olduğu dile getirilmiştir. Bunun yanında, "insan denekler üzerindeki biyomedikal araştırmalar için hekimlere yol gösterici önerileri" içeren Helsinki Bildirgesi ve Dünya Hekimler Birliği'nin kendisine en sık başvurulan metinlerinden birisidir. Bu bildirgeye göre tıbbi gelişmenin dayanağı olan araştırmaların, sonuçta, insan denekler üzerinde de gerçekleştirilmek zorunda olduğu dile getirilmiş ve bu zorunluluk birtakım kurallara bağlanmıştır. Burada ayrıntılarına girmeyeceğimiz Helsinki Bildirgesi'nde araştırma materyali olan hayvanların esenliğine ve çevrenin etkilenmemesine özel bir özen gösterilmesi de dile getirilmiştir.

Helsinki Bildirgesi'yle biyomedikal araştırmalar iki ana bölüme ayrılmıştır. Bunlardan ilkinde esas olarak hastanın tanısına ya da tedavisine yönelik olan tıbbi araştırmalar, ikincisinde ise asıl konusu salt bilimsel olan ve denek kişinin tanısıyla ya da tedavisiyle doğrudan ilgisi olmayan tıbbi araştırmalardır. İnsan denekler üzerindeki biyomedikal araştırmalarda elde edilmesi gereken sonuç, araştırmanın denek için taşıdığı tehlikeden daha önemli olmalıdır; aksi takdirde araştırmanın uygulanması yasal olmayacaktır. Araştırma projesinden

önce, beklenen yararlar ile öngörülen tehlikeler dikkatlice değerlendirilmelidir. Bütün denek adayları, amaçlar, yöntemler, beklenen yararlar, olası tehlikeler ve ortaya çıkabilecek rahatsızlıklar konusunda yeterince bilgilendirilmelidir. Ayrıca denek adayına çalışmaya katılmaktan vazgeçme özgürlüğü olduğu ve herhangi bir anda katılmaya verdiği onamı (rızayı) geri çekebileceği de bildirilmelidir.

Klinik araştırmalar dışında da, hekimin araştırıcı kimliğiyle ve toplumsal sorumluluğuyla bağlantılı olarak karşılaştığı değer sorunları bulunmaktadır. Örneğin tıp alanında yürütülen araştırmalar, diğer alanlarda yürütülen araştırmalardan farklılıklar göstersede karşılaşılan (karşılaşılacak) etik sorunlarda yukarıda değinildiği gibi temelde pek bir fark bulunmamaktadır.

Tıbbi etiğin konusuna ulaştıran sorunlar değişik bakış açılarına göre sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırma kronolojiye göre, tıbbın çeşitli alanlarına ya da sorun temalarının vasalarda yer alış biçimine göre ya da başka değişkenler temel alınarak, yapılabilir. Kronolojiyi temel alan bir sınıflandırma tıbbın çeşitli görünümlerinde, zaman içinde ortaya çıkan etik sorunları bir araya toplayacaktır. Buna karşılık yatay (horizontal) olarak tıbbın her bir uzmanlık alanında, o alana özgü değer sorunlarının ele alınması da mümkündür. Bir başka yaklaşım da bu sorunları deontolojik - hukuk ekseninde yani bunların mevzuata geçme oranları ile değerlendirilebilecektir. Biz bu yazıda zamansal bir sınıflama yapmayı uygun bulduk.

Bu sınıflamaya göre etik sorunlar:

1- Eskiden beri var olan etik sorunlar,

2- Günümüzün bilimsel, teknik ve sosyo kültürel gelişmelerinin yarattığı etik sorunlar olarak iki temel grupta ele alınabilir.

Tıp uğraşının başından beri hekimi ikileme düşüren birçok sorun olmuştur. Tıbbın daha çok tedavi edici hekimlik olarak algılandığı (ki bu durum ancak son elli yıl içerisinde değişmiştir) süreç boyunca, hekim-hasta ilişkisi ve hekimin hastasına karşı sorumluluğu (bed-side manner) merkezi bir konumda bulunmuştur. Bize hekim kimliği konusunda önemli ipuçları veren hekim andı incelendiğinde hastanın sırrına saygı duyulması, ağırsız ölüm, kürtaj... gibi konular yer almaktadır.

Yukarıda sözü edilen etik sorunlar günümüzde de benzer biçimlerde yaşanmaktadır. Ancak hem hekim kimliğindeki değişiklikler, hem hastanın bu ikili ilişkideki rolünün daha aktif bir hale gelmiş olması, hem de genel olarak insanlığın sosyal, kültürel ve teknolojik açıdan ulaştığı düzey, bu sorunların farklılaşmasına yol açmıştır. Temelde 2500 yıl önceki hekim-hasta ilişkisindeki "hasta sırrına saygı duyulması ilkesi" günümüzde de geçerlidir. Ancak o dönemden farklı olarak hekimlerin artık sadece bir tek hastaya karşı değil, yeri geldiğinde bütün bir topluma karşı sorumluluk duyguları, hekimin içinde yaşadığı toplumla yaptığı sözleşmenin bir gereği olarak, kimi durumlarda toplum hekime, hastasına ait sırrı açıklaması için dayatmaktadır. Bulaşıcı hastalıkların resmi makamlara bildirilmesi örnek olarak gösterilebilir. Bunun dışında teknolojinin yaygın kullanıldığı ülkelerde hastalara ait bilgilerin merkezi bilgisayarlarda toplanması, bunlara kimin ve hangi koşullarda ulaşabileceği sorunu hasta sırrının günümüzde yaşanan boyutlarından birisidir.

Tıbbi Etik İlkeleri

Herhangi bir etik yargıya varmak için bireyin birtakım temel ilkelere gereksinimi vardır. Normatif bir çalışma olan etik, hukukta olduğu gibi, genel kurallardan özel bir yargıya ulaşabilmek "tümdengelimsel" (deduktif) bir mantık işlemini gerektirir. Dedüksiyon yapabilmek için çok genel önermeler kullanılmalıdır. Bunlar çağlar boyunca insan toplumlarının kendi yarattığı normları ve bunların yazılma mekanizmalarını incelerken elde etmiş oldukları temel bilgiler olarak değerlendirilebilir. Bu bilgiler ister hukuk, isterse ahlâk olarak adlandırılsın, norm oluşturma etkinliğinin yapısını açıklamakta ve bu sistemlerin iç mantığını tanımlamaktadır. Hekimler tıbbi etik sorunlarını çözme aşamasında, farkına varmak ya da varmayarak, bu temel etik ilkelerini kullanmaktadırlar.

Bu ilke tıbbi etiğin çeşitli uygulama alanlarında farklı biçimlerde görülmekle birlikte her birinde merkezi bir yerde bulunmaktadır. Hekim-hasta ilişkisi bağlamında hiçbir etik ilkenin hekime hastasını aldatma hakkını vermediği açıktır. Hekim hem hastasıyla olan sözleşmesinde (aktünde), hem de uygulayacağı tanıda ve tedavide hastasını aldatmamalıdır. Çünkü her türlü aldatıcı temeli toplumsal sözleşmeye ve herkes ona uymak zorundadır. Ancak bir hastalığın kötü gidişi (vahim prognoz) hastaya "bir idam hükmü gibi" açıklanamaz. Bazı kültürlerinde bunu hastadan gizlemek hekime sorumluluk getirirken, bizim yasal düzenlemelerimiz bu durumun hastaya sadece hissettirilmesini, ama yakınlarına açıkça söylenmesini gerektirmektedir.

Yaşama Saygı İlkesi

Etik yargıları oluştururken, başta insan olmak üzere, bütün yaşam biçimlerine saygı duyulması gereklidir. Özellikle doğal çevrenin yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bulunduğu günümüzde tüm canlıların yaşama hakkına duyarlı olunması bir zorunluluktur. Bu açıdan laboratuvar hayvanlarını kullanan araştırmacının bu ilke çerçevesinde çalışmalarını yürütmesi beklenmektedir. Gereksiz olarak çok sayıda hayvanı kullanmak, onlara gereksiz eziyet çektirmek veya "hayvan yaşamını israf etmek" etik bir davranış değildir. Yukarıda söz ettiğimiz gibi, insan deneklerle ilgili araştırmalar için hekimlere yol gösterici önerileri içeren "Helsinki Bildirgesi"nin temelinde de yaşama saygı ilkesi bulunmaktadır.

Zarar Vermeme İlkesi

Tıp uygulamasında, çağlar boyunca, "öncelikle zarar vermeme" (primum nil nocere) ilkesinin geçerli olduğundan söz etmek mümkündür. Hekim başvuracağı girişimin ve tedavinin yararı ile zararını tartmak zorundadır. Bu da "olasılık" ve "risk" faktörlerinin iyi bilinmesine, yani yetkin bir hekim olmaya dayanır. Hiçbir zaman bunun tersi, bir etik ilke olarak savunulamaz olsa gerek.

Adalet İlkesi

Bu ilke "hakkaniyet kavramı" ile birlikte değerlendirilmelidir. Bir etik yargıya ulaşırken söz konusu insanların eşit oldukları, bir başka deyişle "toplumun kendilerine bağışladığı hakların tamamına sahip olmaları gerektiği" düşüncesine dayanılmaktadır. Ancak "hak" ve "adalet" kavramlarının birbirinden farklı olduğunu belirtmek gereklidir. Bir toplumda bireyler eşit haklara sahip olmayabilirler. Pozitif hukukta bireyler arası eşitsizlik kabul edilmiş olabilir. Örneğin, feodal hukukta serf ile senyörün hakları eşit değildir. İslam hukukunda bir kadın mirastan erkek kardeşinin aldığı payın ancak yarısını alabilir. Çağdaş hukukta hak eşitsizliği "pozitif bir olgu" olarak yer alabilmektedir. Oysa adalet, bu hakların toplum tarafından gözetilmesidir ve son sınırına kadar kullanılmasını sağlayan güvencedir. Hekimliğin eşitlik anlayışı Hipokrat'tan günümüze bütün insanları ırk, dil, din, cinsiyet, sosyal sınıf... gibi farklı açılardan eşit görmektedir.

Yasallık (Meşruiyet) İlkesi

Hekim, yürürlükte olan normların tümüne uymak zorundadır. Bunlara uymamak ona maddi ve manevi sorumluluk getirecektir. Etik çalışma gereği, her zaman için, normlara uymayan, hatta onlarla çelişen ve çatışan bir yargı önerilebilir ve tanışılabilir. Ancak bunları uygulamaya hekimin ne yetkisi ne de hakkı vardır. Etik kural yaratma ve uygulama hakkındaki temel ilke ülkemiz Medeni Kanununun birinci maddesindeki tanıma benzetilmektedir. Buna göre geçerlikte olan yasa değindiği bütün durumlarda aynen uygulanmak zorundadır. Yürürlükteki mevzuatta o sorunla yönelik bir "hüküm" yoksa yargıç, töreleri (örfleri) dikkate alarak bir hükme ulaşır. Eğer o konuda bir töre de yoksa "yargıç kendisi yasa koyucu olsa idi, bu özel konuda nasıl bir hüküm verecek idi ise" o şekilde yargıya varır. O, bu yargısını hem toplumun bir üyesi olarak toplum normlarının işleyiş ve özellikleri hakkında (o toplumdan) edindiği bilgilerden, hem de gördüğü öğrenimin ve uyguladığı tekniklerin ona kazandırdığı bilgi ve deneyimden yararlanarak çıkarır. Bir etik sorun karşısında kalan hekimin kendi "takdir hakkı"nı kullanarak "kural koyucu" durumuna gelirken izlediği süreç de yukarıdakinden pek farklı değildir.

Başlıca Tıbbi Etik Sorunları

Günümüzde tıp teknolojisinin gelişmesi tıbbi etik sorunlarını çığ gibi artırmıştır. Bunlardan başlıcalarını sadece belirtmekle yetinelim:

- Amniyosentez sonucu gebeliğe son vermek veya radyolojik tanı yöntemleri ile sakat olduğu anlaşılan fetusun yaşamına son vermek. Gamet haklarının bile söz konusu edilebildiği günümüzde, henüz doğmamış ve yaşamak isteyip istemediği bilinemeyen bir insan adayını öldürmeye kimin hakkı olduğu her zaman sorulacaktır.

- Genel olarak kürtaj: Ülkemizde aborrus ile ilgili yasal düzenlemeler bulunmaktadır. Fakat doğacak bebeğin yaşam şansını ortadan kaldırmaya, hele özellikle istenmeyen cinsiyet söz konusu ise, ana - babanın hakkı var mıdır?

- Yaşam desteği sorunu: "Bitkisel yaşam" ile "beyin ölümü" adı verilen tablo arasındaki kesin farkların belirlenmesi burada çok önemlidir. Buradan yola çıkınığımızda iki soru ile karşılaşınız. Bunlardan ilki, organ aktarımları ile ilgili olarak beyin ölümü saptanmış olan hastanın "ne zaman" organ aktarımı ekibine bırakılacağıdır. Burada hekimlere ışık tutan normlar henüz belirginleşmemiştir. İkincisi ise, bir organ aktarımının söz konusu olmadığı vakalarda, yaşam desteğine son vermeye kimin ve ne zaman hakkı olduğudur? Yoğun bakım bölümlerindeki yatak boşalmazsa hastaneye yatmayı bekleyen kişilerin ödeyeceği yaşamsal bedel ne olacaktır? Beyin ölümüne uğramış kimsenin hastane masraflarını kim (hangi kurum) ve ne kadar süreyle ödeyecektir?

- Yapay döllenme: Sperm bankaları, kiralık taşıyıcı anne, tüp bebek gibi üç farklı açıdan ele alınabilir. Kimler sperm vericisi olabilir? Buradaki başlıca kriter genetik ve biyolojik açıdan sağlıklılık mı, yoksa estetik ve sosyal statü açısından iyi durumda olmak mıdır? Kimin spermi kime aşılanacaktır? Kimin onamı (rızası) alınacaktır? Sperm veren kişinin babalık hakkını ortadan kaldırmaya yetkimiz var mıdır - ya da kimin yetkisi olabilir? Para karşılığı sperm satan "damızlık" donörlerin ortaya çıkması nasıl engellenecektir? Kiralık (taşıyıcı) anne ile biyolojik (ovumun sahibi) anneden hangisi çocuk üzerinde hak iddia edebilir? "Tüp bebek" olarak bilinen süreçte alınan gameter birden fazla olmaktadır. Oluşturulan embriyolardan birisi anneye yerleştirildikten sonra ötekilerin "geleceği" ne olacaktır.

- Genetik mühendislik: İnsanığın ulaştığı en üç noktadan birisi de insan genomuna müdahale biçiminde karşımıza çıkmaktadır. Kalıtımsal yolla geçen hastalıkların tanısında ve tedavisinde önemli yollar katedilmesini sağlayan bu bilgilerin kimin elinde ve hangi boyutlarda kullanılabileceğini kestirmek mümkün müdür? Genetik bilginin ulaşılabilirlik sınırları nerededir? İnsan nerede ve ne zaman durması gerektiğini bilecek midir? HUGO projesi ile yapılabilecek manipülasyonlar ve popülasyon genetiğini etkileyecek uygulamalar insanın evrim sürecine doğrudan bir müdahale niteliği taşırken, "ajanı" saptantısından kurtulmak mümkün olabilecek midir?

Bütün bunlar ve daha yukarıda azçok belirtilmiş olan özel ve genel sorun alanları her geçen gün biraz daha genişlemekte, çoğalmakta ve ciddiyetini artırmaktadır. Aynı ölçüde ciddiyeti artmış olan etik çalışmalarını da derinlik kazanması ve yaygınlaşması kaçınılmaz bir gereksinim olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tür çalışmaların yapı ve içeriğinin düzenlenmesi ve sistemleştirilmesi de, ayrı ayrı ele alınması gerekli konular haline gelmiştir.

Berna Arda-Serap Şahinoğlu Pelin
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi

Kuantum Felsefesi Konusuna Bir Eleştiri

Profesör Yalçın Koç'un Ocak 1995 sayısında yayınlanan "Kuantum Felsefesi" adlı yazıyla ilgili bazı değerlendirmeler yapmak gereğini duydum.

Yalçın Koç yazıda kuantum mekaniğinin fiziksel nesnelere olmadığını, bu nedenle teori olarak bile adlandırılamayacağını, olsa olsa ancak bir empirik reçete olarak görülebileceğini belirtmekte ve yazının sonunda kuantum mekaniğinin parça bütün ilişkisi açısından bir döngüsellikle yol açtığını öne sürmektedir. Bu yazıda Yalçın Koç'un değerlendirmelerine değindikten sonra, kuantum mekaniğin felsefi açıdan gündeme getirdiği sorunların bu tarz bir kategorik ayrımı gerektirecek nitelikte olmayıp, daha somut olduğunu ve indeterminizmin fiziksel sistemin zaman içindeki değişiminin kesin

[illegible] [illegible] [illegible] [

Briç Milli Takımı Seçme Turnuvası

Haziran ayı içinde Portekiz'de yapılacak Avrupa Şampiyonası'nda ülkemizi temsil edecek takımın belirlenmesi için TBF (Türkiye Briç Federasyonu) tarafından düzenlenen Milli Takım Seçme Turnuvası 27 Şubat - 5 Mart tarihleri arasında İzmir Büyük Efes Oteli'nde oynandı. Turnuvaya toplam 14 takım katıldı. Turnuva şartnamesine göre bir takım en az 4, en çok 6 oyuncudan oluşabilir; eğer takım kaptanı oyuncu statüsünde değilse bu sayı 7'ye çıkabilir. Takım oyuncularının ustalık puanları (master point) dikkate alınarak önceden belirlenen iki seri başı takım hariç, geri kalan 12 takım ikişer ikişer eşleştirilerek 64 board'luk[1] knock-out (yenilen elenir) maçları[2] ile turnuvaya başladı. Bir günde tamamlanan bu ön elemeden sonra toplam takım sayısı 8'e (ön elemeyi geçen 6 takım ve iki seri başı) düştü. Sonraki dört gün boyunca çeyrek ve yarı final maçları (günde 48 board'tan 96 board'luk knock-out maçlar) oynandı. Beşinci günün sonunda büyük finali oynayacak iki takım belirlenmişti. Final maçı toplam 128 board olarak iki günde oynandı. Özetle Türkiye'yi temsil hakkını kazanan takım, eğer ön eleme de oynamışsa, tam yedi gün süren (ilk gün: 64 board = 9 saat 20 dak, sonraki dört gün: günde 48 board = 7 saat, son iki gün: günde 64 board = 9 saat 20 dak.) toplam 384 board'luk = 56 saat'lik bir briç maratonunu başarı ile tamamlamış oldu. Yedi gün boyunca takım olarak her gün 8-9 saat hiç konsantrasyonunuzu kaybetmeden bir işe kafa yormanın ne denli yorucu ve yıpratıcı olduğunu tahmin edersiniz, hele bir de aynı biçimde, aynı işe kafa yoran bir rakip takım ile dirsek dirseğe rekabet halinde iseniz. Ancak, Avrupa Şampiyonası'nın tam 13 gün süreceği göz önüne alınırsa, böylesi yıpratıcı bir seçme turnuvasının bile neredeyse yetersiz olduğu düşünülebilir.

Briç çoğumuza belki bir oyun, belki bir hobi gibi gözükebilir; ama insanın fiziksel, psikolojik ve ruhsal sınırlarını böylesine zorlayan benzeri yarışma türlerinin (en başta satranç olmak üzere) hemen hepsinin "spor" adı altında ele alındığını da not etmekte fayda var. Sınırların zorlanması bir yana, olaya bir sporcu ve takım oyuncusu zihniyetiyle yaklaşılmadıkça, böylesi bir maratonda başarılı olmanın ne denli güç olduğu kolayca tahmin edilebilir.

Seçme turnuvasının bir başka özelliği de yarı final maçlarının ve final maçının "view-graph"[3] (veya "rama") yoluyla naklen yayınlanması idi. Seyirciler, ortadaki büyük perdede oyuncuların her hareketini (sanki film seyreder gibi) renkli ve canlı olarak izlerken, yandaki perdede elleri ve hamleleri anında takip edebiliyorlar ve bir yandan da ustalardan oluşan bir kadronun (Nafiz Zorlu, Serdar Özkan, Tezcan Şen, Koray Selçuk) yorumlarını ve esprilerini dinleme ve isterlerse kendi yorumları ile ortama katılma fırsatı buluyorlardı.

Sonuç olarak 27 Şubat - 5 Mart tarihleri arasında, İzmir Büyük Efes Oteli'nde gerek turnuva organizasyonu gerek view-graph organizasyonu açısından hemen hemen kusursuz bir Briç Milli Takımı Seçme Turnuvası gerçekleştirildi. Turnuvanın galibi: "ÖZDİL", Türk Briç Milli Takımı.

Bu zorucu (zor ve yorucu) maratonu 128 board'luk final maçında FALAY takımını [Faik Falay (kaptan ve oyuncu), Orhan Ekinci, Murad Kilercioğlu, Süleyman Kolata, Zafer Şengüler] 322-262 yenen ÖZDİL takımı [Melih Özdil (kaptan ve oyuncu), Mehmet Ali İnce, Mesut Karadeniz, Nezih Kubaç, Gökhan Yılmaz] kazandı. Kendilerini tebrik ediyor ve Avrupa Şampiyonası'nda başarılarının devamını diliyoruz.

Matematik Seminerleri

Problem Semineri 95/7

7 Haziran 1995, Çarşamba,
Saat 15:[00]-17:[00]

1- Üç boyutlu uzaydaki noktaları her rengi en az bir kez kullanmak üzere beş değişik renge boyuyoruz. En az dört değişik renk içeren bir düzlemin bulunduğunu gösteriniz.

2- Düzlemdeki noktaları iki değişik renge boyuyoruz. Bütün köşeleri aynı renge boyanmış ve kenar uzunluğu ya 1 ya da √3 olan eşkenar bir üçgenin bulunduğunu gösteriniz.

3- Düzlemde herhangi bir nokta seçip, bu noktaya olan uzaklığı irrasyonel bir sayı olan tüm noktaları siyaha boyuyoruz. Bu yolla düzlemdeki bütün noktaları siyaha boyamak için böyle en az kaç nokta seçmek gerekir?

4- Düzlemdeki noktaları n değişik renge boyuyoruz. Bu boyama işleminin, hangi n değerleri için, aralarındaki uzaklık 1 olan aynı renge boyanmış herhangi iki nokta bulunmayacak biçimde yapılmasının mümkün olduğunu belirleyiniz.

Seminerler, "TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı, No: 221, Kavaklıdere, Ankara" adresinde yapılmaktadır.

(Haziran ayında yapılacak bu tek seminerden sonra ara verilip Ekim ayında yeniden başlanacaktır).

Anektodlar

Milli Takım Seçme Turnuvası'nda elenmiş bir takımın iki oyuncusu arasındaki muhabbete kulak misafiri oluyoruz, biri diğerine şöyle diyor: "Eğer zannettiğinin yarısı kadar bilsen, bildiğinin de 3'de 1'i kadar oynasan, Milli Takım olurduk".

3NT kontratını oynamaya hazırlanan yaşlı hanımefendiye solundaki oyuncu ♠Q atak etti. Elinde ♠AJ6'ya (yerde üç boş) bakan hanım merak etti ve sağdaki rakip oyuncuya "ataklarınız nasıl?" diye sordu. Sağdaki oyuncu çok dürüstçe tüm bildiklerini aktardı: "sekans başı olabilir, yani QJxx'den ya da KQT9'dan olabilir; eğer KQT9'dan ise, Q'ın altına J'yi atmak gerekiyor". Yaşlı hanım yerden küçük ♠verdi, sağdan küçük. Ve sıra elinden kart vermeye geldiğinde, elindeki ♠J'ye çaresiz bir eda ile tekrar bakıp kısa bir tereddüt geçirdi, şirin şirin başını iki yana salladı ve gönlü razı gelmeyerek de olsa ♠J'sini Q'ın altına atarken serzenişte bulundu: "Ama bu hiç adil değil".

Amatörler İçin

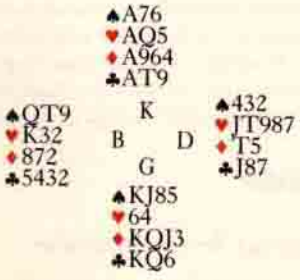
El-Yer Oyunu



Güney 6NT oynuyor, atak: ♦8. Nasıl oynamalı?

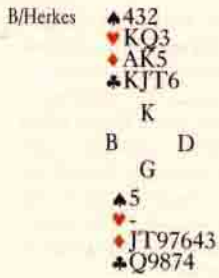
10 lövemiz hazır, eğer ♥ empası geçiyorsa, 3♠ lövesine, geçmiyorsa, 4♠ lövesine ihtiyaç var. O halde önce ♥ empasını atalım ki ♠'leri nasıl oynamamız gerektiğini öğrenelim. Varsayalım ♥ empası tuttu, şimdi 3 ♠ lövesi yapmanın en güvenli yolu ♠K ve A çekip yerden J'ye doğru ♠ oynamak; bu oyun tarzı yalnızca solda ♠QTxx veya Q9xx varken kaybeder. Eğer ♥ empası tutmazsa, 4 ♠ lövesi almak için mecburen ♠A'a gidip ♠Q'a empas atacağız ve ♠'lerin partaj (3-3) dağılımını ümit edeceğiz; yani kontratı yalnızca eğer Doğuda ♠Qxx var ise yapabileceğiz.

Bu el Milli Takım Seçme Turnuvası öncesi yapılan antrenman maçlarında gelmiş ve her iki masada da deklaranlar 6N'T'ye batmıştı; hem de dağılım şu şekilde iken:



Dağılım böyle iken, 6NT nasıl mı battı? Deklaranlar önce ♠A'a gidip (Batıdan ♠T) ♠Q'a empas attılar (Batı ♠J'yi Q ile kazandı), daha sonra ♥ empası atarak 11 löveye geldiler ve şimdi 12. löve için ♠'i bilmeye kaldılar. Batıda 'QT sek mi, yoksa ♠'ler 3-3 mü? Her iki deklaran da ♠9'luya empas atmayı (yani QT sek ♠'e oynamayı) tercih etti ve Batının ♠9'lusu 6NT'yü batıran löve oldu.

El-Yer Oyunu



Batı	Kuzey	Doğu	Güney
1♠	D	3♠	4♦
4♠	D	P	5♣
D	P.		

Milli Takım Seçme Turnuvası'nda gelen bu elde, Batı 1♠ açıktan sonra ortağınız apel (take-out) konturu attı; Doğunun blokatif (♠'lere dayalı zayıf el gösteren) 3♠ deklaresi üzerine 4♦ dediniz, Batının 4♠ deklaresini ortağınız konturlayınca da 5♣ diyerek ikinci renginizi deklare ettiniz ve Batının konturu ile deklarasyon sona erdi. Konturlu 5♣'e Batı ♦2 atak etti; yerden ♦A, Doğudan ♦8. Nasıl devam etmeli?

1. Board: (İng.) Briç ellerinin karıştırılan yapmasını sağlamak üzere tasarlanmış 4 cebi olan plastik veya metal bir briç malzemesi. Her board'un üzerinde tarafların sırada olup olmadığı (vulnerability) ve deklarasyona hangi oyuncunun başlayacağı (dealer) işaretlenmiştir.

2. Takım Maçı: Dört kişinin takım olarak oynadığı bir turnuva çeşidi. Aynı takımın çiftleri (ayakları) ayrı masalarda farklı yönlerde otururak rakip takımın çiftlerine karşı aynı elleri oynarlar. Yani masalarda suz gelen kartlar diğer masala rakip takımın çiftine giderken, masalarda rakip takımın çiftine giden kartlar diğer masada takım ortaklarınıza gider. Amaç her board'ta takım olarak rakipten daha iyi skor yazmaktır. Her board için skor farkları ayrı ayrı hesaplanır ve dünyanın her yerinde geçerli olan bir skalaya göre IMP'ye (International Match Point) çevrilir. Daha fazla IMP toplayan takım maçın galibidir. Toplam IMP farkı ayrıca galibiyet puanına, VP'ye (Victory Point), çevrilebilir. Dörtlü takım maçları çok değişik şekillerde (Lig, Knock-out, Swiss, Board-a-Match, Whist Lig, vb.) düzenlenebilir. Bir takıma karşı oynanan toplam board sayısı müsabaka tipine göre değişir ve bunu bağımlı olarak farklı IMP-VP skalaları kullanılır.

3. View-Graph: (İng.) Briç maçlarının aynı bir salonda hazırlanmış perdeler üzerinde elleri ve hamleleri naklen sunularak çok sayıda seyirci tarafından rahatlıkla izlenebilmesini sağlayan düzen.

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Babür Eryalçın

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Yağmur Seven Solucanlar

Solucanlar gibi ilkel yapılı çok hücreli hayvanlarda solunum yani: O_2 alıp CO_2 vermek doğrudan vücut yüzeyi ile olur.

Toprak solucanı: Derisinden difüzyonla solunum yapar. Toprak solucanının dış yüzeyi gaz moleküllerinin içinde eridiği ve difüzyonla geçtiği nemli, sümüksü ince bir tabaka ile örtülüdür. Özel bir taşıma sistemi olmadığından kan, derisinden difüzyonla giren O_2'yi alır vücut hücresine taşır. Ancak, yağmur yağdığında topraktan difüzyonla solunum yapması zorlaşır ve toprak yüzeyine çıkar.

Ömer Erkılınç

Solucanlar, nemli toprak içerisinde yaşayan, deri solunumu yapan omurgasız hayvanlardır. Derileri tek katlı epitel dokudan yapıldığından, O_2'ni toprak boşluklarındaki havadan alırlar. Yağmur yağınca bu toprak boşlukları su ile dolar ve solucanlar solunum yapamazlar. Böyle durumlarda solucanlar solunum yapmak için toprak yüzeyine çıkarlar. Aksi halde, su içerisindeki O_2'ni kullanma mekanizmaları olmadığından ölürler.

Saliha Sakın

Solucan, fizyolojisi nedeniyle derisini nemli tutmak zorunda kalmaktadır. Çünkü solucanların biz insanlar gibi akciğeri yoktur. Solucanlar da derilerini solunum organı olarak kullanırlar. Yağmur yağdıktan sonra solucanlar nemi derilerine alabilmek için toprağın üstüne çıkarak kendilerine gerekli olan nemi alır ve tekrar toprağın altına inerek yaşamlarına devam ederler. Ayrıca bu tür solucanlara regenwurm (yağmur kurdu) denir.

Ufuk Karaoğlu

Her canlının suya ihtiyacı vardır. Bildiğimiz gibi solucanlar ıslak, nemli kısacası sulu ortamları severler. Nedeni: Solucan gibi canlıların dış yüzeyi mukusumsu (sümüksü) bir yapıyla çevrilidir. Bu gibi canlılar, bu maddeyi hem gezinmek hem de yaşamsal faaliyetlerinde kullanmak için oluştururlar. Bunu oluşturma için de sudan yararlanırlar. Yağmurlu günde topraktan, toprak yüzeyine çıkarlar. Nedeni ise hem su ihtiyacını karşılamak, hem de suyun hareketlerini daha seri olarak gerçekleştirmelerine yardımcı olması. Bu nedenle yağmur yağınca toprak yüzeyine çıkarlar ve ihtiyaçlarını gidermeye çalışırlar.

Taylan Yıldız

Solucanlar toprakta bulunan oksijen yardımı ile hayatlarına devam ederler. Yağmur suyu toprak içindeki boşlukları doldurduğu için oksijen boşluklarda kalmaz. Solunum yapmak isteyen solucanlar toprak yüzeyine çıkarlar.

Göğce Ceren

Toprak solucanları gaz alışveriş organlarını kaybetmişlerdir. Havadaki yüksek oksijen nedeniyle, derilerinin ıslak ve nemli olmasından dolayı direkt olarak deriden gaz değişimi meydana gelir. Vücudun ıslak kalması için her segmentin arasındaki "dorsal por" dan (her parçanın sırt tarafındaki aralıklardan) mukoz bezleri ve sölom sıvılarıyla nemlendirilir. Ayrıca içgüdüsel davranışlar ile de bu kuruma önlenir. Örneğin, su bulma, neme kaçma vs. Yer solucanlarının geceleri ya da yağmurlu havalarda yüzeye gelmeleri de bu yüzdendir.

Esen Turgut

Solucanların, yağmur sonrası toprak yüzeyinde çok sayıda görülmelerinin nedeni yuvalarının suyla dolmasıymış.

Duygu Akın

Solucanlar toprak altında yaşayan canlılardır. Oksijenli solunum yaptıkları için toprak arasındaki oksijeni kullanırlar. Ama yağmur yağınca, yağmur suyu tarafından toprak altına inen gözenekler tıkanır ve oksijen oranı azalır. Solucanlar da bu durumdan etkilenmemek için toprak üstüne çıkarlar.

Burak Akdemir

Solucanlar yağmur yağdığı zaman boğulmamak için suyun yüzeyine çıkıyorlar. Eğer çıkmazlarsa yağmur suyu, solucanların açtığı deliklerden gererek solucanların boğulmasına neden olabilir.

Nuri Güler

Toprak, tanecikli yapıya sahip olup; tanecikler arası havayla doludur. Solucanlar da solunum için toprağın içindeyken bu havayı kullanırlar. Yağmur yağdığı zaman (aslında hava dolu olan) boşlukları su doldurduğundan, solucanlar ihtiyaçları olan havayı bulmakta zorluk çekerler. Bundan dolayı toprağın yüzeyine çıkıp ihtiyaçları olan havayı dışarıdan sağlarlar.

Gülen Taner

Yağmur yağdığı zaman; su damlacıkları, toprakta bulunan boşluklara dolar ve dolayısı ile hava, toprak yüzeyine çıkar (hava toprak yüzeyine çıkar: çünkü aynı anda ve aynı yerde iki madde bulunamaz).

Buna paralel olarak da, solucanlar solunum yapamazlar ve toprak yüzeyine çıkmak zorunda kalırlar.

Aysan Alpat

Uzay, Ruh ve Sinir Hastalıkları

Şimdiye kadar uzay yolculuklarında bazı hastalıkların ortaya çıktığı doğrudur. Bunlar arasında ağırlık kaybı, taşıt tutması, yorgunluk, açlık, (Yer'in gece-gündüz çevriminin ortadan kalkması nedeniyle ortaya çıkan) uykusuzluk, tecrit edilme ve kapalı bir yerde kalma nedeniyle ortaya çıkan psikolojik sorunlar sayılabilir. Rahatsızlıkların nedenleri ise uzay yolculuklarında ortaya çıkan sıcak ve soğuk, düşük atmosfer basıncı, oksijen yetersizliği, ışınım, gürültü, titreşimler, güçlü ivme ve ters ivme gibi koşullardır.

Ancak bu sorunlar uçuşlardan önce simülatörlerle yapılan yoğun eğitimle, donanım ve uzay gemilerinin dikkatle tasarlanmasıyla ortadan kaldırılabilir.

Sedat Güneş

Esir Olan Madde

Bu esir maddesinin var olduğu varsayılan durumlarda, ışığın tanecik mi yoksa dalga mı olduğu konusunda büyük tartışmalar vardı. Bu tartışmada ışığın dalga olduğunu savunanlar, ışığın boşlukta da yayıldığını görünce çok şaşırdılar; çünkü dalgaların yayılması için ortam olmalıdır dalgalar boşlukta yayılamaz (örneğin, ses dalgaları boşlukta yayılamaz). Bunun için ışığın yayılması bizim algılayamadığımız bir maddenin var olduğunu söyleyip bu maddeye esir maddesi demişlerdir. Bu maddenin evrenin her yerinde olduğunu her şeyin etrafının bununla kaplandığını öne sürmüşlerdir. Böylece ışığın her yerde yayılabileceğini söylemişlerdir. Bu gün böyle bir maddenin var olmadığı kesindir. Işığın boşlukta yayılmasını, ışığın bir elektromanyetik dalga olmasıyla açıklarız. Elektromanyetik dalgalar boşlukta yayılabilir ve hızları (yaklaşık olarak) 3.108 m/sn.

Emre Ünlü

Geometrik Petek

Bal arılarının geometri bilmesi bana da çok ilginç gelmişti. Çünkü küçük bir canlı olan arı zannetiğimizden daha çok geometri biliyor olmalıydı.

Matematiğin ilk unsurları olan geometrik şekiller ve özellikleri matematik tarihine gerçekten, yeni bir gerçek ortaya çıkıyordu. Bütün geometrik şekiller arasında üç tanesinin diğerlerinden farklı bir özelliği vardı. "Düzgün altıgenler, eşkenar üçgenler ve kareleri kullanarak bir düzlemi hiç boşluk kalmayacak şekilde kaplayabiliriz "(Bu özellik dairenin 360 derece oluşundandır. Bu şekilleri kullanarak hayali bir çember, yani 360 derecelik bir açı oluşturabiliriz). Mate-

Bilim ve Teknik" in Yanıtı

Toprak solucanları (İng. earthworms; Lat. Lumbricus terrestris) hayvanlar aleminin, annelida filumunun oligochaeta sınıfına aittir. Toprak solucanları yumuşak topraklarda kazdıkları tünellerde yaşarlar. Yazın toprağa yakın kısımlarda, kışın ise daha derinlere inerek yaşamlarına devam ederler ve kış uykusuna yatarlar. Güneşli günde kesinlikle yeryüzüne çıkmazlar. Ultraviyole ışınları solucanlara zarar vererek ölümlerine yol açabilir, fakat tünelleri yoğun yağmur sonucunda su ile dolunca yeryüzüne çıkarlar. Solucanlar nemli yerleri sever, aynı zamanda ışığa karşı da duyarlıdırlar. Normal havalarda ise akşamları yiyecek bulmak için yeryüzüne çıkarlar. Bir gün boyunca kendi ağırlıkları kadar yiyeceği tüketirler (bitki parçaları, yapraklar, vs.). Sindirim sonucunda oluşan atık maddeleri (azotlu atıklar) ise toprağa bırakırlar. Solucanların önemi, Darwin zamanından beri bilinmektedir. Darwin bir eserinde yüz metrekarelik bir alanda solucanların 18 bin ton toprağı karıştırdığını belirtmektedir. Bu karışım sırasında toprağı havalandırmalarının yanında toprağın azot bakımından zenginleştirilmesini de sağlarlar. Solucanlar kuraklığa dayanamazlar. Dolayısıyla nemli ortamlarda yaşamak zorundadırlar. Bununla birlikte solucanlar çok sulu ortamlarda (yoğun yağmur sonucu oluşan ortam gibi) yaşamaya uzun süre dayanamazlar. Su içersinde vücutlarının %15'i kadar suyu depolayabilirler, fakat beş saat içerisinde bu suyu dışarı atmak zorundadırlar. Bu süreden fazla suda yaşayamayan toprak solucanları yoğun yağmur sonucunda yeryüzüne çıkarlar. Bundan dolayıdır ki eskiden "yağmur solucanları" olarak isimlendirilmişlerdir.

İrfan Kandemir
ODTÜ Biyoloji Bölümü

Sorular

Telepati Nedir?

Benim sorum dünyada telapati diye birşey var mıdır? Eğer varsa bu nasıl bir şeydir? İnsanlar bu telepati işlemini kullanabilirler mi? Bazı insanlar telepati var diyorlar ama bu konuda bilim adamlarının görüşleri nelerdir?

Fehmi Karagül

Yine Bir Ufaklık

Bir erkeğin hamilelik öncesi ve sonrası karşılaşabileceği problemler, çözümleri ve mümkünse şekilli, açıklamalı bir şekilde olursa daha iyi olur. Bilindiği gibi vizyonda gösterilen "Ufaklık" filminde çok büyük gerçeklik payının olduğu, yani erkeklerin farklı hormon yapılarının, yumurtalık ve rahimlerinin olmamasının bir engel teşkil etmeyeceği Amerikalı pek çok doktor tarafından söyleniyor. Bu ne derece doğrudur?

Arel Tunçel

Tavşan Avı

Neden tavşanın gözüne geceleyin projektörden ışık tutulunca olduğu yerde kalıverir, yanına yaklaşıldığı halde oracıkta bekler?

Hüseyin Bozbaş

Işıklı Antikor

Antikorlar vücudumuzun bekçileridir. Bir antikora radyoaktif bir madde takıp onu izleyebilir miyiz? Bu radyoaktif maddenin özellikleri neler olmalıdır? Bir antikorun kodu nasıl yok edilir? Bu konuda çalışmalar var mıdır?

Fatih Özsan

Işığın Görkemi

Işık, dalga mı yoksa tanecik mi? Biliyoruz ki bir cisim ışık hızıyla giderse duvardan geçebilir. Eğer ışık bir tanecikse tanecikde bir cisimse, ışık neden duvardan geçmiyor? Bunu öğrenmek istiyorum.

Eray Güçlü

Buz mu, Kar mı?

Buz yediğimizde genellikle hasta oluruz. Ama kar yediğimizde hasta olmayız. Bunun nedeni nedir? Her ikisi de yapısal olarak benzer değiller mi?

Onur Atay

Kan Dolaşımı

Sineklerde kan dolaşımı var mıdır? Şayet varsa; sineklerin kanadı koptuğunda niye kan akmıyor? Eğer kan dolaşımı yoksa sineğin kanadı nasıl büyüyor?

Erhan Koç

Ham Çökelek

Anadolu'nun bazı yörelerinde, çökelek, bir süre bekletilip rengi değiştikten (yeşil bir renk alır) sonra tüketilir. Birçok bölgesinde ise taze ve beyaz renkte iken tüketilir. Acaba hangi şekilde tüketmek sağlıklı olur. Ben, çökeleğin bekletilip yeşil bir renk almasını bozulması olarak görüyorum. Bilimsel bir açıklama getirebilir misiniz?

Çetin Cebe

matikçilerin bu buluşu matematiğin özelliği gereği mimarlık, sanat, iç mimari ve sanayinin bazı dallarında insanlar tarafından kullanılırken, arılar da petek yapımında kullanmışlardır.

Peki, arılar neden kareyi ya da eşkenar üçgeni değil de düzgün altıgeni seçmişlerdi? Bunun cevabı da "Eşit alanlı üç şekil (düzgün altıgen, eşkenar üçgen, kare) arasından en küçük çevreye sahip olanın düzgün altıgen olmasıdır".

Arıların doğadaki matematikçi kişiliği, onca geometrik şekil varken, petek yapımında altıgenleri kullanmalarıdır. Basit gibi görünen bu iki özellik, arıların yararına yine arılar tarafından kullanılmıştır (belki de dünyadaki pek çok canlı gibi arılar da matematikten kendilerine düşen payı çıkarabilmişlerdir).

Konuyu daha derine götürdüğümüzde ilginç durumlarla karşılaşabiliriz. Arıların düzgün altıgen ve özellikleri (genel özellikleri ve yazıdaki iki özelliği) keşfedilmeden önce var olduklarını düşünürsek, onlar o zaman da peteklerini düzgün altıgenlerden yapıyorlardı ve hâlâ altıgen bal peteği yapmaktalar. Arıların bu şekilde davranmalarının tek bir açıklaması olabilir. Bal peteğini hiç boşluk kalmayacak şekilde düzgün altıgenden yapan arı, böylece daha az enerji harcayarak kısa zamanda daha fazla bal peteği yapabilecektir.

Batur Orkun

Renk Körlüğü

Renk körlüğü, renkleri ayıramama hastalığıdır (diskromatopsi). Tam renk körlüğünde (akromatopsi) hiçbir renk görülemez ve tüm renkler mavi ya da sarı olarak algılanır, Akromatopsi az rastlanan bir bozukluk şeklidir. Belirli renklerin özellikle kırmızı ve yeşilin birbirinden ayırt edilmemesi ile beliren daltonizm, ise daha sık görülen bir bozukluk şeklidir. Her iki bozuklukda diskromatopsinin türlerindendir.

Yeşil daltonizm (döteronomali) ile kırmızı daltonizm (protanomali) yanısıra, bir de nadiren görülen mavi daltonizmin (asiyanopsi) bulunmaktadır. Kırmızıya duyarlı olmayanlar, tayfı yeşil ve mavi, yeşile duyarlı olmayanlar kırmızı ve mavi görür. Maviye karşı duyarsızlık ise daha az gözlenir.

Renk körlüğü göz travmaları şeklinde olduğu taktirde bazen iyileştirilebilir. Fakat genellikle kalıtımsal bir hastalık olduğu için tedavi edilememektedir.

Yapılan araştırmalar, hastalığın cinsel X kromozomu üzerinde çekinik genlerle geçtiğini göstermiştir. Dişilerde XX, erkeklerde ise XY kromozomları bulunmaktadır. Ve daltonizm genelde annelerden erkek çocuklarına geçer. Dişiler renk körlüğü hastalığında taşıyıcı olabildiği halde erkekler taşıyıcı değildir, renk körü ya da normal görüşlü kişilerdir. Hastalık her iki cinste de görülebilir. Ancak, bu anomali, erkeklerde yaklaşık %8, kadınlarda ise %4 oranında görülmektedir.

R = Normal görüş geni
r = Renk körlüğü geni
XRXR = Normal görüşlü dişi
XRXr = Normal görüşlü taşıyıcı dişi
XrXr = Renk körü dişi
XRY = Normal görüşlü erkek
XrY = Renk körü erkek

Bu bozukluğun kaynağı konusunda yapılan araştırmalar, retinanın koni ve çomak hücrelerinin renkli ışınlara karşı değişik yanıtlar verdiğini göstermiştir. Koniler daha uzun olan, örneğin, kırmızı ve pembe titreşimlere tepki gösterirken, çomaklar daha kısa olan yeşil ve mavi gibi titreşimlere tepki gösterirler. Çoğu zaman hasta tarafından bilinmeyen bu anomali, değişik renkte ve ipek çelteleri ya da çeşitli renkte boyalı tablolar (ishihara tabloları) ile yapılan deneylerle ortaya çıkarılır. Renk körlüğü hastalığı bulunan İngiliz kimyager John Dalton'ca 1794'de tanımlanmıştır.

Renk körlüğü renkli ışıkların kullanıldığı, renklerin algılanmasının gerekli olduğu alanlarda (pilotluk, şoförlük, demiryolları, denizcilik...) çalışmalarını olanaksız kılmaktadır. Bunun dışında yaşamlarını normal görüşlü insanlardan farklı yaşamamaktadırlar.

Zeynep Aras

İnsanlarda renk körlüğünü genetik bilimi, kalıtım alt dalında inceler. İnsanlarda renk körlüğü eşeye bağlı kalıtım yoluyla ortaya çıkan bir hastalık ya da kusurdur. Bu konuda ilk bulguları elde eden araştırmacı Thomas Hunt Morgan'dır. Bu araştırmacı şişeler içinde sirke sinekleri yetiştirmek yoluyla araştırmalar yapmaktaydı. Bir gün sinekleri çaprazlama yoluyla oluşturduğu yeni dölleri incelerken, beyaz gözlü bir sinek gördü. Daha sonra bu beyaz gözlü erkek sinek ile kırmızı gözlü dişi sineği çaprazladı. Sonuçta ortaya çıkan yeni döllerin hepsinin kırmızı gözlü olduğunu gördü. Yeni dölleri kendi aralarında çaprazladığında ortaya 1/4 oranında beyaz gözlü erkekler ortaya çıktı. Bunun nedeni ise bu örneklerde göz renginin eşey (cinsiyet) kromozomlarında taşınmasıydı. Beyaz gözlü sineklerin hep erkek olmasının nedeni, bu genin (hatalı genin) Y eşey kromozomunda taşınmasıdır.

Bilindiği gibi insan hücrelerinin hepsi (normal durumda) 23 çift kromozom taşırlar. Bunlardan 22 çifti birbirine benzer kromozomlardır. Bunlara atozom adı verilmiştir. 1 çift kromozom ise birbirine benzer değildir. Bu kromozom çifti ise gonozom adını alır. Bu kromozomlar aynı zamanda insanda cinsiyeti de belirler (Sirke sineği hücresi ise bu açıdan 3 çift otozom ve 1 çift gonozom içerir).

İnsanlarda eşeye bağlı kalıtım örneklerinden biriside renk körlüğüdür. İnsanlarda eşeye bağlı kalıtım üç çeşittir: 1) X'e bağlı kalıtım 2) Y'ye bağlı kalıtım 3) Hem X hem de Y'ye bağlı kalıtım.

İnsanlarda renk körlüğü ise temelde ikiye ayrılır: A) Kırmızı ve yeşil renk körlüğü B) Tam renk körlüğü (Bu kişiler hiçbir rengi ayırt edemez). Kırmızı - yeşil renk körü olanlar ise kırmızı ile yeşil rengi birbirinden ayırt edemezler. Bu renk körlüğünü ortaya çıkaran genetik kusur X kromozomu üzerinde taşındığından hem erkek hem de kadınlar kırmızı - yeşil renk körü olabilirler. Fakat bu kusura sahip erkek sayısı kadın sayısından çok daha fazladır. Bunun nedenini açıklamaya çalışırsak;

X = X kromozomu, Y = Y kromozomu
R = Normal görüşlü olma geni, r = Kırmızı - yeşil renk körü olma geni
XR = Normal görüşlü olma genine sahip kromozom
Xr = Renk körü olma genine sahip kromozom olsun.

İnsanlarda erkekler her zaman XY kromozom çiftini taşır, kadınlar ise XX kromozomuna sahiptir. Yani bir erkek ya XRY ya da XrY kromozom çiftlerine sahip olacaktır. Kadınlar ise XRXR, XRXr, XrXr gibi üç çeşit kromozom çiftine sahip olma ihtimaline sahiptir. Yani erkekler hangi renk genine sahip ise onu gösterirler. Renk körlüğü geni (r) çekinik bir gen olduğu için kadınlarda bu gene sahip olup da renk körlüğü belirtisi göstermeyen bireylere rastlanabilir. Buna göre XRXr çift kromozomuna sahip kadınlar renk körlüğü taşıyıcısıdır. Ancak kadınlar arasında XrXr çift kromozomuna sahip bireyler renk körlüğü belirtisi gösterirler. Erkeklerde ise sadece Xr kromozomuna sahip olmak bunun için yeterlidir. Bunları şematik olarak göstermek gerekirse

Fenotip	Genotip
Normal görüşlü erkek	XRY
Normal görüşlü kadın	XRXR ya da XRXr (Taşıyıcı)
Renk körü kadın	XrXr
Renk körü erkek	XrY

Fenotip = Kromozom çiftleri üzerinde görülen genlerin dış görünüşte gözlenmesi durumudur.

Genotip = Kromozom çiftleri üzerinde taşınan genlerin özellikleridir.

Yukarıda çıkan sonuca göre, renk körlüğü hem kadınlarda hem de erkeklerde görülen bir genetik kusurdur. Sadece erkeklerde görülme ihtimali daha fazladır. Bunu oran olarak ifade edersek, anne taşıyıcı olmak koşuluyla, (XRXr) normal görüşlü bir babanın çocuklarında %25 olasılıkla renk körlüğü ortaya çıkabilir.

Burçin Berberoğlu

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221
06100 Kavaklıdere/Ankara

Çalışmanın Gerekliliği ve Zorlukları

Satranç günümüzde ayrı bir bilim dalı haline gelmiştir. Satrancın geçmişi 1500 yıl öncesine kadar uzanmakla birlikte teorinin bilimsel olarak incelenmesi, belirli prensipler çerçevesinde sistemlerin gelişimi, strateji, taktik ve pozisyon kavramlarının ortaya çıkışı en çok 150 yıl öncesine dayanır. Özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonraki yıllarda satranç teorisi hızla gelişmeye başlamıştır.

Bu konularda çalışma yapan ve düşüncelerini başkalarına aktarmaya çalışan ustaların sayısı ne yazık ki azdır. Büyük bir çoğunluk oynamakla meşguldür.

Satranç konusunda pek çok kitap yazılmıştır. Ancak bunların da çoğunluğu oynanmış oyunları vermekte, bu oyunlarda az miktarda ve yüzeysel analizler bulunmaktadır. Dünyaca ünlü şampiyonların hangi yöntemlerle çalıştıklarından, satranç stratejisi ve taktiklerinin sınırlarını anlama yolunda kendilerinini geliştirmek için neler yaptıklarından ve nasıl düşündüklerinden pek söz edilmez. Genellikle ünlü şampiyonların ve büyükustaların üstün yetenekleri sayesinde başarıya ulaştıkları sanılır. Halbuki, yeteneklerle birlikte müthiş bir çalışma sonucunda bu oyuncular yüksek seviyede ustalar haline gelmişlerdir. Bu noktada bilinçli ve verimli çalışabilmek önem kazanmaktadır. Bunun için de bir öğretici ve antrenörle çalışmak oyuncuyu büyük yanlışlardan ve zaman kaybından kurtaracaktır. Uygun şartları bulamamış, çalışmayı da pek sevmeyen yetenekli oyuncular büyük bir ilerleme sağlayamamışlardır.

Sık rastlanan hatalardan biri oyuncuların sadece açılış çalışmaları, daha kötüsü bazı açılışların hamlelerini bilinçsizce ezberlemeleridir. Ünlü çalıştırıcı ve yazar Dvoretsky "Bir ustada bulunması gereken en önemli özellik genel görüş ve anlayıştır." diyor. Oyuncunun çeşitli durumlarda ne yapacağı konusunda fikri olmalıdır. Bunun için de çok çeşitli pozisyonları derinliğine analiz etmek; açılışı, oyunortası ve oyunsonu fikirlerini kavramış olmakta yarar vardır. Bu güne kadar yazılmış olan kitaplar arasında en iyilerinden biri de büyükusta A. Kotov'un "Think Like a Grandmaster" (Büyükusta Gibi Düşün) isimli kitabıdır. Bu kitabında Kotov; Botvinnik, Keres ve Smyslov gibi ünlü şampiyonların çalışma yöntemleri, pozisyonları değerlendirme taşları arasında koordinasyonu sağlama ve temel prensipleri uygulama konularındaki yaklaşımlarını açıklamaktadır.

Bir oyuncu gerek ustaların oyunlarını, gerekse kendi oyunlarını inceleyerek doğru fikirleri, benzer durumları araştırmalı, hataların nereden kaynaklandığını anlamaya çalışmalıdır. Taşların gelişim, merkezin kontorlü, piyon yapıları, açık hatlar, diyogoneller ve atlar için uygun karelerin bulunması çalışmaları oyuncuya zaman kazandıracaktır. Çünkü yarışmalar sırasında sınırlı süre içinde bu değerlendirmeleri doğru olarak yapmak çok zordur.

En yararlı çalışmalardan biri de oyunsonu çalışmalarıdır. Oyunsonu zayıf olan bir satranççı avantajlı bir durum elde etmiş olsa bile bunu değerlendirip kazanca ulaşamayabilir. Ayrıca oyunsonu teorisi pek değişmez. Açılışlarda yenilikler yapılmakta, çeşitli sistemler geliştirilmekte, bazı varyantlar bir süre moda olup daha sonra terkedilmektedir. Oyunsonu bilgileri ise daha kalıcı ve her zaman işimize yarayabilecek bilgilerdir.

Bu arada hafızanın rolü de unutulmamalıdır. Çalıştıkları varyantları, inceledikleri oyunları unutan ya da hamleleri birbirine karıştıran satranççılar tekrarlama yoluyla bilgilerini tazelemelidir.

Satranççıların büyük bir çoğunluğu oynamaktan hoşlanırlar ve çalışmayı pek sevmezler. Bu konuda kendilerine sistem ve yöntem olarak yararlı olabilecek kaynakların ve kişilerin olmaması kendi kendilerine yaptıkları çalışmaların da kısa sürede yarar sağlama olanağı bulunmayışı çalışmayı cazip olmaktan çıkarmaktadır.

Linares Turnuvası

İspanya'nın Linares kentinde 1983 yılından bu yana her yıl düzenlenmekte olan ve dünyanın en güçlü satranççılarının katıldığı turnuva Mart ayında oynandı.

14 büyükusta arasında 13 tur olarak oynanan bu yarışmayı Ukrayna'lı V. İvanchuk kazandı (10 puan). Halen dünya şampiyonluğu ünvanını elinde bulunduran A. Karpov 9 puanla ikinci, A. Shirov 8 puanla üçüncü oldular.

Bu turnuvadan bir oyun veriyoruz.

A. Karpov- A. Halifman
(Şah Hint Savunması)

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Af3 Fg7 4.g3 c5 5.Fg2 Va5 6.Ac3 Ae4 7.Fd2 Ad2 8.Vd2 0-0 9.e3 d6 10.0-0 Ac6 11.b3 cd4 12.Ad4 Fd7 13.Kfd1 Ad4 14.cd4 Ae6 15.Ad5 Vd8 16.Kac1 Kc8 17.b4 Vd7 18.b3 Kfd8 19.a4 Fd5 20.Fd5 b6 21.a5 e6 22.Ff3 b5 23.d5 bc4 24.de6 ve6 25.bc4 Vf5 26.Şg2 Ff6 27.a6 h5 28.Ke1 Kc5 29.Fd5 Kb8 30.Kc2 Şg7 31.Fe4 Vd7 32.Fb7 Vc7 33. Vd3 Kd8 34 Fd5 Va5 35.Kb1 Va6 36.Kb7 Kf8 37.Ke2 Ka5 38.Ke3 Ka1 39.Kf3 Ke1 40.Kf6 Şf6 41.Vf3 (1-0)

Ödül Kazanan Etüdler



Etüd I: L. Kubbel SSCB 1924 1. Ödülü
Beyaz oynar kazanır.



Etüd II: L. Zalkind SSCB 1928 1.Ödülü
Beyaz oynar kazanır.



Etüd III: H.Rink Bükreş 1927 1.Ödülü
Beyaz oynar kazanır.



Etüd IV: H. Rink Roma 1927 1.Ödülü
Beyaz oynar kazanır.

Satranç Olimpiyatları (XIII)
28. Selanik 1988

107 ülkenin katıldığı bu olimpiyatı Yunanistan ikinci kez gerçekleştirerek, "Olimpiyatları başlatan ülke" ünvanını sağlamlaştırdı. Sovyetler Birliği (Kasparov, Karpov, Yusupov, Beliavsky, Ehlvest ve Ivanchuk) 40,5 puanla rahat bir birincilik elde etti. İkinci ve üçüncülüğü 34,5 puanla İngiltere (Short, Speelman, Nunn, Chandler, Mestel ve Watson) ve Hollanda (Van der Wiel, Sosonko, Van der Sterren, Piket, Kuijf ve Douven) paylaştılar. Türk milli takımı 52. olurken Bayan milli takımı 56 ülke arasında 48. sırada yer aldı. Bireysel olarak IM Suat Atalık 1. masada Olimpiyat üçüncüsü olarak bütün dünyaya Türk adını tanıtırken, aynı zamanda büyük usta olmak yolunda ilk ayağı tutturdu.

Ljubojevic, L. - Kasparov, G
Selanik ol 1988

1.c4 g6 2.Ac3 Fg7 3.g3 d6 4.d4 c5 5.Fe3 cd4 6.Fd4 Af6 7.Ad5 Abd7 8.Af3 0-0 9.Fg2 e5 10.Fc3 Ad5 11.cd5 Ac5 12.0-0 Fd7 13.Ad2 Kc8 14.Kc1 f5 15.Ac4 Fb5 16.Aa3 Fe8 17.Vd2 Kf7 18.Fb4 Kfc7 19.Kc2 Aa6 20.Fc3 e4 21.Fg7 Şg7 22.Kfc1 Ff7 23.g4 fg4 24.Fe4 Vfb 25.Ab5 Kc2 26.Kc2 Kc2 27.Vc2 Ac5 28.b4 Ae4 29.Ve4 b5 30.a3 g5 31.Ad4 a6 32.Ae6 Şh6 33.Şg2 Fg6 34.Vc3 Vf3 35.Vd4 Ve4 36.Şg1 Vd4 37.Ad4 Fe4 38.f3 gf3 39.ef3 Fb1 40.Şf2 Şg6 41.b5 Fa2 42.ha6 ba6 43.Ac6 Şf5 44.Ab4 Fc4 45.Şe3 a5 46.Ac6 Fd5 47.Ad4 Şe5 48.Ae2 Ff7 49.Ag1 Fc4 50.Ah3 Şf5 51.Af2 d5 (0-1)

Marin, M - Beliavsky, A
Selanik ol 1988

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.e3 c5 5.Fd3 Ac6 6.Ae2 cd4 7.ed4 d5 8.cd5 Ad5 9.a3 Fd6 10.Ae4 Fe7 11.0-0 0-0 12.Fb1 Ke8 13.Vd3 g6 14.Fa2 b6 15.Fb6 Fb7 16.Kfd1 Kc8 17.A2c3 Ac3 18.Ac3 Fg5 19.Fg5 Vg5 20.d5 Ae5 21.Vg3 Vg3 22.hg3 ed5 23.Fd5 Fd5 24.Ad5 Şg7 25.Ae3 Ked8 26.Şf1 h5 27.Şe2 Ke8 28.Kac1 Ac4 29.Ke2 Kc5 30.Kdc1 Ae3 31.fe3 Kg5 32.Şf3 Kge5 33.Ke3 Kße6 34.Kf3 Kb5 35.b3 Kg5 36.Kf2 Kfe 37.Şe2 Kg3 38.Ke7 Ke6 39.Kcf7 Şh6 40.Kf3 Kg5 41.Kf7 b4 42.Kd7 Kg3 43.Kd3 Şh5 44.Şd2 Ke5 45.Şe2 Kc5 46.h4 Kc1 47.Kd7 Kg1 48.Ka7 K1g2 49.Kg2 Kg2 50.Şf3 Kg3 51.Şf2 Şg4 52.Kf7 g5 53.a4 h3 54.Kh7 Kg2 55.Şf3 Şg3 (0-1)

Karpov, A - Andersson, U
Selanik ol 1988

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 Fb4 4.Fd2 Fd2 5.Vd2 0-0 6.g3 d5 7.Fg2 Abd7 8.0-0 c6 9.Kc1 Ve7 10.Ve3 Ke8 11.Abd2 e5 12.de5 Ae5 13.Ve5 Ve5 14.Ae5 Ke5 15.cd5 Ad5 16.e4 Ab6 17.f4 Ke7 18.a4 a5 19.Ab3 f6 20.Ka3 Fe6 21.Ac5 Ff7 22.Kd3 Kae8 23.Fh3 Ac8 24.Fd7 Kd8 25.Kcd1 Ab6 26.Fg4 Kd3 27.Kd3 Şf8 28.Kd8 Ke8 29.Kd4 Kb8 30.Kd7 h5 31.Fh3 Şe8 32.Kc7 Aa8 33.Kb7 Kb7 34.Ab7 Ab6 35.Ad6 Şe7 36.Af7 Aa4 37.Ah8 Ab2 38.e5 a4 39.Ag6 Şe8 40.Fe6 Ad3 41.Fg8 fe5 42.Ae5 Ab4 43.Ac4 h4 44.Fh7 hg3 45.hg3 Şe7 46.Fe4 Şf6 47.g4 Şe6 48.Şf2 Ad5 49.Şf3 Ab4 50.g5 c5 51.f5 Şe7 52.Şe3 Şf8 53.Şd2 Şe7 54.Şc3 (1-0)

Speelman, J - Karpov, A
Selanik ol 1988

1.Af3 Af6 2.c4 b6 3.g3 e6 4.Fg2 Fb7 5.0-0 Fe7 6.Ac3 0-0 7.b3 d5 8.cd5 Ad5 9.Fb2 c5 10.Kc1 ad7 11.Ad5 Fd5 12.d4 Kc8 13.Vd2 cd4 14.Kc8 Vc8 15.Vd4 Af6 16.Kc1 Va6 17.e3 Va2 18.Ad2 Fc5 19.Ve5 Fd6 20.Vd4 Fa3 21.Fa3 Va3 22.Kc7 Fg2 23.Şg2 b6 24.Ac4 Vb3 25.Ka7 Vc2 26.Ae5 Ae4 27.ad3 Ad2 28.Ae5 b5 29.h4 Ae4 30.Ad3 Vc4 31.Vd7 Ad2 32.Kc7 Ve4 33.Şh2 Af3 34.Şh3 g5 35.hg5 hg5 (0-1)

Ödül Kazanan Etüdler'in Çözümleri

Çözüm I: 1.Şb3 e1V 2.Ad4 Şa7 3.Fg1 Ve8 2.Ff4 Şb1 3.Fc2 Şa1 4.Ab5 Şb8 5.Fa7 Şc8 4.Fd6 Vc2 5.Fb4 Vb5 6.Ac6 kazanır. 6.Fe4 e5 7.f3 kazanır.

Çözüm II: 1.Fd2 b2 2.Fd5 Şf5 3.Ah6 Şe5 2.Fb7 b1V 3.Fe3 Vb2 4.Ag4 Şf5 5.Ae3 Şe5 4.Ag6 Şb1 5.Ae5 Şa1 6.Ad3 kazanır. 6.Ac4 Şf5 7.Fe6 Şe4 8.Fc8 Va8 9.Fb7 Vb7 10.Ad6 Çözüm III: 1.Fg2 Ve3 ed6 11.Ad6 kazanır.

Tavla
Selçuk Alsan

Açılışların Resimli Özeti

Tavlanın asıl amacı, rakipten önce içeri girip taş toplamaktır. Taktiklere bakmaksızın iki taraf da bu kuralı izler. Fakat bu amaç için kullanılan yöntem, taşları bir an önce içeri girmek değil, sağlam ve bozulamaz kapılar elde etmektir. Savaşta olduğu gibi şu kural geçerlidir: Sizin lehinize olan her şey hasmınızın aleyhinedir.

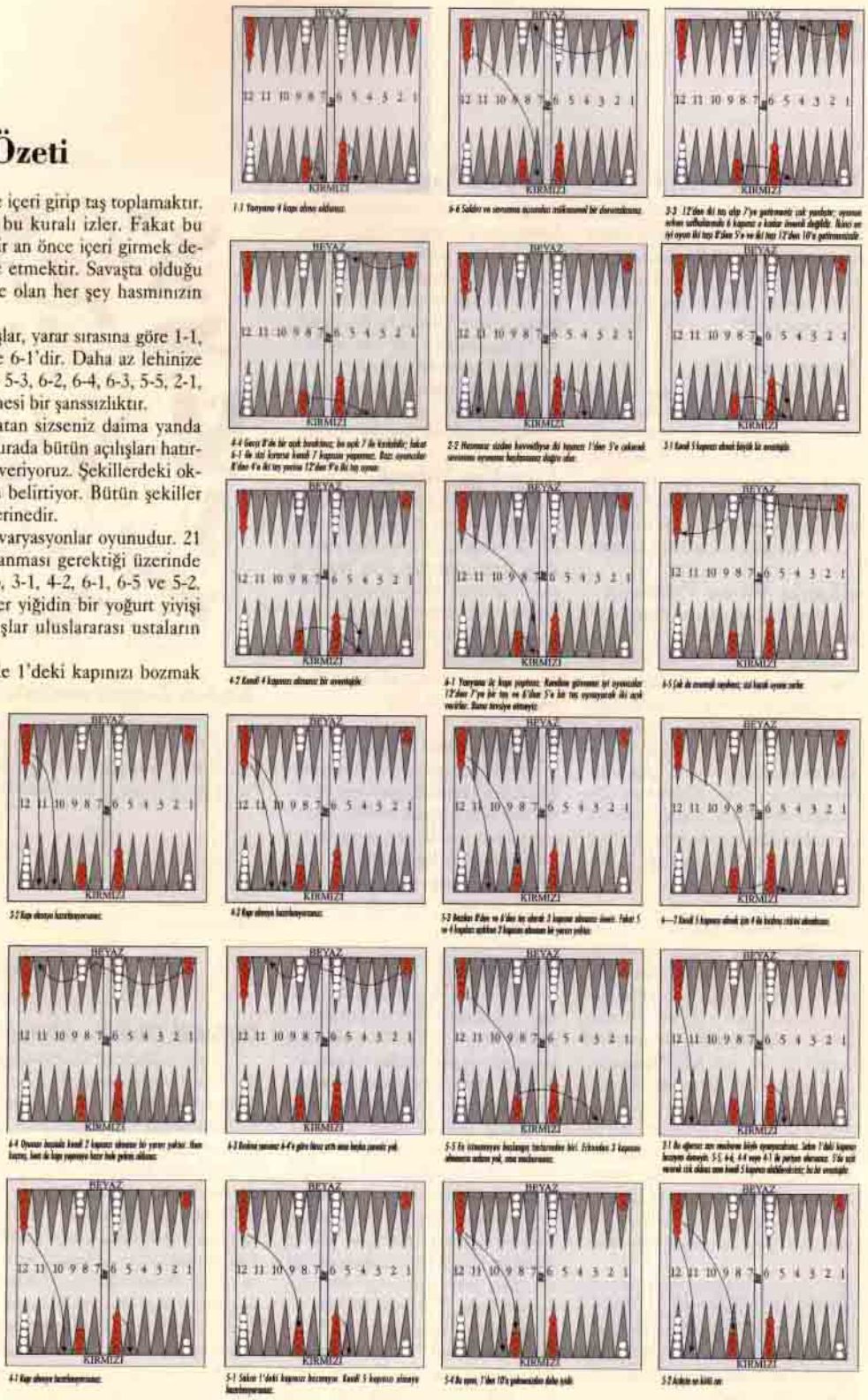
Zarı ilk atışta en lehinize olan atışlar, yarar sırasına göre 1-1, 6-6, 3-3 veya 4-4 veya 2-2, 3-1, 4-2 ve 6-1'dir. Daha az lehinize zarlar, yarar sırasına göre, 6-5, 3-2, 4-3, 5-3, 6-2, 6-4, 6-3, 5-5, 2-1, 4-1, 5-1, 5-4 ve 5-2'dir. İlk atışta 5 gelmesi bir şanssızlıktır.

Önemle belirtelim ki zarları ilk atan sizseniz daima yanda belirtildiği şekillerde oynamalısınız. Burada bütün açılışları hatırda kalma kolaylığı açısından bir arada veriyoruz. Şekillerdeki oklar nasıl oynamanız gerektiğini açıkça belirtiyor. Bütün şekiller siyah olarak ilk atışı sizin yapmanız üzerinedir.

Hemen belirtelim ki tavla sonuz varyasyonlar oyunudur. 21 açılış zarından yalnız 8'inin nasıl oynanması gerektiği üzerinde görüş birliği sağlanmıştır: 1-1, 5-5, 6-6, 3-1, 4-2, 6-1, 6-5 ve 5-2. Diğer 13 açılış için şöyle denebilir: her yiğidin bir yoğurt yiyişi vardır. Burada tavsiye ettiğimiz açılışlar uluslararası ustaların oyunlarındandır.

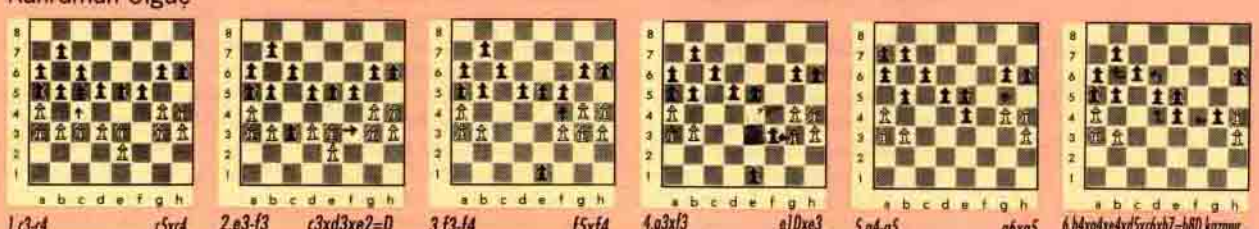
Örneğin yıllarca 5-1, 4-1 ve 2-1 ile 1'deki kapınızı bozmak yoluna gidilmiştir. Sonraları kendi 5 kapınızı almak üzere risk almanızın daha üstün olduğu anlaşıldı. Gerçi 6-4 ve 6-3 gelince 1'deki kapınızı bozuyorsunuz; fakat başka çareniz yok. Örneğin açılış 4-4 ve 3-3'ü için de yoğurt meselesi söz konusu olabilir. Bazıları 4-4 ile kendi 9 ve hasmın 5 kapısını almayı yeğler; 3-3 ile kendi iç alanında iki kapı alır. Bunlara "yanlıştır" diyemeyiz. Fakat tavsiye ettiğimiz oyun hem saldırı, hem savunma amaçlarına yönelik en iyi oyundur.

Bazı acemiler şunu sorabilir: "Neden kendi 5'imde açık vererek kırılayım ve taşımı geri göndereyim. 1'deki kapımı açarım; kırılsam da taşım olduğu yerde kalır". Bu nedenle 5-1, 4-1, 2-1, 4-3 ve 3-2 ile 1'deki kapısını bozar. Bu mantık yanlıştır. Tavlada oyunun yarışmak amacı, saldırı ve savunma hazırlıkları adına geçici olarak askıya alınabilir ve alınmalıdır. Kendi 5'inizde kırılırsanız bir felaket olmaz; fakat 1'deki kapınızı bozup kırılırsanız bunun sonu felaket olabilir. Kendi 5'inizde kırılmanız bir avantaj bile olabilir: 5-4 atarsanız hasmın 5 kapısını almış olursunuz.



Türk Daması
Kahraman Olgaç

"Çarpan Dama" Oyunu



Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Kaplumbağa ve Aşil

Aşil, kaplumbağa ile bir yarış yapar ve kaplumbağanın yarışa 1000 m önden başlamasını önerir. Aşil'in hızı kaplumbağanın hızının 10 katı olsun. Kaplumbağanın bu yarışı kazanması için gerekli ve yeter koşul nedir?

Zamora ve Oğlu

Ünlü koşucu Zamora, oğlu ile 1000 m'lik bir koşu yapar ve yarışı 100 m önde bitirir. Zamora oğluna şu teklifi yapar: "Gel, 1000 m'yi tekrar koşalım; fakat ben yarışa senden 100 m daha geriden başlayacağım; bir diğer deyişle ben 1100 m koşacağım, sen yalnızca 1000 m koşacaksın". Sizce bu yarışın sonucu ne olur? (Dikkat!)

Bilardo Masası Problemi

Kenarları tam sayı olan (örneğin 2x5 m) bir bilardo masasının bir köşesinden kenarlarla 45°'lik açı yapacak şekilde bir bilardo topu fırlatalım. Bilindiği gibi bilardo topu kenar yastıklarından ışın gibi yansır; yani topun çarptığı noktadan çizilen normale (dike) göre gelme açısıyla yansıma açısı eşittir. Topun kenarlardan yansımasının sınırsız olarak devam edebildiğini düşünürsek bu top nerede durur ve durmadan önce kenarlara kaç kere çarpar? (Yaşayan Matematik'ten, T. Pappas, Sarmal Yayınları, 1993).

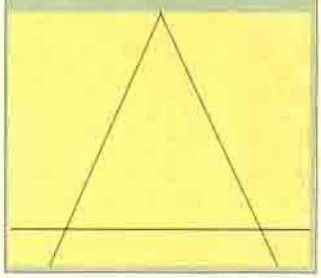
Yumurtanın Sarısı

Çiftçi Jones'un tavukları civarda yapılan hidrojen bombası deneylerinden etkilenmişti; yumurtaların içinde bazen hiç yumurta sarısı olmuyor; bazen 1, bazen de 2 yumurta sarısı oluyordu. Çiftçi Jones ve ailesi yumurta yemeyi çok severlerdi. Jones'un kızı Juliet'de her şeyi sayma merakı vardı. Juliet evde yenen yumurtaların sarılarını saymaya başladı. 5000 yumurta yendikten sonra yumurta sarılarının sayısını yazdığı kağıdı kaybetti. Hatırında kalan şuydu: 5000 yumurtanın çoğunda tek bir sarı vardı; kalan yumurtalarınsa tam yarısı 2 sarı içeriyordu. Bu 5000 yumurtada toplam kaç yumurta sarısı vardı?

Beş Çit, On Tarla

Şekilde üç çitle oluşturulmuş üçgen biçimi bir tarla görülüyor. Bu üç çite dümdüz iki çit daha ekleyerek üçgen biçimi 10 tarla oluşturun

(Yaşayan Matematik'ten, T. Pappas, Sarmal Yayınları 1993).



Garip Bir Yarış

Münih'de dev birahanelerde dev bardaklarla bira içmek âdettir; servisi Bavyera ulusal giysileri içindeki genç kızlar yapar. Bu birahanelerden birinde iki kişi garip bir yarışa girdiler: Hans 10 litrelik, Johann 5 litrelik bir bira bardağı aldı. Yarışın kuralı şuydu: Her biri önce 1, sonra 1/2, sonra 1/4, sonra 1/8..., sonra 1/2ⁿ bardak bira içecekti. a) Yarışı hangisi daha önce bitirir? b) Yarışın sonunda hangisi daha fazla bira içmiştir? Neden?

Açıyı Üçe Bölmek

Yalnızca cetvel ve pergel kullanarak bir açının tam üçte biri kadar olan açıyı çizimle bulun (Açının köşesini merkez alarak herhangi bir daire çizin. Yarıçap R olsun. Açımın kenarlarını uzatarak daireyi kestirin. İkizkenarları R olan ve bir ikizkenarı paylaşan birbirine bitişik iki ikizkenar üçgen çizin. Şimdi dış açılara bakın). (Yaşayan Matematik'ten, T. Pappas, Sarmal Yayınları 1993).

Üçgen İçinde Üçgen

Belediye, üçgen biçimi bir çimenliğin ortasına eşkenar üçgen biçimi bir havuz yaptıracaktı. Ancak havuzun köşelerini çimenin köşelerine birleştiren düz yolların, çimenin köşelerindeki açıları 3 eşit parçaya bölmesi isteniyordu. Siz mimar olsanız pergel ve cetvelle bunu nasıl hallederdiniz?

Olabilir mi?

Cin Ruhi pilotluk brövesi almıştı ve yeni özel uçağıyla hava alanından havalanmak üzereydi. Tam bu sırada hava alanının kenarında ağlayan bir genç kız gördü ve sordu: "Uçağınızı mı kaçırdınız yoksa?" Genç kız hıçkırıklar arasında şöyle dedi: "Evet. Bir sonraki uçak 1 hafta sonra. Oysa 2 gün sonra uluslararası bir bilim kongresi toplanıyor. Orada yeni bulduğum bir ilaçtan söz edecektim ve sanırım ismimi dünyaya duyuracaktım. Artık bu olanaksız". Cin Ruhi "Hiç de olanaksız değil. Atlayın uçağıma; sizi gideceğiniz şehre götüreyim" dedi. Kız heyecanla sordu: "Fakat nasıl olur? Sizi yolunuzdan ayırmış olmaz mıyım?" Cin Ruhi onu rahatlattı: "Kongreniz hangi şehirde olursa olsun, ben planlamış olduğum yoldan ayrılmış olmayacağım." Cin Ruhi nasıl bir yolculuk planlıyordu ki hem kızı istediği şehre bırakacak, hem de yolundan ayrılmış olmayacaktı?

On Basamaklı Sayı

1 000 000 000'dan 9 999 999 999'a kadar olan sayılar arasından gelişigüzel bir sayı çekiyoruz. a) Bu sayının 10 basamağının da birbirinden farklı olması olasılığı nedir? b) Bilgisayara "10 basamaklı rastgele bir sayı yaz" komutunu veriyoruz. Bu sayının 10 basamağının da değişik olması olasılığı nedir?



Kuşları Tanıyor musunuz?

Kuşların isimleri, kendileri ve sesleri gibi güzeldir. Yukarıda 27 çeşit kuş görüyorsunuz. Her kuşun isminin ilk ve son harfini veriyoruz, bakalım kaçını bulabileceksiniz? 7'den az tanıyanların kuş bilgisi zayıf, 7-14 orta, 14-21 iyi ve 21'den çok pekiyi (Bir çoğunun sonuna ..... kuşu sözcüğü eklenecek).

1) S.....A	2) S.....K	3) Ç.....T	4)Ç.....Ü
(Ö.....N)	5) A.....I	6) M.....N	7) G.....N
8) Ç.....N	9) Ş.....K	10) Ç.....Ş	11) Ç.....I
12) İ.....Z	13) K.....Ç	14) D.....N	15) S.....K
16) L.....K	17) T.....S	18) P.....N	19) K.....K
20) Ş.....N	21) B.....Ş	22) T.....A	23) S.....R
24) K.....L	25) P.....N	26) F.....O	27) İ.....S

Dedektif Olabilir misiniz?

Aslanlar Klübü'nde 7 kişi toplanmıştı: Bay Bira, Brendi, Chianti, Şıra, Porto, Sherry ve Viski. Bu beyler şu içkilerin tadını deneyeceklerdi: bira, brendi, chianti, şıra, porto, sherry ve viski. Her adam 3 çeşit içkiyi tadacaktı; fakat kural gereği hiçbirinin adını taşıdığı içkiyi tatmaması gerekiyordu. Partiden sonra masanın altındaki 7 sarhoştan 3'ünün ölmüş olduğu görüldü. Elde şu veriler vardı: a) Ölenler 7 içkiden de tatmıştı (Her biri 3 içki tatmıştı; içkilerden birini üçü de tatmıştı). b) Brendiyi sherry'yi reddeden evli bir adamdan başkası içmemişti; bu adamın adına karşılık olan içkiyi yalnız Bay Brendi içmişti. c) Bay Viski porto ve şıra içmemişti. d) Bu 7 kişiden yalnız Bay Porto, Sherry ve Viski evli değildi. e) Porto içenlerin sayısı viski içenlerden 1 fazlaydı. f) Üç bekârın birlikte tattığı tek içkinin adını taşıyan adam chianti içmişti; Bay Chianti üç bekârın da tattığı içkiyi tadan tek kişiydi. g) Katil kurbanlarının adını taşıdığı içkilerden hiçbirini tatmamıştı. h) Bay Bira, Bay Sherry ve Bay Chianti viski içmemişti. i) Tattığı 3 içki de aynı olan iki kişi yoktu. k) Her içkiyi 1, 3 veya 4 kişi tatmıştı. İçkilerden birine zehir katıldığı anlaşıldığına göre kim kimi zehirlemişti?

Kediyle Fare



Köpek "bu fıçılardan birinde bir fare var" dedi. Kedi: "- Hangisinde?" Köpek: "- 500. fıçıda". Kedi: "Olur mu öyle şey. Yalnızca 5 fıçı var". Köpek kediye şöyle sayması gerektiğini anlattı:

1	2	3	4	5
9	8	7	6	
	10	11	12	13

Böylece soldan sağa - sağdan sola - yine soldan sağa - yine sağdan sola... sayılarak 500'e varılacaktı. Örneğin 1. sağdan sola sayışta 4 No: = 6 No:, 3 No: = 7 No:, 2 No: = 8 No: vb. oluyordu. Kedi "bu, zaman alacak" dedi ve karnı acıktığı için çılgın gibi saymaya başladı. Arada bir şaşırıyor ve saymaya yeniden başlıyordu. Köpek: "Çabuk ol, fare kaçacak" derken kedi yine saymayı şaşırdı ve söylendi: "Seni ahmak! Çeneni tutsana; yine şa-

şırttın beni". Köpek de altta kalmadı: "Gör bak, fare kaçacak. Senin öğrenimin yetersiz. Her kedi biraz matematik bilmelidir. Diktatörler bile toplamayı bilir..."

Çok kısa sürede 500. fıçının hangisi olduğunu nasıl bulursunuz?

Kafa Patlatıcı Dağıtım

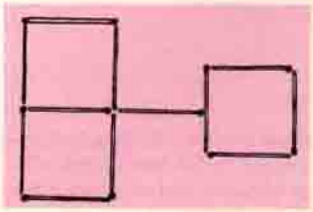
Bir toplantıda A, B, C, D, E, F, G, H ve K gibi 9 kişi vardı. İlk önce A diğerlerine; tek tek ne kadar paraları olduğunu sordu; diyelim ki B'nin b, C'nin c, D'nin d, ..., K'nın k lirası varmış. A, B'ye b, C'ye c, D'ye d..., ..., K'ya k lira ödedi. Böylece B'nin 2b, C'nin 2c, D'nin 2d, ..., K'nın 2k kadar parası oldu. Şimdi B diğerlerine, tek tek ne kadar paraları olduğunu sordu ve her kişiye o kişinin sahip olduğu kadar para verdi. Sonra C aynı işlemleri yaptı. Sonra D, sonra E... ve en son K aynı işlemleri tekrarladı. K para dağıtımını bitirince baktılar ki herkesin elinde aynı miktarda para var. Başlangıçta her birinin ne kadar parası vardı?

Madam Problemi



Bu şekildeki MADAM yazısını kaç türlü okuyabilirsiniz? İstediğiniz kadar öne, arkaya, yukarı, aşağı, sola, sağa gidebilirsiniz.

Kareler



12 kibritten yapılmış bir şekil görüyorsunuz. 6 kibriti kaldırıp başka yere koyarak 5 kare oluşturun.

Yeşil Zarlı Labirent



Ben hayatı hiç kimsenin içinden çıkamadığı bir labirente, daha doğrusu ancak ölünce içinden çıkılabilen bir labirente benzetiyorum. Her insan kendi labirentinde kaybolmuş. Ancak oyunlardaki labirentlerden çıkmak mümkündür. Sağda 49 zardan oluşmuş bir labirent görüyorsunuz. Soldaki kırmızı zar da sizsiniz. Bu kırmızı zarın üst yüzü 6, önyüzü 4. Kırmızı zarı bu haliyle ortadaki kırmızı zarın üstüne koyun.

Zarınız kayamaz; yalnız yukarı, aşağı, sola veya sağa devrilerek ilerler; bu şekilde zarınızı devire devire ilerleyebilirsiniz. Ancak şöyle bir kural var: Zarınızın üst yüzünde kaç yazıyorsa yalnız o kareye gidebilirsiniz. Yıldızla işaretli kareler jokerdir; zarınızın üst yüzünde kaç olursa olsun, jokerli bir kareye geçebilirsiniz. Amaç ortadaki kırmızı kareden başlayıp yeşil labirentte dolaşmak ve yine ortadaki kırmızı kareye dönmektir. Bütün karelere uğramak zorunluğu yoktur. Ancak bütün jokerlere uğramanız şarttır. Yolunuz bir hayli uzundur. Bir örnek verelim. 1. hamlede zorunlu olarak sağdaki 6 karesine gelmelisiniz. Zarınızı 6 karesine yuvarlayınca üst yüzey 2 olacak. Şimdi zarı yukarı veya sağa devirerek 2'ye gelirsiniz. Diyelim ki sağdaki 2'ye geldiniz.

Şimdi zarınızın üst yüzeyi 1'dir. Şimdi aşağı veya sağdaki 1'e veya yukardaki jokere geçebilirsiniz.

Diyelim ki aşağıdaki 1'e geçtiniz. Şimdi üst yüzeyde 3 vardır. Sağa veya sola gidebilirsiniz. Sağa gittiniz, üst yüzeyde 5 var. Zorunlu hamle aşağıdaki jokere geçmenizdir. Şimdi üst yüzeyde 6 var. Komşu karelerin hiçbiri 6 veya joker değil. Demek ki çıkmaz sokağa daldınız. Oyuna yeniden başlamalısınız.

Haydi uğurlar olsun!

Çunga Çanga Adası

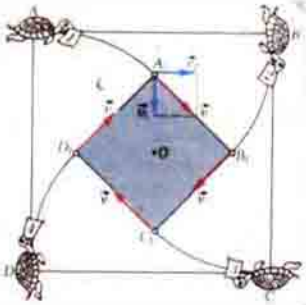


Çunga Çanga Adası'nda komşu iki devlet vardı: Çunga ve Çanga. Büyük Çunga ansiklopedesinde kaç cilt olduğunu soranlara Çungalılar şu yanıtı verirdi: "Sırtında asal sayı yazan ciltlerin sayısı asal sayı yazmayan ciltlerin sayısı kadardır".

Büyük Çanga ansiklopedisinin kaç cilt olduğunu soranlara Çangalılar şöyle derdi: "Sırtında bileşik (asal olmayan) sayı yazan ciltlerin sayısı, bileşik sayı yazmayan ciltlerin sayısı kadardır". Hangi ansiklopedide daha çok cilt vardır?

Geçen Ayın Çözümleri

Kaplumbağa Toplantısı



Kaplumbağalar her an birbirlerine göre aynı durumda olacaklardır. Bu simetri gereği kaplumbağaların her an O merkezi etrafında saat ibresi yönünde dönen ve döndükçe küçülen bir karenin köşelerinde olmaları gerekir. Her birinin hız vektörü karenin bir kenarı doğrultusunda olacaktır. A_1 köşesinde v vektörünü O merkezine yönelik V_1 ve ona dik V_t gibi iki vektöre ayıralım. $V=\sqrt{2}\,V_t$ olduğu bellidir. O halde:

$\frac{a\sqrt{2}}{V_t}=\frac{a}{\sqrt{2}V_t}=\frac{a}{v}$ ve buradan $t=100/1=100$ dakika

(Köşegenin yarısı $a/\sqrt{2}$ dir; kaplumbağalar bu yolu V_t hızla t zamanda alır).

Kaplumbağalar 100 dakika sonra karenin merkezinde buluşacaklardır (matematik severlere: kaplumbağaların her biri logaritmik bir spiral çizerek merkeze ulaşır. Hareketsiz bir O merkezi etrafında değişmeyen bir açısal hızla dönmekte olan bir UV doğrusu düşünelim. Bu doğru üzerinde bir M sineği O merkezinden uzaklaşacak şekilde yürüyor olsun. Sineğin hızı, OM ile orantılı olarak değişiyorsa sinek logaritmik eğri çizer. Logaritmik spirali ilk defa 1638'de Descartes buldu. Denklemi (polar koordinatlarla): $r=s_0\cdot m^{\frac{\alpha}{2\pi}}$ F=OM ışınının x ekseniyle yaptığı açı (radyan olarak), r_0=OM$_0$, r=OM ve m=OM/OM$_0$. (spiralin büyüme indisi) (M_0 spiralin x eksenini kestiği bir nokta ise, M spiralin tam 2π radyan daha döndükten sonra x eksenini kestiği noktadır). Örneğin r_0=2, m=3 ve F=π ise r=2 $\sqrt{3}$=3.46. Galaksilerin kolları da logaritmik spiraldir. İsviçreli matematikçi Bernoulli mezartaşına logaritmik spiral çizilmesini vasiyet etti. Fakat taşçı matematik bilmediğinden bugün Basel'deki mezarda hiç de logaritmik olmayan bir eğri görülür.

Saat ve Dik Açılar

a) 12 saatte akreple yelkovan 12 kere üst üste gelir (12'de, 13.^{05} de, 14.^{10}'da, 15.^{15}'de, 16.^{20}'de vb). Bu 12 çakışmanın 11 aralığı vardır; her aralıkta akreple yelkovan 2 kez dik açı yapar. O halde akreple yelkovan 12 saatte 22 kere, 24 saatte 44 kere dik açı yapar.

b) Yelkovanın hızı akrebin hızının 12 katıdır. 90° durumunda akrep 12'den x yayı kadar uzaksa yelkovan y=x+90 yayı uzaktır. Buradan y/x=(x+90) / x ve y=12 x yazılarak x=90/11. Orantı kuralım: 30°, 60 dakika ise 90/11 derece kaç dakikadır? Yanıt: 180/11=16 4/11 dakika. Demek ki saat 12'yi 16 4/11 geçe akrep ve yelkovan dik açı yapar. İkinci dik açı için denklem (x+270) / x=12 ve x=270/11. Orantı kuralım: 30°, 60 dakika ise 270/11 derece kaç dakikadır? Yanıt: 540/11=49 1/11 dakika. Saat 12'yi 49 1/11 dakika geçe akreple yelkovan 2. dik açıyı yapar.

Bilim Kongresi

Asya'dan gelen delege sayısı 1, 2, 3, 4 veya 5'dir. Asya'dan 3 delege gelmiş olamaz, çünkü o zaman 3'de Amerikalı olur ki olanaksızdır (her kıta farklı sayıda delege yollamış). Asya'dan 1 delege gelmiş olamaz; çünkü o zaman Amerika 5, Avrupa 6 ve Afrika 2 olur ki olanaksızdır (4 delege olması gerekirdi). Asya'dan 2 delege gelmiş olamaz; çünkü o zaman Amerika 4, Asya 5 ve Afrika 4 olur; iki defa 4 delege olanaksızdır. Asya'dan 5 delege gelmiş olamaz; o zaman Amerika 1, Avrupa 2 ve Afrika 7 olurdu ve 4 sayısı eksik kalırdı. O halde aranan çözüm 4 Asyalı, 2 Amerikalı, 3 Avrupalı ve 6 Afrikalıdır.

Bu Nedir Acaba?

Yazıdaki boş yerlere matematik geliyor.

Bir Satranç Turnuvası

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	O.
1	♟	½	½	½	½	½	1	1	1	0	½	1	½	1	½	1	10,5
2	½	♟	½	½	½	½	1	½	1	½	1	1	1	1	1	1	10
3	½	½	♟	½	½	½	0	1	½	1	½	1	½	1	1	1	9,5
4	½	½	½	♟	½	½	½	½	0	1	½	½	1	½	1	1	9,5
5	½	½	½	½	♟	½	½	0	½	½	1	½	½	1	1	1	9
6	½	½	½	½	½	♟	½	½	½	½	½	1	0	1	1	1	9
7	0	0	1	½	½	½	♟	½	½	½	½	½	1	1	1	1	8,5
8	0	½	0	1	½	½	½	♟	½	½	½	1	½	1	1	1	8
9	½	0	1	½	1	½	½	½	♟	½	0	½	1	½	1	1	7
10	1	½	0	½	0	½	½	1	0	♟	½	½	½	1	½	1	6,5
11	½	0	½	0	½	0	½	0	1	½	♟	½	½	½	1	1	6
12	0	0	0	½	½	0	0	1	0	½	½	♟	½	½	½	1	5
13	½	½	0	½	½	0	1	0	½	0	½	½	♟	½	½	0	4,5
14	0	½	0	0	½	0	0	½	0	½	½	½	½	♟	½	0	4
15	½	0	0	0	0	0	½	0	0	0	0	½	½	½	♟	1	3,5
16	½	0	0	0	0	0	½	0	0	0	0	½	1	1	0	♟	3,5

Konikos Yıldızı

Koninin hacmi: $V=1/3\ \pi h r^2$. Pisagor'a göre $r^2+h^2=L^2$ ve $r^2=L^2-h^2$. Buradan: $V=1/3\ \pi h.\ (L^2-h^2)=1/3\ \pi hL^2-1/3\ \pi h^3$. V'nin h'ya göre türevini alalım: $V'=1/3\ \pi L^2-\pi h^2$. Maksimumu bulmak için V'=O yazalım: $1/3\ \pi L^2-\pi h^2=O$ ve $h^2=L^2/3$. L=200 cm yazarak h=115 cm ve $r^2=200^2-115^2=267$ cm V=30 705 cm^3.

Aslar ve Sekizler

1) Alınızda bir as ve bir sekizli var. Alınızda iki as olsaydı, karşınızda 4 as gören Barb "bende iki sekizli var" derdi. Alınızda iki sekizli olsa, karşınızda 4 sekizli gören Alonzo "bende iki as var" diyecekti. Onlar bilemediğine göre alınızda "bir as, bir sekizli" var.

2) Yine alınızda bir as ve bir sekizli var. Karşınızda 3 sekizli görüyorsunuz; demek ki alınızda iki sekizli olamaz. Alınızda ya 2 as veya 1 as, 1 sekizli olabilir. Eğer alınızda iki as olsaydı Barb karşısında 2 as ve 2 sekizli görürdü. 1. problemin kartlarına bakarsanız, 1. oyuncunun elinde 2 as ve 2. oyuncunun elinde 2 sekizli varken siz alınızdaki kartları bilmiştiniz. Alınızda 2 as olsaydı 1. problemdeki durum oluşacak ve bu defa 3. oynayan Barb, sizin 1. problemde 3. oyuncu olarak bildiğiniz gibi, alınızdaki kartların ne olduğunu bilecekti. Barb 1. raunda "bilemiyorum" dediğine göre alınızda 2 as olamazdı. Geriye bir olasılık kalmaktadır: alınızda 1 as ve 1 sekizli vardır.

3) Yine alınızda 1 as ve 1 sekizli var. Eğer alınızda bir çift as veya bir çift sekizli olsaydı Alonzo sizin 2. problemde kullandığınız mantığı kullanarak kendi alınızdaki kartları bilebilecekti (çünkü o zaman Alonzo, 2. problemde size olduğu gibi, karşısında 3 sekizli, 1 as [veya ona eşdeğer olan 3 as, 1 sekizli] görecekti). Alonzo bilemediğine göre alınızda bir çift as veya bir çift sekizli olamaz; kalan tek olasılık alınızda bir as, bir sekizli olmasıdır.

Bu Kimdir?

Leibniz.

Kralın Taçları

1) Bir kefeye kral+taç 1, diğerine taç 2 ve 3 konur. Terazi dengedeyse taç 4 kusurludur. Taç 4 normal bir taçla kıyaslanarak daha ağır mı, daha hafif mi olduğu bulunur.

2) Kral+taç 1 > taç 2 ve 3 ise 3 olasılık vardır: taç 1 en ağırdır veya taç 2, ya da taç 3 en hafiftir. Taç 2 bir kefeye, taç 3 bir kefeye konur. Terazi dengedeyse taç 1 normalden ağır demektir. Taç 2 daha hafifse taç 2; taç 3 daha hafifse taç 3 kusurludur.

3) Kral+taç 1 < taç 2 ve 3 ise aynı mantıkla çözüme ulaşılır. Çözüm için Kral'ın da kefeye konması gerekmektedir.

Şaşırtıcı Kare

1	-1	1	-1
1	-1	1	-1
-1	1	-1	1
-1	1	-1	1

Taş Bebekler

Şalta'nın fiyatı x, Bolta'nın y olsun. 175x-125y=25 (7x - 5y) ≥ 25, 126y-175x=7(18y - 25x) ≥ 7, y=126y - 125y=(126y - 175x)+(175x - 125y) ≥ 7+25=32.

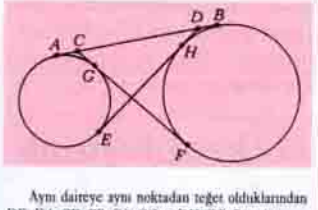
Demek ki Bolta en az 32 kopek. Şalta, $\frac{7}{5}$=1$\frac{2}{5}$ 32.'den en az 23 kopek (5/7 oranı 125/175 oranının sadeleşmiş şeklidir). O halde 3 Şalta+1 Bolta 3.23+32=101 kopekden az olamaz.

Yine Mantık

3 olasılık var: DYY, YDY ve YYD.

(D=doğru, Y=yanlış). Çelişkili olmayan yalnız YDY, yani Feemster'in hiç kitabı yok (Henrietta'nın söylediğinin yanlış olduğunu biliyoruz; o halde tek kitabı bile yok. George'un söylediği doğru; 1000'den az kitabı olmak hiç kitabı olmamayı da kapsar).

Teğetler



Aynı daireye aynı noktadan teğet olduklarından DE=DA, CF=CB, CA=CG ve DH=DB. Buradan

DE+DB=AB=CF+CA=2AC+GF=2BD+HE. Fakat GF=HE. O halde AC=BD.

El Sıkışlar

Toplamda x kişi olsun, her insan (x-1) el sıkar, toplam x(x-1) el sıkılır, bir el sıkışta 2 el olduğundan $\frac{x(x-1)}{2}$=66 ve $x^2-x-132=0$

Buradan x=12 ve x=-11.

Eksi yanıt olası değil, o halde 12 kişi vardı.

Uçan Tren!...

Japonlar ve Almanlar, ulaşım teknolojisinde öldürücü darbeyi vurmaya hazırlanıyor. Hedef, bir tür manyetik tren. Zeminle ya da hattın çeperleriyle hiçbir teması olmayan ve mıknatısla beslenen süper hızlı bir ulaşım aracı. Trenle saatte 500 kilometre hız, herhalde insanoğluna 2000 yılının armağanı olacak.

"HEP BİR ADIM ÖNDE." Birçok konuda olduğu gibi, ulaşım alanında da Japonlar'ın temel sloganı bu olmalı. 1960'lı yılların başında, batılı uzmanlar geleceğin ulaştırma devrimini havada ararken, Japonlar var güçleriyle karada çalışıyorlardı. Ve çok geçmeden, 1964 Tokyo Olimpiyatları'nın açılış günü, Tokyo-Osaka arasında "Bullet Train"i servise koyuyorlardı. 515 kilometrelik güzergâhı tam 2 saat 20 dakikada alan "Mermi Tren", tarihin bu alandaki en büyük yatırımı ve dünyanın en hızlı treni ünvanlarını birlikte kazanıyordu.

Aradan 30 yıl geçti. Yanlış hesap Tokyo'dan geri dönmüş olmalı ki, şimdi Avrupa, bütün kıtayı bir hızlı tren ağıyla örmeyi düşünüyor. Ama ne çare?! Japon Treni çoktan kaçmış durumda! Hızlı tren bu, adı üstünde...

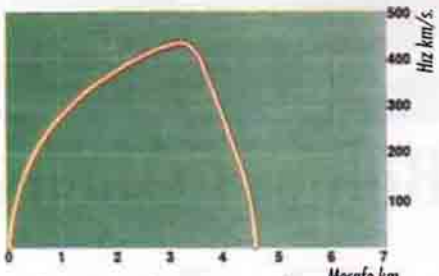
Evet, Japonlar artık süper hızlı tren için çalışıyorlar. Yeryüzünün ilk manyetik enerji beslenmeli, bir tür "uçan tren" bu. Kısa adı MAGLEV. Magnetic Levitation kelimelerinin kısaltmalarından oluşturulmuş. Bu iki kelime, yeni trenin teknolojisini anlatıyor. Bir manyetik alanda (özel tren yolu) havada duran ve mıknatısların itme-çekme gücüyle hareket eden sürat treni. Tıpkı bilim-kurgu romanlarındaki gibi. Ne uçak, ne tren. Uçak değil, ama havada yol alıyor, tren değil, ama bir tren yoluna ihtiyaç duyuyor.

Uçan tren fikri, aslında 60'lı yılların ürünü. O dönemde yapılan araştırmalar, iki ayrı tekniğin gelişmesini sağlamış. Birinci teknik, trenin elektromanyetik enerji beslenmesine dayanıyor. Bunun için, trene yerleştirilmiş üstüniletken mıknatıslarla, kesiti U biçimindeki beton tren yolunun çeperlerine gömülmüş bobinler arasında, birbirine zıt iki manyetik alan yaratmak gerekiyor. İkinci teknikte de, elektromanyetik enerji beslenmesi temel alınmış. Trene ve kesiti T şeklindeki tren yoluna yerleştirilmiş mıknatısların çekim gücünden yararlanarak hareket sağlanıyor. Bu tekniği Almanlar kullanmayı düşünüyor. 1997 yılında, Berlin-Hamburg arasındaki bir deneme hattı için çalışma başlatmayı planlıyorlar. Japonlar ise birinci tekniği tercih etmiş durumdalar. Bu yazının konusu da Japon tekniği...

Japon uzmanlara göre Maglev, gelecek yüzyılın toplu-taşım aracı. Yetenekleri ise büyüleyici: Saatte 500 kilometre hız ve Tokyo-Osaka hattında saatte 10 000 yolcu taşıma kapasitesi. Bu güzergâhta bugün, 1992'de sefere konulan ve saatte 270 kilometre yapan Nozomi hızlı treni çalışıyor. Güzergâhta her gün 280 seferle 360 000 yolcu taşınıyor. Uzmanlar, bu rakamların, Tokyo-Osaka hattı için tam bir "doyum noktası" olduğu görüşündeler. Yeni teknoloji, Japonya'da biraz da bu yüzden gündeme gelmiş durumda. Karar, 1990 Haziran'ında verilmiş. Tokyo'nun 100 kilometre kadar batısındaki Yamanaşi'de, çift yönlü bir deneme hattı için, yılda 500 milyon dolar ayrılmış. Hat, 35 kilometresi tünellerden oluşan 42,8 kilometre







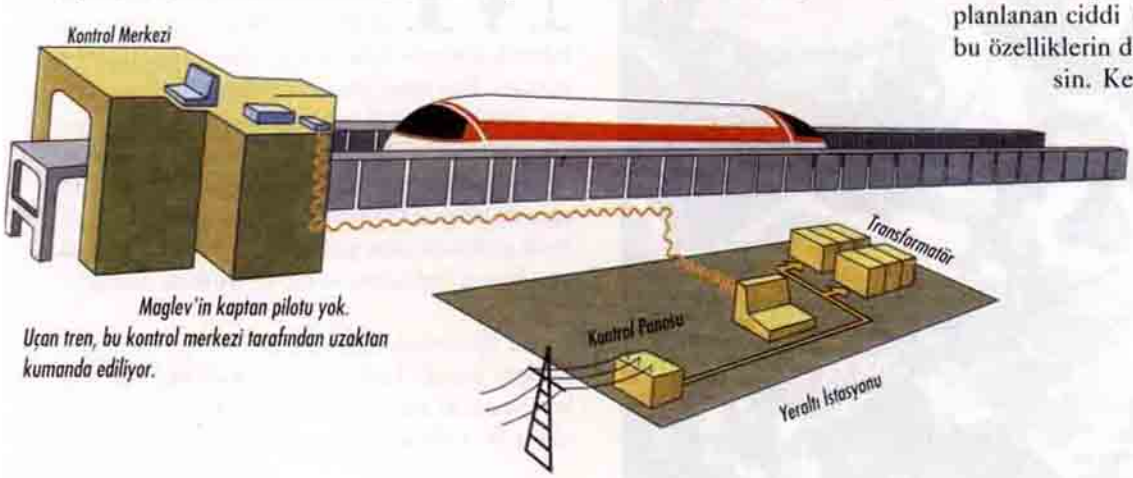
Maglev'in sürat ve fren yeteneğine ilişkin hız-mesafe grafiği

uzunluğunda özel bir tren yolu. Ancak, gelecekteki ana güzergâhın bir parçası olarak düşünülmüş.

Trene gelince... Bobinleri 8 şeklinde sarılmış elektrik motorları tren yolunun iki çeperine yerleştirilir. Trende ise üstüniletken mıknatıslar vardır. Mıknatıslar titanyum alaşımlıdır ve -269 °C'de sıvı helyumla, iletkenliği mükemmelleştirecek biçimde soğutulur. Elektrik enerjisi verilen bu mıknatıslar, çok güçlü elektromıknatıslar haline gelir. Tren, çeperlerden birine yaklaştığında, mıknatıslar devrede bir endüksiyon akımı yaratır ve bu yolla oluşan bir itme gücü aracın yönetimini (komutasını) sağlar. Treni hareket ettiren enerji ise, yine beton çeperlere yerleştirilmiş elektrik motorlarıyla sağlanır. 3 fazlı alternatif akımla beslenen bobinler, değişken bir manyetik alan yaratırlar. Hat boyunca bir kuzey, bir güney kutup olarak sıralanırlar. Trendeki üstüniletken elektromıknatısların her biri, kuzey ve güney kutuplarla çapraz bağlıdır. Bu yolla, sırayla ve sürekli olarak bir "itme" ve bir "çekme" güçlerinin ortaya çıktığı manyetik alan oluşur. Ve tren, bu itme-çekme kuvvetlerinin ard arda dizilmesiyle çalışan "doğrusal motor" sayesinde saatte 500 kilometre hıza ulaşabilir. Trenin zemin ya da çeperlerle temas etmemesi de, yine bu itme-çekme kuvvetlerinin oluşturduğu denge sayesinde sağlanır. Hızı ayarlamak için, elektrik motorlarının akım frekansı (0 ve 50 Hz arası) ile oynamak yeterlidir.



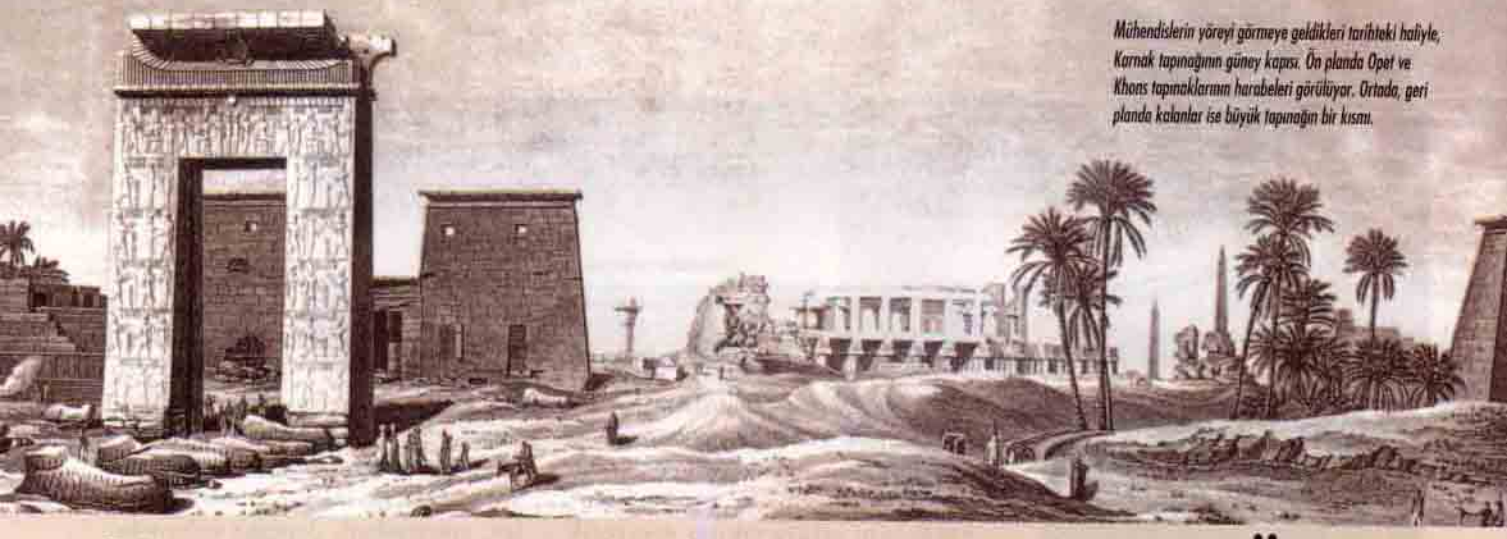
Japon mühendisler bir süredir ayrıca, Miyazaki'deki 7 kilometrelik özel tren yolunda elektrik motorunun geliştirilmiş bir tipini deniyorlar. Denemelere, Yamanaşi'deki hatta devam edilecek. Bu hattın, 18,4 kilometrelik bölümü tamamlanmış durumda. Biri üç, öteki beş vagonlu iki trenin yapımı bitmek üzere. İki trenin, aerodinamik yapısı ve burunları farklı dizayn edilmiş. İlkbaharda "görücüye çıkmaları" bekleniyor. Ancak ilk ciddi deneme için 1997'yi beklemek zorundalar. Japon uzmanlar, ön denemeleri biraz daha sürdürmek istiyorlar. Maglev'in ilk denemesi, 1979 yılında Miyazaki'de yapılmıştı. ML 500 adlı uçan tren, yolcusuz ve mürettebatsız ilk denemesinde, saatte 517 kilometre hıza ulaşarak karada sürat rekorunu kırmıştı. Şubat 1987'de iki vagonlu bir Maglev, mürettebatlı deneme seferinde saatte 400,8 kilometre hız yaptı. MLU 002 adlı bu tren, 19 ton ağırlığında, 22 metre uzunluktaydı ve 44 yolcu taşıma kapasitesi vardı. Ekim 1991'de kısa devre sonucu çıkan bir yangında kullanılamaz hale geldi. Bu modelin yerine geliştirilen MLU 002N treni ise, geçen yıl 24 Şubat'ta yapılan bir deneme "uçuşu" sırasında, saatte 431 kilometre sürate ulaştı. Üstelik, trenin bu hıza ulaşması ve sonra durması için, sadece 4,6 kilometrelik bir deneme hattı yeterli olacaktı. Çünkü MLU 002N, hareketten 3,2 kilometre sonra 431 kilometre hızı yakalamıştı. Bu hızdan sonra tamamen durması için ise 1,4 kilometrelik yol alması gerekti. Fransızlar'ın ünlü hızlı treni TGV'nin, 300 kilometre süratten sonra durabilmek için 2,8 kilometreye ihtiyaç duyduğunu hatırlayınca, Maglev'ın performansından etkilenmemek mümkün değil. 1997-1999 yılları için planlanan ciddi denemelerden sonra bu özelliklerin daha da gelişeceği kesin. Kesin olmayan, Japonlar'ın bu mükemmelliği insanoğlunun hizmetine sunacağı tarih. 2000 yılının ilk günleri çok anlamlı olurdu değil mi?..



Maglev'in kaptan pilotu yok. Uçan tren, bu kontrol merkezi tarafından uzaktan kumanda ediliyor.

Kunter Kunt

Kaynak
Science et Vie, Şubat 1995



Mühendislerin yöreyi görmeye geldikleri tarihteki haliyle, Karnak tapınağının güney kapısı. Ön planda Opet ve Khons tapınaklarının harabeleri görülüyor. Ortada, geri planda kalanlar ise büyük tapınağın bir kısmı.

Napolyon'un Mısır Seferi'nin Bilimsel Önemi

Nil Kıyısında Bilim

1 Temmuz 1798 günü, İskenderiye açıklarında 400 gemilik bir filo belirir. Aynı günün akşamı, Napolyon Bonapart komutasında 36 000 kişilik bir ordu sahile çıkar. Hiçbir direnişle karşılaşmaksızın Mısır'ın içlerine kadar ilerler ve Mısır'daki Memlük egemenliğini alt eden 21 Temmuz tarihli "Piramitler Savaşı"nı kazanır. Bu olaydan on gün sonra, Amiral Horatio Nelson, Mısır'da kontrolü 3 yıl boyunca elinde tutması ve keşif görevlerini gerçekleştirmesi beklenen işgal kuvvetlerini, donanmayı ortadan kaldırarak yalnız bırakır. Bir yıl sonra Napolyon, 9 Kasım 1799 darbesinde kontrolü ele geçirmek üzere askerlerini Mısır'da bırakır ve İngiliz kuşatmasından sızarak Fransa'ya döner. Beraberinde götürdüğü bir avuç insan arasında, askeri bir sefere ilk kez eşlik eden bilimsel amaçlı bir ekibin önde gelen üyelerinden ikisi, Gaspard Monge ve Claude-Louis Bertholet de vardı. Bilim ve Sanat Komisyonu'ndan meslektaşları olan 151 bilim adamı, mühendis ve tıpçı ise geride bırakılmıştı. Kalanların arasından seçkin bir grup Fransa Enstitüsü'nün koloniyal bir uygulaması olarak Napolyon'un öncülüğüyle kurulmuş olan Mısır Enstitüsü'ne seçilmişti. Sonraları kendi adıyla anılan bir analiz yöntemi geliştirecek olan Jean-Baptiste Fourier, işgal boyunca sekreterlik görevini sürdürmüştü.



MISIR SEFERİ'nin en ünlü keşfi, bugün British Museum'da bulunan Rosetta taşı olmuştu. Taşı, Fransız kuvvetlerini Mısır'dan çıkaran İngilizler'e isteksizce bırakmak zorunda kalmışlardı. Heyetin teknik uzmanları, firavunlar diyarına duydukları derin ilginin ötesinde, büyük işler de başarmışlardı. Bölgenin arkeolojik değerlerini ortaya koymaya, fiziksel ve kimyasal yapısını, doğa tarihini anlamaya, bu egzotik ülkenin toplumsal yapısını incelemeye yönelik çalışmalarının kayıtları bir araya getirilerek son derece kapsamlı büyük bir birikim oluşturulmuştu.

La Description de l'Egypte 1809, 1828 yılları arasında basıldı. Özel bir ahşap muhafazası da olan bu muazzam eserin içine 837 bakır gravür baskı içeren 50 x 60 cm'lik on levha ve her biri 65 x 100

cm ebadında iki atlastan başka, Mısır'ın ve Kutsal Topraklar'ın topografik bir haritasının yer aldığı 47 sayfalık üçüncü bir atlas sığdırılmıştı. Kitap anı, betimleme ve yorumla dolu 7000 sayfalık bir metinle tamamlanıyordu. Tüm yapıt Eski Mısır, Çağdaş Mısır ve Doğa Tarihi olmak üzere üç gruba ayrılmıştı. Eserin tamamındaki görüntülerin yarısından fazlasını oluşturan ilk kısımdaki illüstrasyonlar, Eski Mısır uygarlığına ve taşıdığı değerlere ilişkin çağdaş bir kavrayışı yapılandıran ilk fikirlerin oluşmasını sağlamıştı. Araştırma gezisine Philae'den başlayan ekip, yol boyunca ölçüm, çizim ve kazı yaparak Kom Ombo ve Edfu'ya ulaşmış; oradan Nil Nehri'nin batısına yönelerek yoluna devam etmişti. Çalışma yapılan her bölge 8-10 tasvirle ele alınmıştı. İlk olarak topografik bir çizim yapılıyor, bunu, bölgenin panoraması ve mimari çizimler takip ediyordu. Mimari detayları ele alan çizimlerden sonra, son olarak kalıntıların ilk hali, çalışanların kafasında canlanan biçimiyle kağıda geçiriliyordu.

Tüm bu tasvirler sanatçı veya arkeologların değil, mühendislerin ve az sayıda mimarın elinden çıkıyordu. Çoğu, yeni mezun olmuş veya öğrenimi devam eden genç mühendislerdi ve asıl olarak teknik resim ve yer ölçümü konuları üzerine eğilen, 1794'te kurulmuş Ecole Polytechnique'den geliyorlardı. Yanlarında çizim tahtası, kağıt, kalem, cetvel ve pergel taşıyan bu genç mühendisler, her türlü yapının taslağını çıkarabiliyorlardı. Tüm ölçüler alındıktan sonra, taslaklar resimlere dönüştürülüyor, bugünün fotoğraf olanaklarının dahi yerini tutamayacağı bir anlatım kusursuzluğu sergileyen gravürler yaratılıyordu.



Üçüncü Ramses'in mezar duvarındaki "Kutsal Harpçı" da La Description de l'Egypt'in 50 renkli illüstrasyonu arasında yer alıyor.

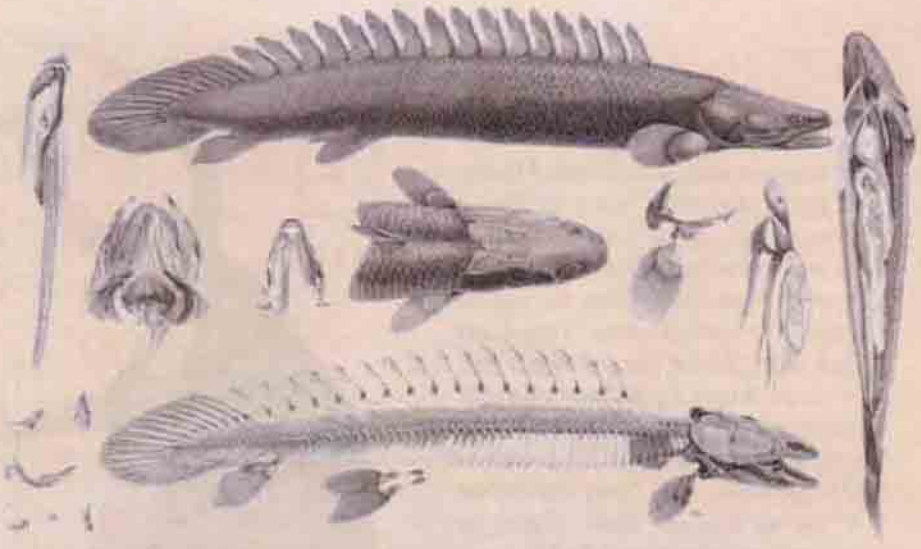
Ancak, Napolyon bu iyi eğitilmiş genç mühendisleri sanatsal amaçlarla değil; anıtların, yolların köprülerin, hizmet binalarının yapımı ve onarımı için beraberinde bulunduruyordu. Paris'te yaptıkları monoton işlerden uzaklaşmak ve Mısır'a gelmek, onlar için de iyi bir macera olmuştu. Hatta bir ekip, antik çağda Kızıl Deniz'i Akdeniz'e bağlayan kanalın izlediği yolu saptama başarısını dahi göstermişti. Ancak, iki deniz arasında yaklaşık 9.5 metrelik bir seviye farkı hesaplamaları büyük bir talihsizlik olmuştu; çünkü tüm dünyada deniz aynı seviyededir.

Mısır Seferi'ne katılanlardan hiçbiri bu ülke hakkında birşey bilmiyordu. Hatta hedefin Mısır olduğu bile baş kumandanlık dışında kimseye söylenmemişti. Bilim ve Sanat Komisyonu'nun üyeleri de günümüzün sıradan turizm rehberlerinin bile içerdiği, tarihe, coğrafyaya ve mimariye ilişkin bilgilerden yoksundular. Örneğin, küçük yapıların ibadethane, orta boydakilerin tapınak, büyüklerin ise saray olduğunu düşünüyorlardı. Yine de, ayrıntılı olarak tuttukları kayıtlar, en azından o tarihten sonra yıkılmış olan eserlerle ilgili belge oluşturması bakımından eşsizdir. Örneğin, İsis tapınağı 1828 yılında, Mehmet Ali döneminde yıkıldı.

Mısır'ın bilimsel bir inceleme konusu durumuna gelmesi, La Description de l'Egypte ile başlamıştır. Her ne kadar yazarları, kağıda döktüklerinin anlamı konusunda pek bir fikre sahip değildilerse de, bilim tarihinde bir eşi daha olmayan bir eserdi bu. Ekibin yaptığı, "bilim nesnesini bilimden yoksun biçimde ortaya koymak" olarak nitelendirilebilir.

Esna harabeleri arasında bulunan ve 1828 yılında, Mısır'ın çağdaşlaştırılmaya çalışıldığı Mehmet Ali döneminde yıkılan İsis tapınağı. La Description de l'Egypte, artık varolmayan yapılara ilişkin kayıtlar da içerdiğinden, arkeoloji açısından çok önemli bir kaynak.





Doğa tarihiyle ilgili levha ve monografiler, Nil vadisinin florası, faunası ve mineral türlerine ilişkin tasvirler içeriyor. Geoffroy'un, alışılmadık ya da abartılı bir görünüme sahip türlere özel ilgisi vardı. Balık çizimleri kendisine ait.



Maden mühendisi olan François-Michel de Rozière, bu brike parçasının çiziminde görüldüğü gibi, jeolojik illüstrasyonlarda kusursuzluk sağlayacak bir standart oluşturmuştu.

Bu belirsizlik durumu, 1822'de Jean-Francois Champollion, Rosetta taşının üzerinde hiyeroglif, demotik ve Yunanca olmak üzere üç ayrı gösterimle ifade edilmiş "Ptolemy" sözcüğünü ayırımsayıncaya değin sürmüştür. Tüm metinlerin çözülebilmesi ancak 1850'lerde gerçekleşebilmişti.

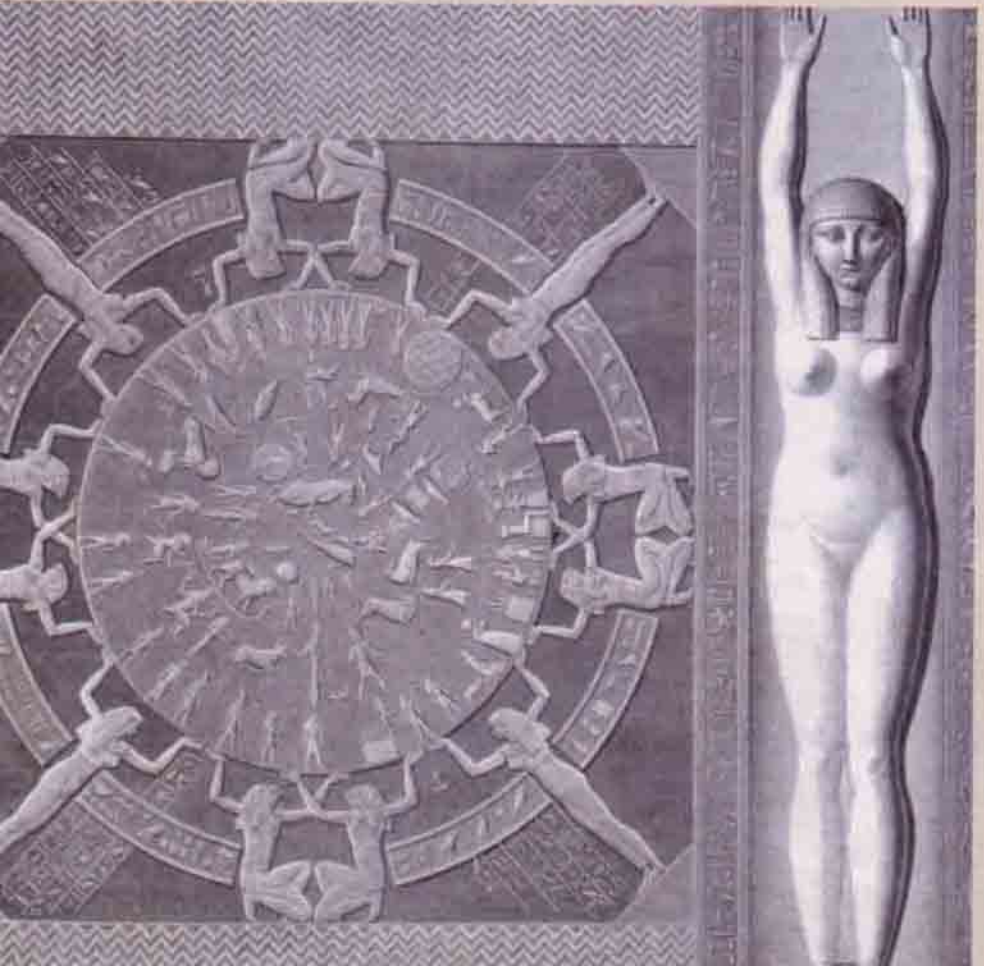
Mısır, genel anlamıyla bilim için, yepyeni açılımlar sunuyordu. Örnek olarak, Monge'nin seraplara ilişkin açıklamaları anılabilir. Sonsuza uzanan pırıltılı su yüzeyi üzerine yansıyan ada üzerine kurulu köy serapları, uzun yol boyunca ordu için adeta işkence olmuştu. Monge, Kahire'nin alınışından dört hafta sonra meslektaşlarına sunduğu makalesinde serap konusunu ele alıyordu. Buna göre, güneş altında kızmış kum yüzeyindeki sıcak hava tabakası ufuktan gelen ışınları yansıtıyordu. Modern optik, ikili bir kırılım modelinden söz ediyorsa da, Monge'nin yaklaşımı haksız değildi.

Ekipten bir başka bilim adamı Berthollet'in yazdığı *Observations sur le natron* ise fiziksel kimyanın doğuşu olarak kabul edilir. Kahire dolaylarındaki kurumuş bir nehir yatağında yer alan, yoğun tuz içeren gölcükler,Yunancası soda olan, "natron" ismiyle anılıyordu. Çevrede de, üzerinde bu türden birikimlerin olduğu kireçtaşı oluşumları gözleniyordu. Killi katmanlar karbonatsızdı ve tuz içeriyordu. Berthollet, kirecin (kalsiyum karbonat), tuzu (sodyum klorür) sıcaklık ve nemin yardımıyla parçalandığına karar vermişti. Oluşan natron (sodyum karbonat) kuruyup yüzeyde katılaşıyordu. Kalsiyum klorür ise toprakta emilip gidiyordu.

Bu durum, laboratuvarda gözlenen tepkimenin tam tersini ifade ediyordu. Buradan yola çıkan Berthollet, kimyasal reaksiyonların sanıldığı gibi sabit bir yapıya sahip olmayıp, ortamın dayattığı şartlara göre iki yönde de gerçekleşebileceğini göstermişti.

Yerleşik kanıları sarsan bir diğer yenilik de, doğa tarihçisi Etienne Geoffroy tarafından kaydedildi. Geoffroy, balıkların anatomisi üzerine yaptığı araştırmaların sonucunda sanılanın aksine, balıkların diğer omurgalılarla yapısal bakımdan benzerlik taşıdığını görmüştü. Meslektaşı Savigny ise, Mısır'da yaşayan tüm türleri sınıflandırma çabası içindeydi. Ancak, iş böcekleri sınıflandırmaya geldiğinde, Savigny'i bir sorun bekliyordu. O güne değin, böceklerin tanımlanmasına yönelik, Linneaus'un çiçekleri üreme organlarına göre ayırmasına benzer bir yöntem geliştirilememişti. Uzun çalışmalar sonunda Savigny, böceklerin ağız kısımlarının ortak öğeler içerdiğini keşfeder.

Ne var ki Savigny, Mısır'da kaptığı bir hastalık, veya bir tür epilepsi yüzünden göz sinirleriyle ilgili bir sorun yaşamaya başlamıştı. Bu hastalık, Savigny'nin ışığa çıkmasını engellediği gibi, halüsinasyonlar görmesine de sebep oluyordu. Bu nedenle kalan 30 yıllık ömrünü, ışıktan uzakta geçirmek zorunda kalmıştı. Sınıflandırmacılığı uzmanlık alanı olarak başarıyla yürüten Savigny, bu 30 yıl boyunca, gördüğü halüsinasyonların bir sınıflandırmasını yapmış ve bu trajik eserinden sonra yaşama veda etmiştir.



Bir mezarın tavanına yerleştirilmiş, Dendara Zodyak'ı. Bu büyük eser, 1821 yılında Paris'e götürüldü ve şu an Louvre'de sergileniyor.



Morfolojinin kurucularından Jules-César Lelorgne Savigny tarafından resmedilmiş, siyah ve beyaz ibisler. İbisleri konu alan kitabında Savigny, bu kuşların ülkelerini yılanlardan koruduğuna inanan Mısırlılar tarafından kutsal sayıldığına değiniyordu. Aynı inanış nedeniyle, mumyalanmaları sırasında ibislerin karın boşluğuna yılan yerleştiriliyordu.

La Description de l'Egypte, zooloji konusunda açtığı çığırın benzerini mineraloji alanında da ortaya koymuştu. Mısır petrolojisi ve fiziki coğrafyası 15 mükemmel levha ve 100 illüstrasyonla, ayrıntılı biçimde ele alınıyordu. Metnin yazarı François-Michel de Rozière, bir maden mühendisiydi ve bu eser dışında hiçbir bilimsel ve akademik girişimi olmamıştı.

O sıralarda, mineraloji doğa tarihinden ayrılıp, yeni yeni oluşmakta olan jeoloji disiplinine yaklaşıyordu. Rozière, taşları, ayrıntılı metin dökümlerinin yanısıra gerekli çizimlerle kayda geçiriyordu. Ancak, önemli bir çalışması mineralojinin konusu dışına taşıyordu. Rozière'nin yayınladığı makale, Mısır kültürünün maddi ortamın koşullarına göre değişimiyle ilgiliydi. Bu görüş esas alındığında, Mısır'ın tarihinde yaşanan kültürel dalgalanmalar bütünüyle ortam koşullarına dayanıyordu. Rozière'ye göre başka hiçbir ülkede, Eski Mısır'da olduğu gibi, bir dizi fiziksel etmene bütünüyle bağlılık gözlenmiyordu. Toprak kanunlarından insanların adetlerine kadar herşeyin kaynağı Nil'in davranışlarıydı. Üstüne üstlük bu bağımlılık olgusu diğer tüm etmenlerden bağımsız biçimde, adeta bir laboratuvar ortamındaymışçasına rahatlıkla incelenebiliyordu. İşte Mısır böyle bir ortam sergiliyordu.

La Description de l'Egypte, yukarıda sayılanların yanısıra, ülkenin 18. yüzyıldaki nüfus yapısı, sağlık profili gibi konularda da ayrıntılı bilgiler içeriyor. Yapıtta yer verilen bilim dallarının çoğu o zamanlar ayrıca tanımlanmamıştıysa da, bugünkü isimleriyle sayıldığında bazıları şöyle sıralanabilir: antropoloji, demografi, meteoroloji, siyaset bilimi, sosyoloji, jeopolitik, astronomi, mikroekonomi, tarih, dilbilim ve müzikoloji. Bu başlıklarda ve benzerlerinde sınıflandırılabilecek alanlarda çalışma yapanlar mühendis, bilim adamı ve askeri personelden oluşan bir ekipti. Olgulara sistematik bir yaklaşım göstermeleri öğretilmiş, çevrelerine bakmasını bilen ve gördüklerini değerlendirebilen insanlardı.



Bilim ve Sanat Komisyonu üyelerinin gözünde canlanmış haliyle Karnak'ın güney kapısının orijinali. Verdi, Aida operasının büyük geçit töreni sahnesinde, bu resimden esin almış olabilir.

Napolyon'un Mısır Seferi'nin insanlık adına en büyük kazancı, kayda geçirilen büyük bilimsel bilgi birikiminin yanısıra, beraberindeki yeni yaklaşım olmuştur. Bu dönemden önceki yaygın ticari koloniciliğin aksine, Mısır'ın alınışı kültürel bir boyuta sahipti. Teknik yeterlik, kültürün lokomotif ögesidir. Napolyon gücün sergilenmesine ilişkin her konuda olduğu gibi, bunu da yüksek öngörüsüyle algılıyordu.

Yapıtın önsözünde Fourier'in Napolyona atfettiği motivasyon, birleştirici bir sonsöz işlevi görüyor: "O, bu olayın [Mısır'ın alınışının] Avrupa'nın, Asya ve Afrika'nın içleriyle olduğu gibi Akdeniz ve geleceğin Asya'sının sularındaki ilişkileri üzerinde yaratacağı etkinin farkındaydı.

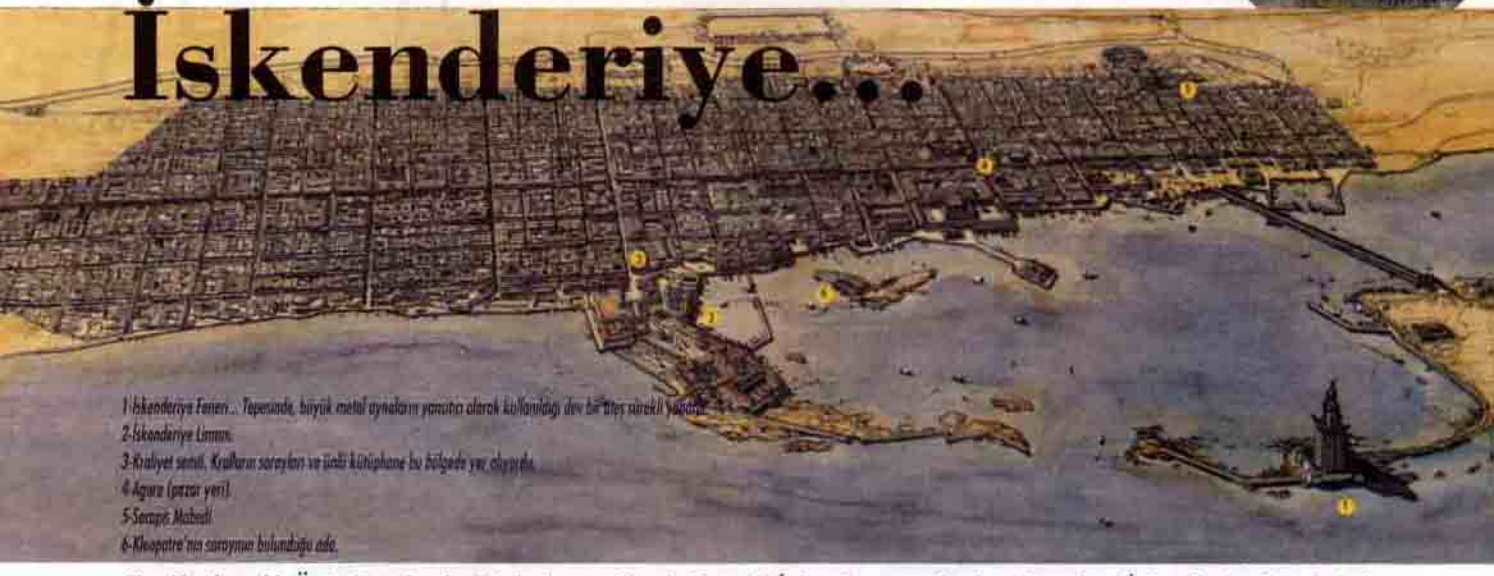
O kendisine, Memlük tiranlığını silmeyi, sulama ve tarımı yaymayı, Akdeniz ve Arap denizleriyle düzenli ilişkiyi kurumsallaştırmayı, ticari girişimleri desteklemeyi, Avrupa endüstrisinin yararlı örneklerini Doğuya sunmayı, ve son olarak, yaşayanların yaşam standardını yükseltmeyi ve ileri medeniyette pay alma şansı tanımayı kendisine amaç edinmiştir. Bilim ve teknik sanatlar süreklilik içinde yaşama geçirilmedikçe bu hedeflere ulaşmak mümkün değildir".

Scientific American, Eylül 1994
Çeviri: Özgür Kurtuluş

2 300 Yıl Önce Bilimin Erdemini Yakalamış Bir Kent... Ya da Yeryüzünde Bir Cennet!..



İskenderiye...



1-İskenderiye Feneri... Tepesinde, büyük metal aynaların yansıtıcı olarak kullanıldığı dev bir ateş sürekli yanardı.
2-İskenderiye Limanı.
3-Kraliyet sarayı. Kralların sarayları ve ünlü kütüphane bu bölgede yer alıyordu.
4-Agura (pazar yeri).
5-Serapis Mabedi.
6-Kleopatra'nın sarayının bulunduğu ada.

Tarihçiler, M.Ö. 332 yılında Makedonya Kralı Büyük İskender tarafından kurulan İskenderiye kentini, hep yeryüzünde bir cennet olarak nitelendirmişlerdir. Onlara göre İskenderiye, o dönemde bir insanın yaşamdan her türlü beklentisini karşılayabileceği, her aradığını bulabileceği, bir tür "yok yok" kentiydi. "İskenderiye'de, jimnazyumdan tiyatroya, müzeden gösteri salonlarına, içkiden güzel kadınlara, Tanrı sunaklarından muzaffer krallara, bilime, felsefeye kadar her müşteriye göre hizmet vardı!.. Kadınları ise gökteki yıldızlar kadar çok ve parıltılı, Tanrıçalar kadar da güzeldiler!.." Tıpkı, dünyanın yedi harikasından biri olan feneri gibi, İskenderiye kenti de, ışıl ışıl parıldıyor ve o dönemde maceraperestlerin, gezginlerin, tüccarların ve filozofların ilgi odağı oluyordu. Kütüphanesi ise, 2 300 yıl öncesinin bilim adamları için adeta bir çekim merkeziydi.

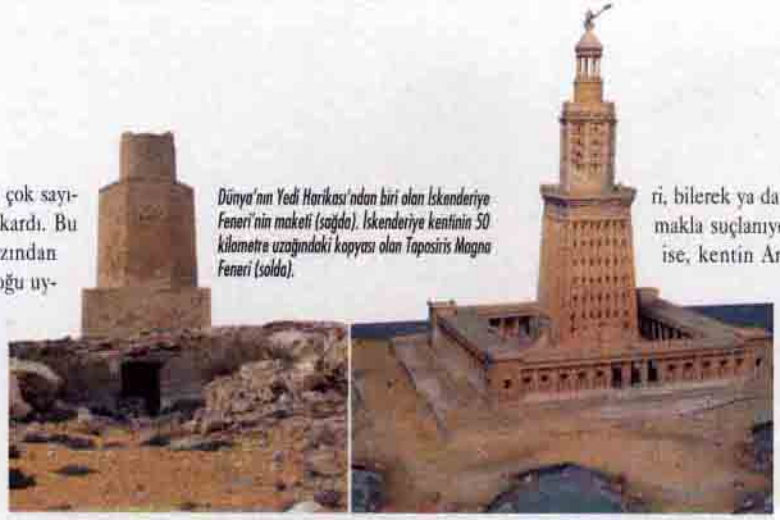
KUZEY AFRİKA'da göz alıcı bir yerleşim birimi olan İskenderiye, Büyük İskender'in ölümünden sonra, O'nun komutanlarından I. Ptoleme tarafından yönetilmiş, M.Ö. 323 yılında Mısır'dan ayrılmış. Coğrafi açıdan, kıtanın iç kısımlarından Meryut gölü ile ayrılan İskenderiye, Nil Nehri'nin deltasında kanal ve kanaletlerle nehire bağlanan ilginç bir yerleşim modeli oluşturuyordu. Askeri açıdan karargâh, ekonomik açıdan ticaret merkeziydi. Ancak kent, dış saldırılara açık bir konumdaydı. O dönemde Mısır, Akdeniz'in en zengin ülkesiydi. Tahıl, dokuma, cam ürünleri, bitkisel yağ ve ilaçlar, koku ve değerli taş satıyor, bunlara karşılık maden, mermer, yün, şarap, baharat ve gemicilikte kullanılan tahta ve araç-gereç alıyordu. O dönemde İskenderiye Donanması, Akdeniz'in tek hakimi gibiydi. Kent, yerleşim planı açısından, agoranın (pazar yeri) çevresinde kurulmuş çeşitli sosyal tesisleri kapsayan Antik Yunan modelinden bir ölçüde kurtulmuş. Kuzeyde, sahilde, üst tabakanın saraylarının yer aldığı, kentin öteki kesimleriyle pek ilgisi olmayan, dışa kapalı bir semt var. Bu bölgenin, Adonis (toprak, tarım, doğa tanrısı) onuruna düzenlenen törenler dolayısıyla yılda bir kez halkın ziyaretine açıldığı söylenir. İkinci önemli semt,tapınakların yer aldığı bölgedir. I. Ptoleme için yaptırılmış Tanrı Serapis Mabedi, İskenderiye'nin güneyinde, kente hakim bir tepe üzerine kurulmuş. Halbuki Antik Yunan'da, tapınakların agoraya yakın olması neredeyse kesin bir kural. Serapis Mabedi için böyle bir tepe seçilmesinin sebebi bilinmiyor. Bir başka bilinmeyen ise Büyük İskender'in mezarının yeri. Bugüne kadar tam 139 tane Büyük İskender lahiti bulunmuş. Ancak uzmanlar, bunların hiçbirinin gerçek mezar olmadığı görüşündeler.

Aslında, İskenderiye'den bugüne hemen hemen hiçbir şey kalmadığı söylenebilir. Deprem ve yağmalar sonucu kent bütünüyle yok olmuş durumda. Şimdi Mısır Hükümeti, İskenderiye için büyük bir proje başlatmış.

Ptoleme Krallığı döneminde, zarif İskenderiyeli kadın heykelcikleri.



1988'de tartışılmaya başlanan proje, İskenderiye'nin, o dönemde bütün dünyanın gözünün üzerinde olduğu ünlü kütüphanesinin bir benzerinin yeniden yapımını öngörüyor. Uzmanlar, bunun için önce kentin ve özellikle de kütüphanenin kalıntılarını bulabilmek amacıyla geniş çaplı kazı çalışması başlattılar. Kazılar, Mısırlı ve Fransız arkeologlar tarafından gerçekleştirildi. 1992 yılında başlanan kazılardaki en önemli buluntu, M.Ö. 2'nci yüzyıla ait iki mozaik oldu. Mozaikler, Büyük İskender'in görkemli uygarlığını yansıtan mükemmellikte sanat eserleri olarak kabul ediliyor. Kazılarda, İskenderiye'nin Roma ve Arap egemenliği dönemlerine ait ilginç buluntular, mezarlar ve tarım kültürüne ilişkin önemli ipuçları ortaya çıkarıldı. Kazıların ortaya koyduğu bir başka gerçek ise kentin, bugüne kadar bilinenin aksine, Orta Çağ'da da canlılığını, refah ve zenginliğini sürdürdüğüydü. Tarih ve arkeoloji kitapları, 1992 yılına kadar, İskenderiye'nin Araplar tarafından fethedildiği M.S. 640 yılından sonra hızlı bir çöküş sürecine girdiğini yazıyordu. Fransız arkeolog Jean-Yves Empereur başkanlığındaki kazı ekibi, özellikle 1993'teki çalışmaları sırasında, kentin 11



Dünya'nın Yedi Harikası'ndan biri olan İskenderiye Feneri'nin maketi (sağda). İskenderiye kentinin 50 kilometre uzağındaki kopyası olan Taposiris Magna Feneri (solda).

ve 14'üncü yüzyıl yaşamına ilişkin çok sayıda cam ve seramik eşya ortaya çıkardı. Bu buluntular, İskenderiye'nin en azından 15'inci yüzyıla kadar Avrupa ve Doğu uygarlıklarıyla yakın ilişki içinde olduğunu gösteriyordu.

İskenderiye'de, Kleopatra tarafından Roma İmparatoru Mark Antuan onuruna yaptırılmış dev bir tapınağın varlığı da belirlendi. Kazılar, İskenderiye'nin merkezinde yer alan tapınağın ve bulunduğu bölgenin istilalar sırasında geçirdiği evrelerin anlaşılmasını da sağladı. İskenderiye tarihi için, bugün ortaya çıkarılabilen en eski yapıt, Mark Antuan tapınağı. Kent, M.S. 9'uncu yüzyılda Hıristiyan egemenliğine girer. Buluntular, bu Hıristiyanlaştırmanın çok kanlı olduğunu gösteriyor. Kentin tarihine ilişkin bazı kazı katmanları ve özellikle 9'uncu yüzyıla ilişkin bulgular, İskenderiye'nin bu dönemde büyük yıkıntılara uğradığını, yangın ve çatışmalara sahne olduğunu ortaya koyuyor. Mark Antuan tapınağı da, bu dönemde kiliseye dönüştürülmüş. Kentin bu bölümünün Orta Çağ boyunca terkedilmiş bir bölge olarak kaldığı, Osmanlı İmparatorluğu'nun çekilmesinden sonra da, 19'uncu yüzyıl başlarında yeniden yerleşime açıldığı tahmin ediliyor.

1992 yılından bu yana sürdürülen kazılarla, İskenderiye'nin bir ölçüde yeniden inşa edilmesine imkan verecek kadar buluntu ve bilgi toplandı. Ancak, kentin topografyası, yine de tam olarak bilinemiyor. Kentin yeniden canlanmaya başladığı 19'uncu yüzyılda, sahilde bazı bölgelerde denizin doldurulması, çok değerli kalıntıların kısmen ya da tamamen yıkılarak yerleşim alanı haline getirilmesi, eski İskenderiye'nin çehresini neredeyse bütünüyle değiştirmiş. M.Ö. 3'üncü yüzyıldaki tepelerden ve kente doğru uzanan teras biçimindeki yamaçlardan hiç eser kalmamış. Özellikle yamaçlardaki kazılar, bütün eski eserlerin ve alt yapının ciddi biçimde tahrip olduğunu gösteriyor.

İskenderiye kazılarının bir başka ilginç yanı ise, Ptoleme döneminin, daha sonra Roma uygarlığında da görüldüğü gibi, eski Mısır medeniyetinden önemli ölçüde etkilendiğinin ortaya çıkmasıydı. Özellikle İskenderiye Feneri'nin bulunduğu bilinen bölgede yapılan deniz dibi kazılarında, sfenksler, papirüs desenli granit kolonlar ve dev bir tanrı heykeli bulundu. Bu heykel, hiç kuşkusuz, ölüm ve doğum konusundaki Mısır tanrısı Osiris'e aitti. Deniz dibi kazılarında çok sayıda heykel parçası da ortaya çıkarıldı. Arkeologlar, bu heykel ve parçaların, 1303 yılındaki depremde yıkılan İskenderiye Feneri'nin yerine küçük bir savunma kalesi yaptıran Memlükler tarafından, kentin Akdeniz'den gelecek bir saldırıya karşı korunması amacıyla denize atıldığını düşünüyorlar. Denizden çıkarılan bazı antik Yunan ve Roma dönemi heykelleri de bu görüşü doğruluyor. Memlükler, İskenderiye Limanı'nın girişini düşman donanmalarına kapatmak amacıyla denizi heykellerle doldurmuş olmalılar! Bugün de, özellikle limanın giriş kısmındaki deniz dibi antik kalıntılar, dev beton blokların altında kalmış durumda. Bu beton blokların kaldırılması, çok kapsamlı ve geniş bütçeli bir çalışma gerektiriyor. Arkeologlar, bunun başarılması halinde, İskenderiye Limanı ile ilgili çok önemli buluntuların ve yolculuğa çıkanların koruyucu tanrısı İris adına yaptırılmış dev bir tapınağın ortaya çıkacağını düşünüyorlar.

İskenderiye'nin sahil kesimlerinin topografyası ise, amatör bir tarih tutkunu olan işadamı Frank Goddio'nun özverili çalışmaları sonucu kesinleştirildi. Goddio'nun sağladığı dev bütçeyle oluşturulan mühendis, uzman ve arkeolog ekibi, uzun yıllardır İskenderiye'nin özellikle sahil kesiminde ve deniz dibinde çalışmalar yapıyor. İskenderiye Feneri'nin kalıntılarını da bu ekip ortaya çıkardı.

İskenderiye'nin, bir daha ortaya hiç çıkarılamayacak zenginliğini ise, ünlü kütüphanesinin paha biçilmez metinleri oluşturuyor. Metinlerin sayısı bilinmiyor. 50 binden 700 bine kadar değişen rakamlar var. Bu çok değerli ve benzersiz koleksiyonun nasıl yok olduğu da tartışmalı. Roma İmparatorluğu ve Hıristiyanlaştırılma dönemi yetkilileri, bilerek ya da bilmeyerek bu metinleri yakmakla suçlanıyorlar. Tarihçilerin bir bölümü ise, kentin Araplar tarafından fethedildiği dönemde kütüphanedeki eserlerin gereksiz oldukları savıyla yakıldığını iddia ediyor. Bir başka görüşe göre ise, M.S. 395 yılında, İskenderiye Piskoposu Theophilos, Hıristiyanlık dışındaki bütün inançları yok etmek amacıyla, özellikle Serapis Mabedi'ne yönelik saldırı başlatır. Mabed ve yanında bulunan kütüphane, bu saldırıda yerle bir olur. Doğal bir felaket ya da bilinçli bir katliam; hangisi olursa olsun, yok edilen, hiç kuşku yok ki, o dönemde dünyanın bir numaralı kütüphanesiydi. Bilim adamları, başvuru kaynağı olarak, nitelik ve sayı açısından İskenderiye Kütüphanesi'nden söz ederken bir "efsane"den söz ediyormuş gibi heyecanlanırlar. Bunda, Büyük İskender'in, ölümünden sonra krallığı devralan komutanlarının ve özellikle de I. Ptoleme'nin "evrensel bilgiye" ulaşmak isteği gibi yüce bir hedefin katkısı büyük. Tarih kitapları, o dönemde dünyanın dört bir yanından bilim adamı ve elçilerin İskenderiye'ye "bilgi satın almaya" geldiklerini yazıyor. İskenderiye'de, dönemin bilim adamları her türlü günlük kaygıdan uzak, Kral'ın desteğinde özgürce ve sadece bilim yapmak amacıyla çalışıyorlardı. Çalışmalar (İskenderiye Kütüphanesi metinleri), dev papirüs rulolarına yazılıyordu. Bilim adamlarının bir gözlemevi, zooloji parkı, ameliyathaneleri ve hatta idam mahkumlarını kobay olarak kullanma hakları vardı!.. Büyük İskender'in, I. Ptoleme'nin ve sonraki kralların bilime bu denli önem vermeleri, bir anlamda Antik Yunan uygarlığının ve biliminin su yüzüne çıkmasına, tanınıp öğrenilmesine katkıda bulundu.



M.Ö. 284'te doğan ünlü bilgin Eratosten... 39 yaşındayken İskenderiye Kütüphanesi'nin yöneticiliğini ve III. Ptoleme'nin çocuklarının eğitimini üstlenir.



Eratosten, güneş ışınlarını yorumlayarak, mevsim değişikliklerinin kolaylıkla açıklanmasını sağlar.



Eratosten, bundan tam 2 250 yıl önce güneş ışınlarını ve trigonometriyi kullanarak Dünya'nın çevresini hesaplar; 39 690 km... Ünlü bilgin, bugün ölçülen 39 921 km karşısında sadece 231 km yanılmıştır.



Gelecekteki İskenderiye Kütüphanesi'nin maketi...

Mısır'ın UNESCO ile birlikte yürüttüğü İskenderiye Kütüphanesi Projesi'nin, 2 000 yılına doğru hayata geçmesi bekleniyor. Kütüphane'nin iki müzesi var: Bilimler Tarihi ve El Yazmaları Müzeleri. İskenderiye Kütüphanesi'nde ayrıca, astronomi pavyonu, uluslararası bir iletişim bilimleri okulu, sergi, konferans ve sanatsal gösteri salonları yer alacak. Kütüphane ise, bilim, teknik, Akdeniz kültürleri, çevre ve ekonomik kalkınma konularında ileri teknolojiye dayalı bir "bilgi bankası" olarak tasarımlanmış. Bunun dışında dört özel bölüm var; eski el yazması eserleri onarım, ciltleme ve inceleme, şema ve haritalar, müzik ile elektronik ses ve görüntü özel bölümleri...

Catherine Chauveau
Science et Vie, Nisan 1995
Çeviri; Kunter Kunt



Gelecek Yüzyılın Fiziğine Doğru

Kuantum Optik

Kuantum fiziğinin ortaya çıkışı optik ölçümlere dayanır. Fiziksel nesnelerin kuantum doğası ilk kez 1900 yılında, Max Planck'ın bir ısı kaynağından elde edilen ışık spektrumunu açıklamaya çalışırken enerjinin kuantize, bir başka deyişle parçalı yapıda olduğunu kabul etmesiyle açığa çıktı. 1905 yılında Albert Einstein ışık enerjisinin, daha sonraları foton adı verilen, küçük parçacıklar halinde yayıldığını varsayarak fotoelektrik etkiyi açıkladı. Bu, fiziksel nesnelerin kuantum doğasına ilişkin yeni bir delildi. Dalga-parçacık ikilemi de yine Einstein tarafından ilk kez ışık için ortaya atılmış ve sonradan 20. yüzyılın kuantum mekaniğinin tüm fiziksel nesnelerini kapsamına almıştır. Bu gelişmeleri Paul Dirac'ın 1927 yılında yayımlanan ünlü makalesi izledi. Dirac, matematiksel özen ve kesinlik içinde ışığı kuantize etmiş ve bu, kuantum elektrodinamiği ile (temel parçacıklar-yüksek enerji fiziği, yoğun madde fiziği, kozmoloji de dahil olmak üzere) modern kuantum fiziğinin esaslarını oluşturan kuantum alan teorisinin başlangıcını teşkil etmiştir. Aynı zamanda, uzak morötesinden uzak kızılötesine kadar uzanan geniş bir frekans sahasında ışıkların üretilmesine olanak tanıyan kaynakların yapımlarındaki hızlı gelişmeler, ışığın kuantum mahiyetine ve diğer maddeler ile etkileşmesine hatırı sayılır bir ilgi uyandırmıştır.

Alexander S. Shumovsky
Bilkent Üniversitesi Fizik Bölümü

YİRMİNCİ YÜZYIL fiziğinin başlangıcında ve gelişim sürecinde neden bilhassa optiğin bu denli önemli bir role sahip olduğu sorusunun zihinlerde oluşması gayet doğaldır. Bu soruya doyurucu bir cevabın verilebilmesi için öncelikle ışığın ne olduğunu tartışmamız gerekiyor.

Hepimiz biliriz ki, ışık yaşantımızın gerekli bir niteliği ve en yakın çevremizden en uzak yıldızlara, galaksilere kadar evren hakkında en önemli bilgi kaynağımızdır. Görme duyumuz diğer (işitme, koklama, duyma, tatma) duyularımızın yanında bize dış dünyadan bilgileri en açık ve etkileyici biçimde ulaştıran duyumuzdur. Işığın varlığı yaşantımızın temel bir özelliğidir ve ışık bizlere evren hakkında bilgi ulaştırır.

Işık fizikte maddenin "elektromanyetik alan" diye isimlendirilen özel bir şekli olarak ele alınır. "Alan" dediğimizde uzay-zamandaki her noktaya birtakım fiziksel nicelikler öngören bir kuralı kastediyoruz. Sözgelimi, herhangi bir maddeyi ısıtma işleminde sıcaklık alanı bize sıcaklığın uzaydaki konumla ve zamanla nasıl değiştiğini veren bir kural olacaktır.

Burada, elektrik ve manyetizmanın başlangıçta fiziğin tamamen ayrı iki konusu olarak ortaya çıktığını hatırlatmakta yarar vardır. 1820 yılında Oersted, elektrik akımının bir pusula iğnesini saptırabileceğini gördü. Ardından Amperé manyetik görüngülerin (fenomen-phenomenon) hareket halindeki elektrik yüklerinden doğduğunu ileri sürdü. 1831 yılında Faraday, hareketli bir mıknatıs sayesinde elektrik akımı elde edilebileceğini keşfetti. Bu arada Maxwell ve Lorentz klasik anlayışa son öldürücü darbeleri vurarak deneysel bulgular ayrıntılı ve şık matematiksel teorilerle birleştirdiler. Bundan böyle elektrik ve manyetizma iki ayrı konu olarak ele

alınamayacak, tek bir ana branşın iki yüzü olarak düşünülecekti. Ortada birbirine sökülemez, çözülemez bir sarmal biçiminde dolanmış iki görüngünün oluşturduğu tek bir yapı vardı. Bu yeni ve ortak fizik dalına elektromanyetizma adı verildi. Faraday ışığın da elektriksel bir niteliği bulunduğunu spekülatif, kurgusal olarak iddia etmişti. Bu spekülasyonun harikulade ispatı içinse Maxwell'i beklemek gerekti. Çok geçmeden optik de (mercekleri, aynaları, prizmaları, girişim ve kırınım olaylarını inceleyen fizik dalı) elektromanyetizmaya dahil edildi. Hemen ardından anlaşıldı ki görünen ışık engin elektromanyetik spektrumun ancak ufak bir penceresiydi...

Maxwell'in klasik teorisinin çerçevesinde ışık, yayılmakta olan bir elektromanyetik dalgadan ibarettir. Bu yayılma hareketini belirleyen denklemler, mekanik dalgalar (deniz dalgaları gibi) için bilinen denklemlerle aynı ifadelerdir. Elektromanyetik dalgaların genel bir davranış biçimi olan sinüs eğrisidir ve alan genliği zamanın bir fonksiyonu olmaktadır. Her ışık algılayıcısı, ya da detektörü bu genliğin karesini ölçer. Genliğin karesi ise elektromanyetik alanın enerjisiyle orantılıdır. İnsan gözü de bir ışık detektörü olduğundan, " görüyorum " dediğimizde gözlerimizin aslında bir nesneden gelen ışık enerjisini kaydettiğini, başka bir deyişle üzerlerine düşen ışık enerjisini ölçtüğünü söylemiş oluyoruz.

Işık enerjisini ölçme konusunda daha ileri gitmeden önce şunu not etmekte yarar vardır; fizik deneysel bir bilimdir ve her deneysel bilim gibi temel bilgi kaynağı ölçmedir. O halde ölçmenin kendisinin ne olduğu üzerinde durmamız gerekiyor.

Bir metal çubuğun uzunluğunu ölçmek gibi basit bir problemi inceleyelim. Bu durumda, bir cetveli çubuk boyunca tutup çubuğun uzunluğunun kaç santimetre ve kaç milimetre geldiğine bakarız. Elimizde milimetrelerin ve santimetrelerin işaretlenmiş olduğu bir cetvel olduğunu farzedelim. Örneğimizde çubuk fiziksel bir nesne, fiziksel bir bilgi kaynağı olarak, cetvel ise fiziksel bir detektör olarak düşünülmelidir. Diyelim ki cetvel bize 3cm ve 4mm göstermiş olsun; ölçümümüzdeki "doğruluk" hakkında ne diyebiliriz? Herşeyden önce oldukça duyarsız, kaba bir ölçüm aracı kullandığımızı söyleyebiliriz; öyle ki bu cetvelle 1mm' den küçük hiç bir mesafeyi ölçmek mümkün değildir. Ölçümdeki kesinlik detektörün özellikleri, yetenekleri ile sınırlıdır. Mesela çubuğun gerçek uzunluğu 3.4cm ile 3.5cm arasında bir değerdeyse yapabileceğimizin en fazlası çubuğun uzunluğunun 3.45cm ve 0.05cm. olduğunu söyleyebilmektir. Çubuğun uzunluğunu 1mm'ye eşit bir belirsizlik ile bilmekteyiz. Daha kesin ölçüm sonuçları verebilecek detektörler kullanmak mümkün olsa da (Fransız Akademisi uzunluk standardı gibi), erişebileceğimiz duyarlıklar sınırlıdır. Dahası detektörün doğruluğundaki bu artış beraberinde yeni bir zorluk getirir.

Cetvel ve çubuk farklı maddelerden yapılmış olabilirler. Bunun sonucu olarak oda sıcaklığındaki küçük dalgalanımlar (fluctuations) ve sıcaklık dağılımındaki düzensizlikler cetvel ve çubuğun uzunluklarında farklı değişimlere yol açarlar. "Dalgalanımlar" diyerek, herhangi bir fiziksel parametrenin (örneğimizde sıcaklık) belirli bir değerin etrafında kaotik olarak salınım yaptığını anlatmaya çalışıyoruz. Sonuç olarak ölçümümüzde yeni bir belirsizlik kaynağıyla karşılaşmış bulunuyoruz. Sıcaklıktan kaynaklanan bu belirsizliğe ısıl gürültü ya da ısıl parazit demek mümkündür. Sıcaklıktaki dalgalanımlar oda içindeki havada bulunan moleküllerin hareketlerine bağlıdır. Bu moleküller sayıca son derece fazla olduklarından (bir litre havada yaklaşık olarak bin milyar kere bin milyar kadar molekül bulunmaktadır...) bu dalgalanmaları stokastik (olasılıklara dayalı) bir oluşum olarak nitelendirebiliriz. Yukarıda kullandığımız "gürültü" terimi, ölçümlerde karşılaşılan stokastik belirsizliklerin kaynağı için geleneksel olarak kullanılagelen bir terimdir.

Her ne kadar fizikte pek çok gürültü kaynağı olsa da ısıl gürültü en kötülerinden biridir. Fiziksel deney sanatı bu gürültülerle mücadele ederek ölçümlerin kesinliğini artırma çabalarında kendini gösterir.

Kuantum fiziğinde bunlara ek olarak çok önemli bir gürültü kaynağı daha görülür. Bu gürültünün doğası diğerlerinden farklı olarak, kuantum fiziğinin temel prensiplerinin dikkatlice gözden geçirilmesiyle anlaşılabilir.

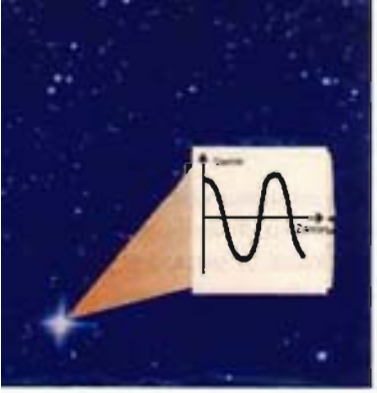
Fizikte bir sistemi göz önüne aldığımız zaman onun fiziksel durumunu (state) tarif ederiz. Klasik fizik açısından bir sistemin istenilen bir andaki durumunu açıklayabilmek için, o sistemi oluşturan parçacıkların o andaki yerlerini ve hızlarını bilmek yeterlidir. Bu bilgiyi, mekaniğin kanunlarını uygulayarak sistemin zaman içerisindeki davranışlarını tahmin etmede kullanabiliriz. Klasik fiziğin çerçevesinde konum koordinatlarının ve momentumun büyüklükleri aynı anda ve kesin olarak tanımlanabilmektedir.

Kuantum fiziğinde ise herhangi bir sistemin durumunu durum fonksiyonu veya dalga fonksiyonu adını verdiğimiz yardımcı bir nesne ile tanımlamaktayız. Bu fonksiyonun mutlak değerinin karesi, bir parçacığın verilen bir uzay noktasında verilen bir momentumla bulunma olasılığını vermektedir. Kuantum mekaniğinin bu istatistiksel yorumlanışı 1926 yılında Max Born tarafından yapılmıştır. Born'un fikirleri doğrudan doğruya, de Broglie'nin ileri sürdüğü "dalga-parçacık ikilemi" prensibinin sonuçlarıdır. Bu prensibe göre, herhangi bir kuantum düzeyindeki parçacık ışık gibi bazı dalga özellikleri taşır. Söz gelimi elektronların girişimi deneysel olarak gözlemlenebilmiştir. Bununla birlikte ışık (klasik bakış açısıyla elektromanyetik dalga formu), küçük porsiyonlar halinde, fotonlar adını alan parçacıklar şeklinde kuantum sistemleri tarafından yaratılıp yok edilmektedir.

Sonuç olarak bir kuantum parçacığının konumu veya momentumu hakkında söyleyebileceğimiz, bu değişkenlerin verilen değerlerde olma olasılığından öteye geçemez. Başka bir deyişle burada bir çeşit "kuantum piyangosu" söz konusudur. Bir zarın yüzeyindeki nokta grupları gibi, herhangi bir fiziksel gözlenirin alabileceği değerler çeşitli olasılıklarla ortaya çıkar. Bu durumda da bir tür gürültüyle karşı karşıya kalınır, ancak bu özel bir kuantum gürültüsü olup tüm fiziksel sistemlerin kaçınılmaz bir niteliğidir.

Kuantum gürültüsü bu kadar önemli olmasına karşın diğer gürültülerin çok altında bir seviyede kalmaktadır. Fakat ışık yardımıyla yapılan ölçümlerde durum tamamen tersine döner. Bu gibi durumlarda kuantum



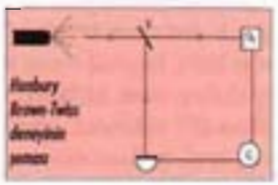


gürültüsü diğer bütün gürültülerden daha büyük önem kazanmaktadır. Mesela, görünür bölgede çalışan bir lazerin üretmiş olduğu bir elektromanyetik alanın genliğindeki ısı belirsizliği oda sıcaklığında kuantum belirsizliğinden on bin kez daha küçüktür. Denilebilir ki bu durumda ısı gürültüsü kuantum gürültüsüne kıyasla ihmal edilebilecek kadar ufaktır.

Sonuç olarak ışık, fiziksel ölçümler için çok elverişli, kesinliği yüksek, son derece duyarlı bir ölçüm aracıdır. Duyarlığı sadece kuantum dalgalanmalarıyla sınırlanmıştır. şimdi fiziğin ve bilhassa kuantum fiziğinin gelişiminde ışıkla yapılan ölçümlerin neden bu denli önemli bir rol oynadığı açıklığa kavuşmuş olmalıdır.

İlginçtir ki kuantum fiziğiyle olan erken bağlarına rağmen 20. yüzyılda optik uzunca bir süre kuantum fiziğinden ayrı bir çizgide gelişti. Fiziksel optik deneylerinin büyük bir bölümü klasik elektromanyetik dalga teorisiyle doğru olarak açıklanabilmektedir. Hatta lazerin işleyişi bile yarı-klasik bir anlayışla açıklanabilir. Lazerin aktif maddesi, ışığı yaratan atom veya molekül grubu, bir kuantum nesnesi olarak ele alınırken ışınım klasik olarak incelenebilir.

Optikteki yeni akım 1956 yılında R. Hanbury Brown ve R. Twiss' in gerçekleştirdikleri bir deneyle başladı. Bir ışık kaynağından elde edilen ışık ışını yarı geçirgen "S" aynası vasıtasıyla iki eşdeğer ışına ayrılmakta ve daha sonra bu iki ışın, ışığı elektrik akımına dönüştüren iki tane, birbirinden bağımsız detektörle algılanmaktadır.



Önceki tartışmalarımızdan bildiğimiz gibi her ışık detektörü (insan gözü veya fiziksel bir alet) ışık enerjisini ölçme yetisine sahiptir. Bu enerji, elektromanyetik alanın genliğinin karesi ile orantılıdır. Ayrıca her

Lazerin Maddesel Benzeri

Ekziton Bozer

Ataç İmamoğlu
Kaliforniya Üniversitesi

Doğada esas itibarıyla iki tür parçacık mevcuttur: Fermiyonlar ve bozonlar. İki eş parçacığın aynı anda aynı durumda (state) bulunamaması fermiyonlara özgü bir niteliktir. Buna kuantum fiziğinde Pauli Dışlama İlkesi (Pauli Exclusion Principle) diyoruz. Bu prensip ilk olarak 1928 yılında Jordan ve Wigner tarafından ortaya atılmış ve 1940'da Wolfgang Pauli tarafından formülle edilmiştir. Bu prensibe göre eğer bir fermiyonun dalga fonksiyonunun sıfırdan farklı olduğu bir yerde, başka bir eş fermiyonun dalga fonksiyonu da sıfırdan farklı ise (yani dalga fonksiyonları karışıyorsa), bu iki eş fermiyon aynı kuantum durumuna sahip olamaz. Dalga fonksiyonlarının karışması için ise aralarındaki mesafenin parçacıkların dalga karakterine karşılık gelen dalga boyundan daha az olması gerekir. Bu konuya ilerde yine döneceğiz. Pratik olarak, nötrino denilen kütlesiz temel parçacıklar, elektronlar ve kütlesi olan tüm temel parçacıklar fermiyondur. Bozonlar ise, tek bir kuantum durumunda bulunabilecek parçacık sayısının sınırsız oluşuyla karakterize edilir. Gerçekten de, belirli şartlar altında bozonik parçacıklar tek bir durumda olmayı tercih etmektedir. Fotonlar bozonların en iyi bilinen örneklerindendir ve optik lazerler, işleyiş prensipleri bozonik özelliklere dayanan en önemli cihazlardır. Lazerler parlaklık, tutarlılık (coherence), ve yüksek yoğunluk (ışık şiddeti - intensity) gibi yararlı özelliklerini, tek bir durumda çok sayıda foton (bir milyon ve daha fazla) barınabilmesine borçludur. Buna karşılık fermiyonlar Pauli prensibi nedeniyle, lazer benzeri cihazların yapımında kullanılamaz.

Her ne kadar (kütlesiz) fotonların aynı anda tek bir durumda bir arada bulunabilmeleri kolayca anlaşılabilir gibi gözükse de, bozonik nitelikler sadece kütlesiz parçacıklarla sınırlı kalmamaktadır. Söz gelimi biri elektron diğeri proton olan iki fermiyondan ibaret hidrojen atomu, dalgasal özelliklerinin ağır bastığı düşük sıcaklıklarda fotona benzer özellikler taşıyan bir bileşik bozon (composite boson) olmaktadır. Maddenin dalga özellikleri, de Broglie ısıl dalga boyu

$$\lambda_T = h / p = h / \sqrt{3mk_B T}$$

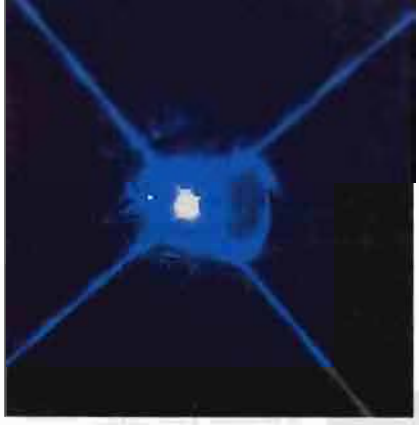
denilen bir büyüklük ile belirlenmektedir. Bu ifadede h ve k_B sırasıyla Planck ve Boltzman sabitleridir. Parçacığın kütlesi m, ortalama momentumu ise p ile gösterilmiştir. T ise sıcaklığı belirtmektedir. Sıcaklık tarafından belirlenen bu dalga boyu, parçacıkların yoğunluğu (N) tarafından belirlenen parçacıklar arası mesafeden ($N^{-1/3}$) küçük ise, parçacıklar ister bozon ister fermiyon olsunlar aynı şekilde davranırlar. Oda sıcaklığında bulunan bir parçacık kümesi Boltzman istatistiği tarafından belirlenen bir karaktere sahiptir. Buna göre bir kuantum durumunun ortalama doldurulabilirliği birin çok altında değerler alır.

Düşük sıcaklıklarda ve yüksek yoğunluklarda, bu dalga boyu parçacıklar arası mesafeyi aşar. Bu limit içerisinde, parçacık kümesinin davranışı parçacıkların türü (dolayısıyla uyacakları kuantum istatistiksel yasalar) tarafından belirlenmektedir. Bu limitte bilhassa fermiyonik parçacıklar Pauli dışlama ilkesi uyarınca bir itici kuvvet hissedeceklerdir. Fermiyonlar birbirlerinden uzak durmaya gayret ederlerken farklı kuantum durumlarını doldururlar. Bozonik parçacıklar için ise bu etkileşim çekici bir kuvvet olarak hissedilir ve bazı kuantum durumlarının büyük miktarlarda doldurulmasına yol açar. İşte bozerde (lazerin maddesel benzeri) yararlanılan bu çekici kuvvettir.

Dünyanın çeşitli yerlerinde çalışmalarını yürütmekte olan bir kaç araştırma grubu, sözkonusu çekimsel etkileşim sayesinde ağır parçacıkların "uyarılmış ışınımı" (stimulated emission) laboratuvarda yaratma olasılığı peşine düşmüştür. Yukarıda belirtildiği gibi hidrojen atomuyla beraber, tüm atom türlerinin yaklaşık yarısı pratik olarak (verilen bir atomun proton, nötron, ve elektron sayıları toplamı bir çift sayıysa bu atom bir bileşik bozon olmaktadır) bozondur. Eğer sıcaklık yeterince düşürülür (10^{-6} Kelvin ve daha düşük) ve atomlar için bir oyuk (cavity) oluşturulursa, tüm atomlar oyuğun tek bir modunu (mode) seçip doldurur ve bu şekilde bir "atom bozeri" oluştururlar.

Bir diğer yaklaşım ekzitonlardan (exciton) faydalanmaktır. Yarı-iletkenlerde ışık soğurulması işlemi bir elektron ve bir deşik (hole) yaratır. Bunlar aralarındaki Coulomb çekimiyle bağlı bir çift oluştururlar. Ekziton adı verilen bu birleşik parçacık pek çok yönüyle hidrojen atomunu andırmaktadır. Bozon karakteri taşıyan ekzitonlar, yoğunlukları yeterince yüksek olduğu takdirde, ancak son sistem soğutucularla (sıcaklığı 10^{-2} Kelvinin altına düşürebilecek) erişilebilecek düşük sıcaklıklarda, kuantum istatistiksel etkiler göstereceklerdir. Ekzitonların kuantum istatistiksel etkiler sergilemek için atomlara göre daha ılımlı ve inilebilir sıcaklık seviyeleri talep etmeleri küçük kütleli oluşlarının bir sonucudur. Ekziton kütlesi iki serbest elektronun toplam kütlesinden daha azdır ve benzer deneylerde kullanılan atomlardan (Na ve Cs) da 10^8 kez daha küçük bir kütleye sahiptir.

Optik lazerin kuantum mekaniksel doğasına karşın, elektromanyetik alanlar için tutarlı (coherent) bir kaynak modern fiziğe yabancı bir kavram değildir. Öte yandan, Ekziton (ya da atom) bozeri madde için tutarlı bir kaynak sunmaktadır ve bu sebeple kuantum mekaniğinin köklerinden gelen, klasik olmayan temel bir önem taşımaktadır. 34 yıl önce bulunan optik lazerlerin, uygulama alanlarında bu gün kavuştuğu büyük çeşitliliği göz önünde bulundurarak, ekziton bozerlerinin elektronik teknolojisinde bir devrim yaratabileceğini söylemek mümkündür. Şimdiye kadar ekziton veya atom bozeri için hiç bir deneysel başarı kaydedilmemiş olsa da, sürdürülen yoğun araştırmalar çok fazla beklememiz gerekmeyeceğine işaret etmektedir.



ışık alanının dalgalandığını ve genliklerinin stokastik belirsizlik altında olduğunu da görmüştük. Bu belirsizliğin çoğu pratik ışık kaynaklarında çevresel etkenlerden kaynaklanmaktadır. Örneğin, kaynakta ışıma yapan atom veya moleküller birbirleriyle çarpışabilirler, her kaynaktaki atomik uyarılma sıklığı rasgele bir şekilde değişebilir, atomlar kontrol edilemez bir biçimde salınırlar ve bunlar genlikte rasgele değişikliklere sebep olurlar. Bu faktörler ışık kaynağının dikkatlice hazırlanması, tasarımlanması sayesinde azaltılıp asgari seviyeye düşürülebilirler. Oysa ki, tüm bu faktörlerin yok edilmesi durumunda bile daha temel bir gürültü daima mevcut olacaktır: kuantum gürültüsü.

Kuantum Optiğin tanımını "Encyclopedia of Physics" (Fizik Ansiklopedisi) ne baş vurarak yapmanın zamanı gelmiş bulunuyor:

"Kuantum Optik; ışığın, daha genel olarak elektromanyetik alanın, kuantum istatistiksel özelliklerini inceleyen fizik dalıdır."

Bu tanımda geçen "kuantum istatistiksel özellikler" ile, herhangi bir şeyi gözlemleme olasılıkları dağılımı veya bir ölçümde algılanan sinyalin kuantum doğasına bağlı olarak bu ölçümdeki karakteristik belirsizlik kastedilmektedir.

Hanbury Brown - Twiss interferometresine dönelim. İki koldan gelen sinyalleri karşılaştırarak ışık enerjisindeki bağıl sapmayı ölçmekteyiz. Bu sapma, verilen bir foton enerjisini gözlemleme olasılığı dağılımının ortalama değerinden veya genişliğinden bir sapmadır.

Burada şunu belirtmemiz gerekiyor. Kuantum mekaniğinin ilk günlerinde, 1909'da, G. I. Taylor, optik bir girişim olayındaki kuantum etkilerini bulmayı denemiş, ancak olumsuz bir sonuçla karşılaşmıştı. Bu deneyde standart bir interferometre ile bir tek ışın çıktısı kullanılmış ve ortalama ışık şiddeti (yoğunluğu) ölçülmüştü. Halbuki kuantum dalgalanımlarını görebilmek için yapılması gereken, bir tek ışın içerisindeki yoğunluğun farklı kuantum değerlerini karşılaştırmaktır. Ve bu karşılaştırma doğru olarak Hanbury Brown - Twiss deneyinde yapılmıştır.

Hanbury Brown - Twiss deneyinde, bir ısıl ışık kaynağı (sıradan bir elektrik ampulu gibi) için ışık şiddeti fonksiyonunda, şimdi foton demetleşmesi (photon bunching) olarak bilinen, bir artış görülmüştür. Bu, ısı kaynağı tarafından yaratılan ışıktaki geniş yoğunluk (şiddet) dalgalanımlarının bir sonucudur. Fiziksel açıdan bu olayın anlamı, fotonların gruplar oluşturma eğiliminin varlığıdır. Foton detektörünün ısıl kaynaktan gelen fotonları birer birer saymak yerine gruplar halinde kaydettiğini söyleyebiliriz. Bu foton demetleşmesi görüngüsü kuantum mekaniği tarafından tanımlanır ve klasik fizikle çelişkili değildir.

1960'ların ortalarında Amerika ve Avrupa'da bir kaç deney grubu fotonların kuantum istatistiksel özelliklerini yeni lazer ışığı kaynaklarıyla incelediler. Foton demetleşmesinin, genliği mükemmel seviyede kararlı kılınmış lazer ışığı için mümkün olmadığını buldular. Başka bir ifadeyle lazer birbiriyle tamamen ilintisiz fotonlar üretmektedir. Fotonlar lazeri bölük bölük dizilmiş askerler gibi terkederler. Bu sonuç Roy Glauber' in 1963 yılında geliştirdiği kuantum teorisinin tahminleriyle uyum içerisindedir ve ayrıca klasik fizikle de çelişmemektedir.

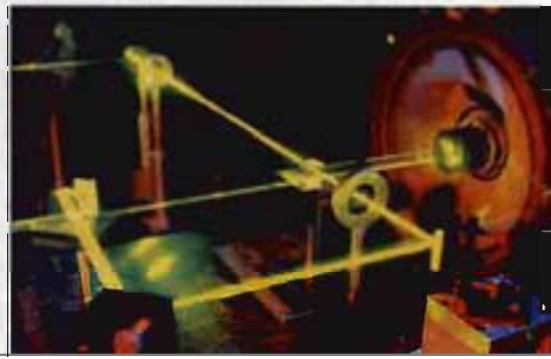
Glauber' in teorisine dayanarak son derece ilginç bir başka görüngü de tahmin edilebilmekteydi. Bu görüngü foton karşıdemetleşmesi (photon anti-bunching) olarak isimlendirilmiştir. Buna göre ışığın öyle özel bir kuantum hali bulunabilir ki, fotonların detektör tarafından ayrı ayrı algılanması olasılığı çiftler ya da gruplar olarak algılanmalarından daha fazla olur. Bu nitelikte ışık yaratabilen bir kaynak, standart bir lazerin üretebileceğinden daha düzenli fotonlar üretebilmelidir. Bu etki klasik olmayan bir etkidir ve klasik fiziğin çerçevesinde açıklanmasına engel olan temel bir aykırılık mevcuttur. Klasik olarak bu etkiyi açıklamaya kalkışırsak, verilen sayıda klasik fotona sahip olma olasılığının sıfırdan küçük değerler aldığını kabul etmeliyiz. Fakat sıfırdan küçük olasılıklar anlaşılamaz. Matematik bilgimiz herhangi bir olay için 0 ile 1 arasında olasılıklar öngörmektedir. Dolayısıyla foton karşı - demetleşmesi klasik benzeri olmayan tamamen kuantum mekaniksel bir etkidir. Daha evvel kullandığımız asker veya öğrenci grupları benzetmeleriyle bu yeni etkiyi açıklamak da oldukça güç bir iştir. Benzetmemizde özel bir mekanizmanın varlığını kabul etmeliyiz, öyle ki paydos zili çaldığında eğer bir öğrenci okulu terkederse diğerleri hemen ayrılmayıp bir müddet beklesinler. Bu tür bir mekanizma ancak sistemin kuantum nitelikleriyle tanımlanabilir.

Bu tür kaynakların nasıl yapılabileceği ilk defa 1975 yılında H. Carmichael ve D. Walls' ın "rezonans flüorışı" (resonance fluorescence) içerisinde yaratılan ışığın foton karşı-demetleşmesi göstereceğini tahmin etmesiyle gün ışığına çıkmış oldu. Rezonans flüorışının yüzyılımızın başlarında J. Wood tarafından sodyum buharında gözlemlenmiş, iyi bilinen bir optik görüngü olduğunu belirtelim. Bu terim dışarıdan gelen bir ışığın etkisine karşı bir atom kümesinin göstereceği tepkiyi ifade etmek için kullanılır. Karşılaşılan tepki ışık-atom etkileşiminin kuantum özellikleri yüzünden doğrusal (linear) olmayan biçimdedir: Eğer belirli frekansta bir alan etki ediyorsa, tepki olarak elde edilecek ışık içerisinde biri ışın pompasının frekansıyla aynı üç farklı frekans görülecektir. Farklı frekanslardaki fotonların yaratılması işlemleri arasındaki çekişmeden dolayı ışığın kuantum istatistiksel özellikleri epey değişmiştir ve bu sayede foton karşı-demetleşmesini gözlemleyebilmek mümkün olmuştur.

Rochesrer Üniversitesi'nden J. Kimble, M. Dagenais ve L. Mandel tarafından 1976 yılında gerçekleştirilen bir deney ile foton karşı-demetleşmesinin gözlemlenmesi fikri hayata kavuşmuş oldu. Bu, optik alanında gözlemlenen ilk klasik olmayan, saf kuantum etkiydi ve kuantum optik tarihinde yeni bir sayfa açıyordu. Fizikçiler klasik fiziğin bakış açısından prensip olarak görülmesi imkansız bir olaya kendi gözleriyle tanık oldular!

Bu görüngünün standart lazerin gürültü seviyesinin altında yoğunluk dalgalanmalarına sahip ışık üretebilecek kalitede yeni lazerler yapımında kullanılması çok gecikmedi. Nippon Telgraf ve Telefon Ortaklığında çalışmakta olan Y. Yamamoto bu sahadaki deneysel gelişmelerin öncülüğünü yaptı. Amacına ulaşmak için rezonans flüorışı yerine bir yarı iletken lazerde ışığı üreten elektronların özelliklerini kontrol etmeyi mümkün kılan özel bir mekanizmadan yararlandı.

Neredeyse aynı anda, yeni ve şaşırtıcı bir etki daha tahmin edildi. Bu da tamamen kuantum mekaniksel olup klasik fiziğin görüş alanının dışındaydı ve 1946 yılında N.



Klasik ve Kuantum Faz

Tuğrul Hakioğlu
Bilkent Üniversitesi Fizik Bölümü

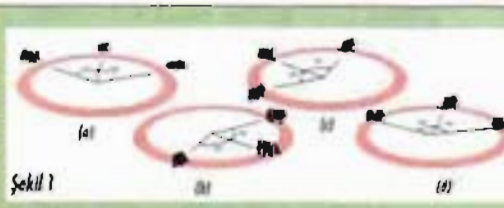
Suya atılan bir taşın yarattığı dalgaların nasıl yayıldığını hiç merak ettiniz mi? Peki ya iyi düşünülmeden yapılmış bir konser salonunda değişik noktalardan nasıl olup da farklı enstrümanların seslerinin farklı geldiğini? Bunun kuantum optiği ile ne ilişkisi var demeyin. Tüm bunlar fizik dilinde dalga hareketi dediğimiz olayın karakteristik bir özelliği olan girişimin (interference) günlük yaşantımızda da sık sık karşılaşabileceğimiz birçok örneğinden sadece ikisi. Dalga hareketinin ve özellikle girişim olayının anlaşılmasında önemli rol oynayan bir kavram vardır: Faz. Faz günlük yaşantımızda hiç farkında olmadan çok büyük etkisi olan dalgaların hareketinin adeta kimliğini belirleyecek kadar önemlidir. Bu köşede fazı bir fiziksel kavram olarak anlamaya çalışacağız. Bunun için iki farklı yorum getireceğiz. Bu yorumlardan ilki günlük yaşantımıza, düşünüş biçimimize daha yakın olan ve fazın dalga fiziğindeki anahtar rolünü temel alan klasik yorum olacak. İkinci yaklaşımda ise fazın mikro evrende (kuantum dünyasında) dalganın parçacık yapısı ile ilişkili olan kuantum yorumunu inceleyeceğiz. Bu iki yorum aslında kuantum mekaniğinde maddenin dalga ve parçacık kaynaklı iki farklı yorumu olmasından ileri gelmektedir. İlk defa A.H. Compton 1923'te ışığın kuantum yapısını ışık-elektron saçılma deneyinde gözlemlemiştir. Bu önemli deney 1905 de A.Einstein'ın fotoelektrik olayının yorumu ve Max Planck'ın 1900'de ortaya attığı foton hipotezi ile birlikte ışığın parçacık karakterini perçinlemiştir. Buna rağmen ışık her zaman bir parçacık gibi davranmamaktadır. Örneğin Thomas Young'ın 1802'de gerçekleştirdiği saçılma ve girişim deneylerinden bu yana ışığın dalga karakterinde olduğu bilinmektedir. Klasik dünyamızda farkına varamadığımız dalga-parçacık ikiliği (duality) kuantum dünyasına ilk defa Niels Bohr tarafından tamamlayıcılık ilkesi (complementarity principle) olarak sokulmuştur. Bohr'un kendi dilinden bu önemli ikilik şöyle açıklanıyordu: Dalga ve parçacık görüntüleri bir kuantum olayını anlamakta tamamlayıcı rol oynar. Hangi görüntünün söz konusu olduğu yapılan deneyin doğasına ve koşullarına bağlıdır.



Bogolubov'un öne sürdüğü temel bir fikre dayanmaktaydı. Bu fikre göre fotonların yaratılması ve soğurulması işlemlerinin karışımı olan bir işlem, alanın birikim (collective) hali denilen özel bir duruma yol açmaktaydı. Daha sonra bir kaç bilim adamı tarafından böyle bir durumun alan genliğindeki kuantum belirsizliğini azaltacağı yolunda bulgular elde edildi. Bu yeni etki klasik bir benzeri olmayan bir başka etkiydi ve kuantum dalgalanımlarının sıkıştırılması (squeezing of quantum fluctuations) olarak isimlendirildi.

Optik ölçümlerdeki kuantum sınırlamaları, sıkıştırılmış ışığın azaltılmış kuantum dalgalanımlarını kullanarak zamana duyarlı ölçümlerin olanaklı kılınmasıyla ortadan kaldırıldılar. Sıkıştırılmış ışık ilk defa AT&T Bell laboratuvarlarında 1985 yılında R. E. Slusher tarafından gözlemlenebildi. Bunu diğer başarılı deneyler izledi. Bu tür bir ışığın fiziksel ölçümlerdeki yararı 1987 yılında Texas Üniversitesi'nde J. Kimble' ın gerçekleştirdiği deneysel çalışmalarda kendini gösterdi. Kimble, ölçümlerindeki kesinliği bir kaç kez artırabilmek amacıyla standart bir optik interferometrede sıkıştırılmış ışık kullanmıştı. Bu önemli deneysel sonuç, optik bir deney sayesinde gravitasyonel dalgaların algılanabileceğinin mümkün olduğunu su götürmez bir biçimde ortaya koymaktaydı.

Azaltılmış kuantum gürültüsü taşıyan ışığın yaratılmasındaki deneysel başarı, bu kalitede bir ışığın ihtiyacı hissedilen çeşitli uygulama alanlarından gelen taleplere cevap vermeye olanak tanıdı. Bunlardan en önemlilerinden biri de optik haberleşmelerdir.



Şekil 1

Girişim olayının anlaşılmasında önemli rol oynayan bir kavram vardır: Faz. Faz günlük yaşantımızda hiç farkında olmadan çok büyük etkisi olan dalgaların hareketinin adeta kimliğini belirleyecek kadar önemlidir. Bu köşede fazı bir fiziksel kavram olarak anlamaya çalışacağız. Bunun için iki farklı yorum getireceğiz. Bu yorumlardan ilki günlük yaşantımıza, düşünüş biçimimize daha yakın olan ve fazın dalga fiziğindeki anahtar rolünü temel alan klasik yorum olacak. İkinci yaklaşımda ise fazın mikro evrende (kuantum dünyasında) dalganın parçacık yapısı ile ilişkili olan kuantum yorumunu inceleyeceğiz. Bu iki yorum aslında kuantum mekaniğinde maddenin dalga ve parçacık kaynaklı iki farklı yorumu olmasından ileri gelmektedir. İlk defa A.H. Compton 1923'te ışığın kuantum yapısını ışık-elektron saçılma deneyinde gözlemlemiştir. Bu önemli deney 1905 de A.Einstein'ın fotoelektrik olayının yorumu ve Max Planck'ın 1900'de ortaya attığı foton hipotezi ile birlikte ışığın parçacık karakterini perçinlemiştir. Buna rağmen ışık her zaman bir parçacık gibi davranmamaktadır. Örneğin Thomas Young'ın 1802'de gerçekleştirdiği saçılma ve girişim deneylerinden bu yana ışığın dalga karakterinde olduğu bilinmektedir. Klasik dünyamızda farkına varamadığımız dalga-parçacık ikiliği (duality) kuantum dünyasına ilk defa Niels Bohr tarafından tamamlayıcılık ilkesi (complementarity principle) olarak sokulmuştur. Bohr'un kendi dilinden bu önemli ikilik şöyle açıklanıyordu: Dalga ve parçacık görüntüleri bir kuantum olayını anlamakta tamamlayıcı rol oynar. Hangi görüntünün söz konusu olduğu yapılan deneyin doğasına ve koşullarına bağlıdır.

Bu genel girişten sonra şimdi fazın klasik yorumuna ilişkin dalga karakterini inceleyeceğiz. Bunun için önce çok başlara dönerek periyodik olaylara kısaca bakmamız gerekmektedir. Eğer bir fiziksel olay periyodik ise olayın zaman içerisindeki davranışı belli bir zaman aralığı geçtikten sonra aynı şekilde tekrar eder. Bu zaman aralığına periyot diyoruz. Şekil. 1 de bir atlet 400 m uzunluğundaki bir yarış pistinde koşuyor. Atletin bir turu 50 saniyede tamamladığını varsayalım. Atletizmin iyi bir kondisyona sahip olduğunu ve daha sonraki turlarda da hızını sabit tutabildiğini düşünürsek ikinci turu bitirmesi için gerekli olan zaman gene 50 saniye olacaktır. Yukarıdaki tanımımızdan yola çıkarak bu koşunun periyodunun 50 saniye olduğu hemen söylenebilir. Şimdi iki atletin beraber koşuşunu varsayalım. İkinci atlet birincisinden 10 saniye sonra koşmaya başlasın. Eğer iki atlet de aynı hızlarda koşuyorlarsa aralarında pistin merkezine göre tanımlanmış açı 72 derece olacaktır. Bu açıyı iki atlet arasındaki faz farkı olarak tanımlıyoruz. Atletler farklı hızlarda koşuyor olsalardı bu faz farkı zaman ile artıp azalabilecek, değişmez bir faz farkı değerinden bahsetmemiz olanaksız olacaktı. Burada işlediğimiz periyot ve faz farkı gibi kavramların tüm periyodik olaylar için geçerli olan genel bir çerçevede anlaşılması gerektiğini belirtmekte yarar var. Eğer bir elektromanyetik dalga uzayda yayılıyorsa belli bir noktada zamana bağlı fonksiyonu şekil. 2a da görülen sinyale benzer. Şekil.2b de ise bu sinyalin belli bir faz farkına uğramış hali görülmekte. Diyelim ki bu faz farkı 15 derece olsun. Sinyallerin periyodlarının 1.6×10^{-15} saniye olduğunu varsayalım. Bu spektroskopide mavi-yeşil arası renkteki bir ışığın periyoduna karşılık gelmektedir. Elektromanyetik dalgaların boşluktaki hızlarının yaklaşık olarak saniyede 300 000 kilometre olduğunu düşünürsek bu iki mavi-yeşil arası ışık dalgasının birbirlerini 1.875×10^{-6} metre bir aralıkla kovaladıklarını söyleyebiliriz. Yani her iki dalganın genliklerinin aynı olduğu noktalar birbirlerinden bir metrenin 100 milyonda biri mertebesinde bir uzunluk ile ayrılmışlardır. Buna rağmen aralarındaki faz farkı iki sinyali birbirlerinden yeterince farklı duruma getirmeye yetmektedir. Bunu iki sinyalin arasındaki farkı bularak (yani birbirinden çıkartarak) gösterebiliriz. Bu işlemi yaptığımızda şekil.2c de görülen fonksiyonu buluruz. Eğer faz farkı sıfıra eşit olsaydı bu fonksiyon da sıfıra eşit olacaktı. Bu fonksiyonun genliği iki sinyal arasındaki faz farkını bulmamıza yardımcı olur. Bu anlattıklarımız geniş bir girişim olayının ana hatlarına sadık kalan basitleştirilmiş bir örnek olarak ele alınabilir. Girişim olayı dalga hareketine özgü bir kavramdır. Burada girişimin anlaşılabilmesi için faz kavramının oynadığı önemli rolü böylece görmüş oluyoruz. Gelelim girişimin günlük hayatta rastladığımız ilginç bir örneğine. Hepimiz denize taş atma oyununu severek oynamışızdır. Oynarken belki de çoğumuz burada işlemekte olduğumuz temel kavramlar ile ilgili bir deney yapmakta olduğunun farkına varmaz. Durgun ve derin bir suya atılan taş düzgün yayılan dairesel halkalar oluşturur. Eğer su yüzeyine aynı anda iki taş atılmışsa bu iki kaynaktan yayılan dalgalar yüzeyde birleşerek il-





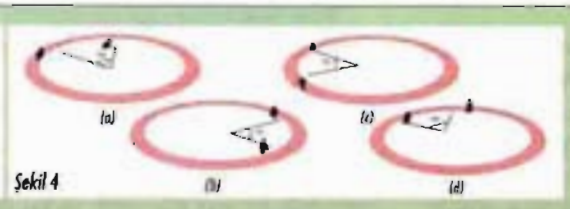
deki kuantum gürültüsünün düşürülmesidir.

Bilgi iletiminde optik kabloların (fiberlerin), elektrik akımının geleneksel kullanımından çok daha etkili olduğu bilinmektedir. Yeni telefon hatları ve televizyon kabloları optik fiberlerden imal edilmektedir. Herhangi bir bilgi kanalının kalitesi bilgi kapasitesi denilen bir büyüklükle belirlenir. Bu büyüklük bilgiyi taşıyan elektromanyetik alanın sahanın frekansıyla orantılıdır. Görünür ışığın frekansı elektrik akımının frekansından çok daha yüksektir. Bundan dolayı geleneksel elektrik teline kıyasla optik fiber taşınabilecek bilgi miktarını yüz binlerce katına çıkarabilir! Aynı zamanda bilgi kapasitesinin kanaldaki gürültülerin seviyesine de bağlı olduğunu belirtmeliyiz. Tam olarak ifade etmek gerekirse, verilen bir frekanstaki bilgi kapasitesi sinyalin gürültüye oranı denilen bir büyüklükle verilmektedir. Optik sinyaller için bu oran elektromanyetik dalganın genliğinin ortalama değerinin karesiyle doğru ve bu genliğin dalgalanımlarının ortalama değeriyle ters orantılıdır. Modern optik iletişim sistemlerinde kullanılan lazer ışığı bu oranın paydası için sabit bir değer verirken, ışık genliğindeki kuantum dalgalanımlarının sıkıştırılmasıyla bu payda pek çok kez düşürülebilmektedir. Bu şekilde kanalın bilgi kapasitesi bir kaç kez artırılmış olur. Bir başka deyişle alışılagelmiş lazer ışıması yerine sıkıştırılmış ışıktan faydalanmak yoluyla bir fiberden akıtılan bilgi miktarı milyonlarca kez artabilmektedir.

Basınlmış kuantum gürültüsüne sahip ışığın diğer bir kullanım alanı da atomların, moleküllerin, ve katıların spektroskopik incelenmesi olarak karşımıza çıkar. Yeni kuantum ışığının süregelen spektroskopik öl-



Şekil 3



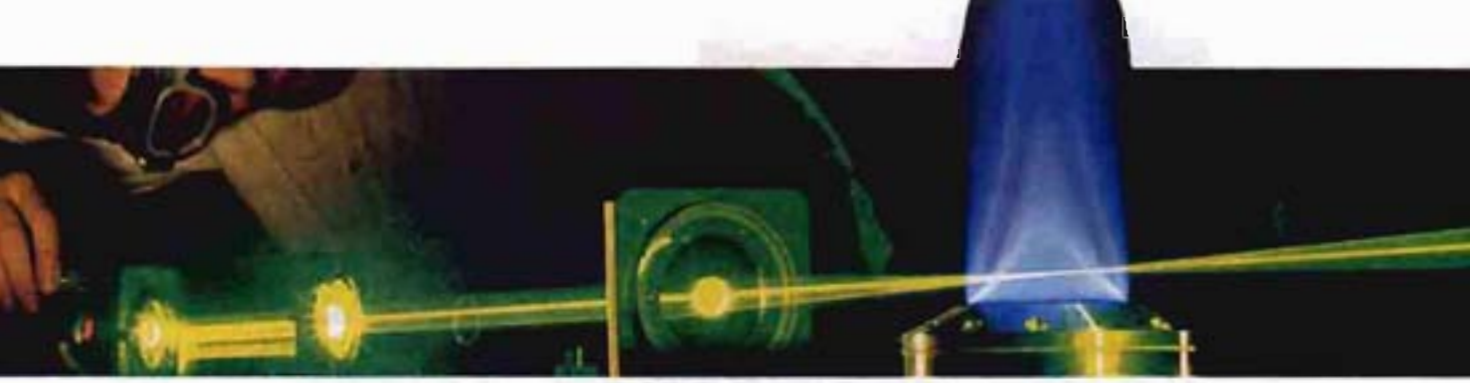
Şekil 4

ginç desenler oluşturur. Bu desenler iki dalganın farklı noktalardan kaynaklanmasının etkisi ile meydana gelen faz farkından oluşur. Demek bu örnekte de gördüğümüz gibi faz, girişimi oluşturan bir etkendir. Bu yazıda elektromanyetik dalgaların foton dediğimiz parçacıklardan oluştuğunu öğrendik. Fotonlar kuantum mekaniğinin kuralları çerçevesinde oluşturdukları dalganın enerji ve momentumunu taşır. Yukarıdaki atlet örneğinde olduğu gibi fotonları birbiri peşi sıra belli bir periyotta koşan parçacıklar gibi görebiliriz. Yalnız burada dikkatli olmamız gerekmektedir. Çünkü fotonlar boşlukta sabit bir hızda hareket eder. Bu nedenle atlet örneğini fotonlara uygulamak söz konusu olduğu zaman foton hızından değil foton enerjisinden bahsedeceğiz. Klasik bir elektromanyetik dalgada ideal halde sonsuz parçacık bulunması gerekir. Bilinen gerçekler söz konusu olduğu zaman ise sonsuz, matematiksel bir sınırdır. Örneğin 100W gücünde bir oda lambası bir saniyede yaklaşık 10^{20} (yani on milyar kere bir milyar kere bir milyon) foton saçar. Bir lazerin çalışma prensibi ise kuantum mekaniğinin ilkelerine uygundur. Buna rağmen lazerde oluşan ışık klasik elektromanyetik dalgaya en çok benzeyen ışıktır. Örneğin 10W gücünde bir Argon lazeri 1.6×10^{-15} saniyelik bir periyotta mavi-yeşil bir ışık oluşturur. Bu kısa zaman aralığında yaklaşık bir milyon foton yayar. Buna rağmen lazerin bir oda lambasından farklı olmasını sağlayan faza ilişkin bir özellik vardır. Şimdi bunu anlamaya çalışalım.

Alice bir gün Harikalar Diyarı'nda iken üzüntüsünden göz yaşlarını tutamaz ve çok ağlar. Göz yaşları birikerek bir havuz oluşturur. Sonunda Alice ve Harikalar Diyarı'nın sevimli yaratıkları dengelerini koruyamayıp bu havuza düşerler. Canlarını kurtarıp havuzdan çıktıklarında ise hepsi ıslaklaşmış olmuştur. Alice kuruyabilmek için herkesin katıldığı bir yarış düzenler. Yarışın kuralları hemen hemen yok gibidir. Herkes istediği zaman koşmaya başlar, istediği hızda koşar ve istediği gibi yarışı bırakır. Bir iki tur sonra kimin ne konumda olduğu belirsiz bir hale gelmiştir. Böylece kimin önce başladığı ve kimin önce bitirdiği konusunda kimse anlaşamaz ve herkes bir ödül alır. Bir oda lambasından çıkan değişik enerjili fotonlar da şekil. 3 te görüldüğü gibi Alice ve arkadaşlarının yarışına benzer şekilde hareket eder. Bu nedenle fotonlar arasındaki faz farkı bir değişmez olmaktan çıkar ve tamamen istatistiksel davranır. Fazın aldığı değerler 0 ile 360 derece arasına yayılmış geniş bir olasılık fonksiyonu ile gösterilir. Şimdi aynı olasılık dağılımının bir lazerde nasıl olduğunu görelim. Önce lazerin yarattığı foton sayısının çok az olduğunu düşünelim. Bu bizi klasik dalga kavramından uzaklaştırıp olaya kuantum mekaniksel olarak bakmamıza yardımcı olur. Bir lazerden çıkan fotonların arasındaki faz farkı yarış pistinde eşit hızlarda dönen atletlerin aralarındaki uzaklık gibi çok duyarlı bir biçimde belirlenebilmektedir. Bu durumu şekil.4 'te gösteriyoruz. Şimdi diyelim ki belirli bir sayıda fotondan oluşmuş gruplar belli bir enerjide yayımlansın. Tüm gruplar arasındaki faz farkları eşit hızda koşan atletlerin durumunda olduğu gibi sabit olacaktır. Lazeri oda lambasından ayıran en önemli özellik ise bu faz farkındaki belirsizliğin yok denecek kadar az olmasıdır. Fotonların bu davranışına kollektif durum diyoruz. Lazerin güçlü bir kaynak olabilmesi bu kollektif durum sayesinde mümkün olabilmektedir. Bu kollektif durum sonucu ortaya çıkan faz olasılıkları belli bir ortalama değer etrafında dar bir alana dağılmıştır. Bu olasılık dağılımı tutarlı dağılım (coherent) dediğimiz olasılık dağılımına karşı gelir. Bu, oda lambası örneğinde karşımıza çıkan kaotik dağılımın tam tersi bir durumdur.

Kuantum mekaniğindeki belirsizlik ilkesinin doğal sonucu olarak faz ölçümündeki belirsizlik ile foton sayısı ölçümündeki belirsizlik ters orantılıdır. Klasik düşünüş biçimimiz ile bu belirsizlik ilkesinin anlaşılması mümkün değildir. Buna rağmen basit bir örnek, faz-foton sayısı belirsizlik ilkesini anlamamıza yardımcı olacaktır. Diyelim ki şekil.4 teki gruplarda bulunan foton sayılarını ölçmek istiyoruz. Bunu yapabilmek için ilk grup ile ilgili ölçümleri ikinci foton grubu gelmeye başlamadan bitirmek zorundayız. Bu deneyin sonucu olarak faz farkı hakkındaki bilgimiz fazın değerini tam olarak belirlemeye yetmez. Çünkü fazı gruplar arasında tanımlamıştık. Foton sayısını ne kadar kesin ölçmek istersek faz da ortalama değerinden o kadar sapmış gibi davranır. Şimdi ise fazı doğru olarak ölçmeye çalışalım. Bunu sağlayabilmek için deney aralığını uzun tutarak fazla sayıda foton gruplarının detektörümüze gelmesini sağlamalıyız. Bu sefer kaybettiğimiz bilgi her foton grubunda kaç foton olduğudur. Demek ki fazı ne kadar iyi ölçmeye çalışırsak foton sayısında o kadar sapma gözlenmektedir. Böylece faz farkı ve foton sayısındaki ölçümler birbirleri ile ters orantılı belirsizlikler vermektedir. Bu olay konjuge değişkenlerin en tipik özelliklerinden biridir.

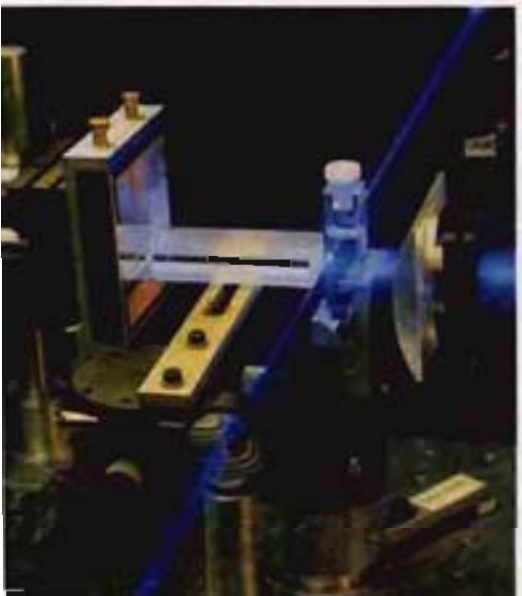
Kuantum mekaniğinin 1900'lü yılların başlarından bugüne kadar süren evriminde fazı kuantum mekaniksel olarak yorumlama çabası matematiksel olarak henüz tam başarılamamıştır. Buna rağmen kuantum fazı konusunda bilinenler özellikle kuantum optik kapsamındaki birçok konuda gelişmelere olanak sağlamıştır. Bunların arasında lineer (doğrusal) olmayan optik sistemler, tek atomlu lazer ile yapılan ölçümler, zayıf genlikli elektromanyetik dalgalarda polarizasyon olayının anlaşılması, faz ilişkinlikleri (phase correlations), fazdaki kuantum gürültünün saptanması, oyuk (cavity) elektrodinamiği v.b. gibi birçok konuyu sayabiliriz.



çümlerin çözünürlük ve hassasiyetini artırmakla kalmayıp katıların içlerindeki gizemin daha önce hiç olmadığı kadar ayrıntılı ve doğrudan bir biçimde açığa çıkarılmasına imkan tanıdığının altı çizilmelidir. Yarı iletkenler ve süper iletkenler gibi pek çok maddenin özelliklerini anlayabilmek açısından bu, üzerinde önemle durulması gereken bir noktadır.

Işığın yeni kuantum durumlarının kullanımlarından hangisinin en yüksek pratik değer taşıdığı ve daha ne gibi faydalar edinilebileceği şu anda yeterince açıklığa kavuşmuş olmasa da uygulama alanlarının zenginliği gelecek açısından umut vericidir. Bununla beraber kuantum optiğini yeni fiziğin liderlik koltuğuna oturtan çok önemli bir nokta vardır. Kuantum optiğindeki ilerlemeler, özellikle iyice azaltılmış kuantum dalgalanımlarındaki ışıkların üretilmesi ve algılanabilmesi, modern optiği kuantum fiziğinin kendisi için verimli bir test alanı yapmaktadır. Her şeyden önce V. Braginsky' nin 1977 yılında Moskova Devlet Üniversitesi'nde ortaya koyduğu "tahripsiz kuantum ölçümleri" düşüncesinden bahsetmemiz yerinde olacaktır.

Kuantum fiziğinden bildiklerimize göre ölçülen her sinyal kuantum dalgalanımlarına sahiptir ve ölçme işlemi bu sinyal ile detektör arasındaki etkileşim olarak düşünülebilir. Bu etkileşim bir kuantum işlemidir ve ölçümün sonucuna ek bir belirsizlik daha ilave eder. Tahripsiz kuantum ölçümleri fikri, iyice azaltılmış gürültü içeren bir sinyalin kullanımı (sıkıştırılmış ışık gibi) ve gürültüyü bu ölçümde algılanmayan fiziksel



gözlenire yönlendirerek ölçüm işleminin geri etki gürültüsünden kaçınmaktan oluşmaktadır. Bu şekilde bir gözlenirin büyüklüğü ona hiç bir zarar vermeden ölçülebilmektedir, öyle ki, sonraki ölçümler ilkiyle aynı kesinlikte yapılabilir. Bu yaklaşım kuantum teorisinin temel bir sınamasının yapılabilmesine olanak tanımıştır.

İyon tuzaklanması teknolojisindeki gelişmelerle kuantum optiksel deneylerde dramatik, çarpıcı ilerlemelerin ve yeni yolların önü açılmış oldu. Elektrostatik ve salınım yapan elektromanyetik alanların özel kombinasyonlarını kullanarak tek bir iyonu çok küçük bir uzay bölgesinde bir kaç dakika kadar tutmak mümkün olmaktadır. Atom-foton etkileşim işleminin karakteristik süresinden çok daha uzun olan bu zaman zarfında son derece yüksek kesinlik ile kuantum fiziğinin pek çok teorik öngörüsünü sınamak mümkün olmaktadır. Bu teorik tahminler arasında kuantum fiziğinin temel fikirleri de yer almaktadır ve bunlardan Niels Bohr'un "Tamamlayıcılık İlkesi" üzerinde durmak gerekmektedir. Bu önemli ve temel prensip klasik fizik ve kuantum fiziği arasındaki esas farklılığı ifade eder. Buna göre, bir kuantum sisteminin verilen belirli bir durumunu anlatan tüm kuantum gözlenirleri iki alternatif sınıf oluştururlar. Her bir sınıfın her bir gözleniri diğer grupta bir akis (conjugate) gözlenirine sahiptir (konum ile momentum ve enerji ile zaman gibi). Bu iki akis gözlemlenebilirinden yalnızca biri kesin, belirli bir değer alabilir ya da ikisi de kuantum belirsizlikleri içerisinde değerler kazanırlar. Bu iki sınıf birbirinin tamamlayıcısıdır. Klasik fizikte böyle bir ayrım yoktur ve kuantum fiziğine aykırı olarak bir klasik sistemin her durumu akis gözlenirlerinden oluşmuş bir tam küme (complete set) ile anlatılabilir. Bunun özel bir halini bu yazıda bulunan "Klasik ve Kuantum Faz" adlı makalede bulabilirsiniz.

Kuantum optikte şu an inceleme altında olan bir diğer temel prensip de kuantum sıçramalarının varlığıdır. Klasik fizikte herhangi bir parçacığın hareketi gerçek uzayda bir yörünge ile karakterize edilirken kuantum dünyasında, parçacıklar yaratılır ve yok edilirler. Mesela, kuantum perspektifinden bakıldığında bir atomik enerji düzeyinin uyarılması, bir elektronun altlardaki bir enerji düzeyinde yok edilip aynı anda uyarılması istenilen söz konusu düzeyde yaratılmasıyla anlatılır ve bu, elektronun alt düzeyden üste sıçraması gibi kurgulanabilir.

Tuzaklanmış atomlar üzerinde yürütülen çalışmalar belirli bir atomik düzeydeki elektron nüfusunun kuantum salınımlarının "sönüş ve diriliş" (collapse and revival) inin gözlemlenebilmesine de olanak verdi. Bu son derece ilginç kuantum etkisi bir atomun lazer ışını tarafından belirlenmiş ilk durumuna periyodik olarak dönme olasılığının davranışını betimlemektedir. Bu etki J. Eberly ile grubu tarafından Rochester Üniversitesi' nde tahmin edilmiş ve sonra Münih'te bulunan Max Planck Kuantum Optik Enstitüsü'nde H. Walter'ın deneysel araştırma grubu tarafından keşfedilmiştir. Burada bir atom, hafızası olan orjinal bir sarkaç gibi davranmaktadır: Düzey nüfusu sönümlü bir salınımla dinginlik haline kadar sallanır ve bir süre sonra ilk durumunu hatırlayarak tekrar salınım hareketine başlar. Bu salınımlar tekrarlı olarak çalışırlar ve sistem kaotik bir davranış gösterir. Bu kaotizasyon bir dirilişten diğerine faz belirsizliğinin birikimiyle bağlantılıdır.

Şu anda kuantum optikte üzerinde çalışılan bol miktarda kuantum etkisi vardır. Fakat daha genel ve daha önemli bir konunun varlığı da dikkat çekicidir. Hiç bir klasik benzeri olmayan, tamamen kuantum doğasına sahip, doğrusal olmayan (nonlinear) işlemlerle ilgilenirken kuantum optik kesin olarak, doğrusal olmayan görüngülerin kuantum fiziği diyebileceğimiz yeni bir boyutun kapısını aralamıştır. İşte bu nedenle kuantum optik alanı modern fiziğin bu günkü çekirdeğini oluşturmaktadır. Dünyanın dört bir yanında pek çok araştırmacı ve bilim adamı bu konuda çalışmalarını sürdürmektedir. Bu grupların biri de Türkiye'de, Bilkent Üniversitesi' nde bulunmaktadır.

Özetle kuantum optik, kuantum fiziğinin temellerini sorgulamaktan iletişim için yeni ışık kaynaklarının üretimine kadar geniş bir yelpazede konular çeşnisi sunmaktadır.

Kaynaklar
Derek, T., '21. Yüzyıl Yaşamı İçin Kuantum Fiziği', Bilim ve Teknik, Eylül 1994
'Nonlinear Optics', Special Issue, Physics Today, Mayıs 1994
Walls, D. F., 'Quantum Optics', Nature 1988

Kent Vahası

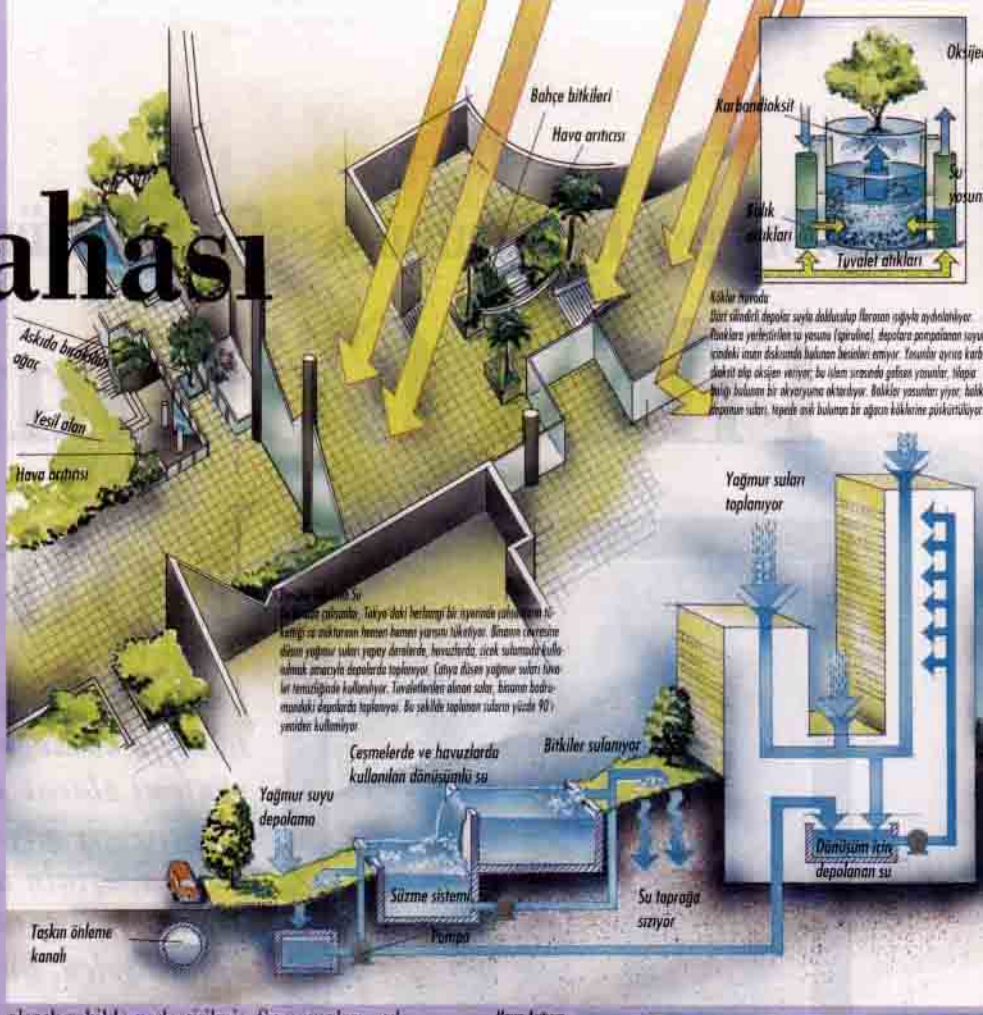
Doğa, yaşamın biricik kaynağı. Gelişmiş ülkelerde iyiden iyiye tahrip edilen bu kaynak parça parça kente taşınıyor. Çok geç olmadan!

KALABALIK ve kültürün, Tokyo'yu son derece dinamik, son derece büyüleyici kıldığına şüphe yok. Ancak kentin genel havası iş yaşamını kışkırttığından olacak, doğaya pek yer bırakılmamış Tokyo'da. Ama şehir yine de gelişmeye, büyümeye devam ediyor; bu da Tokyo'yu, kentli başına düşen park alanı açısından diğer başkentlere göre daha geri bırakıyor.

İşte bu nedenle bu tıklım tıklım kentin insanları, yeni bir parkın açılışını büyük bir memnuniyetle karşıladı. Yoldan gelen geçenler, altı otomobilin sığabileceği bir alanda, ağaçlar, çiçekler ve minik, yapay bir dere manzarasıyla karşılaşacaklar artık. Bu küçük, doğal alana yerleşmekte gecikmeyen kuşların sesi, anayolların dayanılmaz gürültüsüyle yarışıyor.

Bu vaha kendi kendine oluşmadı kuşkusuz. Çevreciler bu projeyle, doğal ortamın kentin göbeğinde de var olabileceğini kanıtlamaya çalışıyorlar. Park, aslında her biri on büro içeren onsekiz katlı kuleler, dinlenme yeri ve gösteri merkezlerinden oluşan bir bütün; ayrıca proje sahibi Fujita'nın yeni işyerlerinin yanı sıra, çevre koruyucu önlemlerin sergilendiği bir gösteri merkezi de içeriyor. Kent vahası şeklinde adlandırılan projenin merkezi kısmı, kişi başına düşen su tüketimini hemen hemen yarıya indiren bir borular ve pompalar ağından oluşuyor. Çatılara düşen yağmur suları, tuvaletlerde kullanılmak üzere binanın bodrumundaki bir depoda toplanıyor; atık sular arıtma depolarına gönderiliyor. Burada, suda bulunan mineraller ve besleyici maddeler arıtılıyor. Şehir kaynaklarından elde edilen suyun neredeyse yüzde 90'ı, hiç olmazsa bir kez kullanılıyor. Böylelikle gündelik içme suyu kullanımı kişi başına yaklaşık 52 litre azalıyor. Japonya'da sıradan bir işhanında, kişi başına 92 litre su kullanılıyor. Bu tür yerlerde kanalizasyona atılan su miktarının, diğer sıradan yerleşim yerlerine göre yüzde 40 daha az olduğu söyleniyor.

Böyle basit bir düzenlemeyle biriktirilen yağmur sularından başka, tuvaletlerden alınan zengin besinli su da yeniden kullanılabiliyor. Bu sıvı belirli işlemlerden geçirildikten sonra, binayı çevreleyen bitkileri sulamakta kullanılıyor. Suyun bir kısmı, su yosunu depolarına pompalanıyor. Depolar, hareket halindeki besin zincirini sergileyen bir gösterinin parçası olacak şekilde yerleştirilmiş. Su yosunları, atık suyun içerdiği besinleri tüketiyor, çoğalıyor ve balık yemine dönüşüyor. Sonra balık pislikleri de akvaryumun üzerinde açık duran bir ağacın köklerine püskürtülüyor.

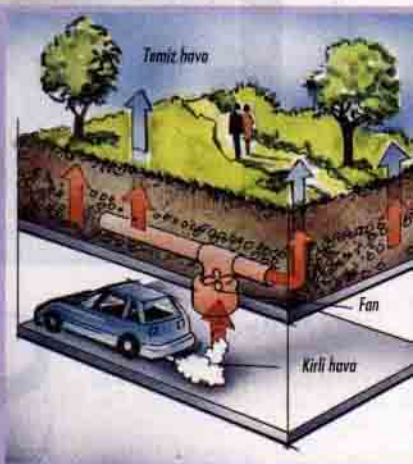


Sistem kendi kendisini idare ediyor. Birbirini izleyen balık kuşakları büyüyor, gelişiyor. Yaşlı balıklar belirli aralıklarla akvaryumdan alınıp başka bir alandaki havuza gönderiliyor. Bu doğal çevrimin aksayan bir tek yanı var: Balıklar insanlarca yenmediğinden, çevrim bir anlamda tamamlanmamış oluyor.

Yeniden kullanıma sunulan hava, projenin sıradışı bir yanını oluşturuyor. Bilim adamları, binanın içindeki havayı temizlemek için toprak ve bitki kullanıyorlar. Yeraltındaki otoparkta biriken kirli hava da aynı sistemle süzülüyor. Alıcılar, egzos gazlarıyla kirlenen havadaki karbondioksit miktarının yüzde 90 oranında temizlendiğini gösteriyor.

Su arıtma sisteminden farklı olarak hava arıtıcılar, yalnızca gösterim amacıyla yapılmış. Japonya'daki konut yasalarına göre bir iş yerindeki havanın saatte on kez yenilenmesi gerekiyor. Fujita arıtıcıları havayı temiz tutabilse de, yasada gösterilen miktarda hava temizlenemiyor. Bununla birlikte bu arıtıcılar çeşitli yerlerde, özellikle kırsal kesimde kullanılmak isteniyor. Ne de olsa bu tür uygulamaların verimi henüz kanıtlanmamış.

Projeyi yetersiz kılan bir yanı, toprak ve bitki gereksinimini karşılayacak alanın bulunması. Su arıtma sisteminin göz ardı edilemeyecek giderleri de cabası. Pompalar ve arıtma işlemleri için gereken miktarda enerjiyi sağlamak pek kolay olmuyor. Bu tür binalarda enerji tüketimi, diğer binalara göre epey fazla oluyor. Ancak projenin henüz başlangıç aşamasında olduğu düşünülünce, bu durum makul görünebilir. Şimdilik yalnızca projenin uygulanabilir olduğu gösterilmiş. Daha sonraki aşamalarda bu sorun giderilmeye çalışılacak.



Hava Arıtıcısı
Yeraltı otoparkının egzos gazlarıyla kirlenmiş havası, toprak tabakasından ve bitki örtüsünden geçirilerek süzülüyor. Karbonmonoksit ve azot oksitleri gibi kirliliğe yol açan gazlar, topraktaki mikroplar ve bitki örtüsü tarafından tutuluyor. Konut içerisindeki hava başka bir yolla süzülüyor ve bir toprak tabakasından geçirilerek ayrı bir bölümde yetiştirilen bitkilere veriliyor; sonra tekrar ortamın havasına katılıyor.

Kent-vaha sistemi yaklaşımı, insanların ve arabaların birarada olmasından kaynaklanan çevre sorunlarını gidermeyi hedefliyor. Yoğun yaya ve taşıt trafiğinin egemen olduğu alanlara serpiştirilen yeşil alanlar, kent insanına doğal yaşamı özletir belki de. Yıl boyunca 16 kuş türünün vahayı ziyaret etmesi bekleniyor. Herşey bir yana, bu bile, projenin kent yaşamına neler getireceğini gösteriyor.

Dennis Normile
Popular Science, Ocak 1995
Çeviri: Sinan Kılıç

Röntgen Işınlarının Keşfinin Yüzüncü Yıldönümünde

Tıbbî Görüntüleme Yöntemleri



İlk Röntgen filmi

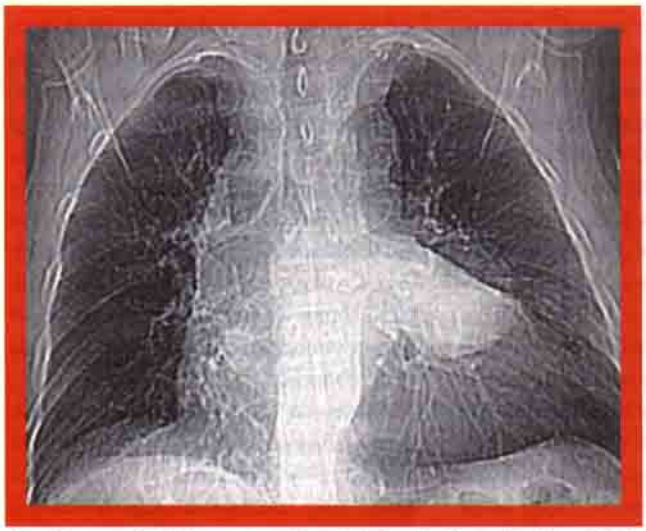
1895 yılında Wilhelm Conrad Röntgen, rastlantıyla bulduğu ışınların tıpta etkin bir tanı yöntemi olarak kullanılabileceğini acaba aklına getirmiş miydi? Belki ilk deneylerini yaparken, eşinin o meşhur yüzüklü el filminde kemiklerini görüntülemeyi başardığında ilk aklına gelen, bu bilinmeyen ışınların (ki bu nedenle onlara x-ışınları adını vermişti) içini göremediğimiz pek çok objenin incelenmesinde yararlı olabileceğiydi. Ancak izleyen 100 yıl içinde, keşfettiği ışınların tıbbî tanıda kullanımında bugün geldiği noktayı herhalde düşlerinde bile göremezdi.

Barış Diren
Sevgi Hastanesi

SAĞLIK, insanoğlunun yaşam sürecinde üretici olabilmesinde en çok gereksinim duyduğu güç ya da bir başka deyişle "olmazsa olmaz" anamalıdır. Sağlığı bozulan bir insan, olanakları ne olursa olsun üretici niteliğini kaybeder. Bunun içindir ki insanlık tarihi ile birlikte insanların en çok gereksinim duydukları güç sağlık olmuş, buna sahip olmak için de her yolu denemişlerdir. Hekimlik mesleğinin insanlık tarihi ile başlamasının nedeni de budur. Günümüzde insan sağlığını tehdit eden unsurların nicelik ve nitelik yönünden artışı, özellikle son yıllarda bu alanda yapılan araştırma ve çalışmaları hızlandırmakla kalmamış, bu konunun önemi üzerinde ülke yönetimleri düzeyinde ortak çözümler üretmeye kadar varan işbirliğinin nedeni olmuştur.

Kişinin sağlığı bozulduğunda başvurduğu hekim ilk önce kişinin yakınmalarını dinler, sonra muayene eder ve nihayet çeşitli test ve incelemeler yaptırmasını isteyerek sorunun adını koymaya çalışır. Bir sorunun çözülebilmesi için önce ne olduğunun saptanması ilkesi, tıbbî uygulamalarda da tedavi verilebilmesi için önce tanı konulması gerekliliği şeklinde gelişmektedir. Bu nedenle, tıpta pek çok araştırma öncelikle tanı yöntemleri alanında yoğunlaşmaktadır. Tıbbî tanıda yararlanılan pek çok laboratuvar analizi (kan, idrar, dışkı gibi testler) bir hastalığın sonucunda ortaya çıkan değişkenleri ölçmektedir. Bu değişkenler pek çok hastalıkta kesin bir tanı ölçütü olabilirken, birçok hastalıkta da herhangi bir değer ifade etmeyebilir. Bunun için tanıda belki de en önemli olan, bizzat "hastalığın görüntülenmesi"dir; tıbbî görüntüleme teknikleri, hastalıkların tanısında kullanılanlar arasında en objektif yöntem kabul edilmektedir.

1900'lü yılların başında geliştirilen röntgen filmi çekme cihazları, insan vücudunun hasta olduğu düşünülen bölgesinden x-ışınlarının geçirilerek bu ışınların bir film üzerinde vücuttaki tutulma oranlarına bağlı bir görüntü oluşturması ilkesi ile çalışıyordu. Örneğin bu ışın, akciğerin içi hava dolu iken kolayca geçiyor ve bu sahalar filmde siyah görünüyor; eğer akciğer içinde hava olması gereken yerde başka bir yapı gelişmişse, örneğin burada bir tümör varsa ya da iltihap birikmişse, o zaman x-ışınları bu alandan geçemiyor ya da çok az geçiyor; bu kez bu bölge filmde beyaz görünüyordu. Bu yöntem halen günümüzde kullandığımız röntgenolojik incelemelerin temelini oluşturmaktadır. Bu sayede pek çok organın hastalığını anlayabiliriz. Ne var ki bu inceleme yönteminin bazı sınırları vardır. Birincisi, kemik yapıların içini ve arkasını gösteremez (örneğin kafatasının içini göremeyiz). İkincisi, hasta-



Bir akciğer grafisinde kanserin görüntüsü: Sol tarafta beyaz bir alan şeklinde izlenen bu yapı, sadece zatürreeye ait olabilirdi.

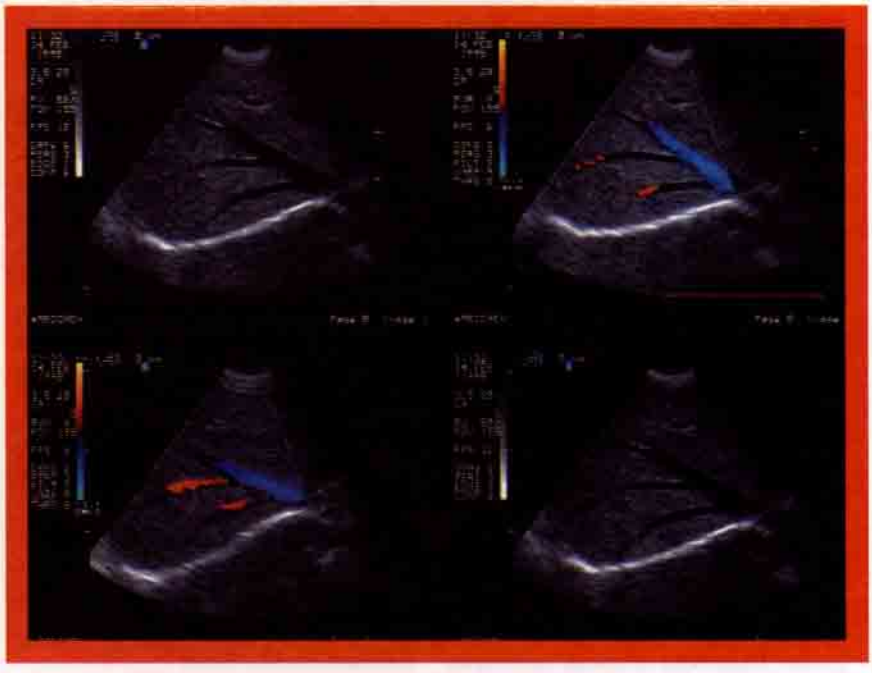
lığın nerede olduğunu gösterse de hastalığın ne olduğu hakkında çoğu zaman kesin bir bilgi veremez (örneğin yukarıdaki örnekte akciğerde beyaz görünen alan kanser mi yoksa zatürree mi bunu anlamamız için ölçüt yoktur). İşte röntgen incelemesindeki bu sınırlamalar yüzünden, yapılan araştırmalar sonucunda "opak maddeler" adı verilen özel ilaçlar bulunmuştur; bu ilaçların değişik kullanım yöntemleri sonucunda röntgen çekiminde göremediğimiz bazı organlar görünür olmuştur. Temel özellikleri x-ışınlarını tutması ve sonuçta bu ilacın bulunduğu bölgenin film üzerinde beyaz olarak görünmesini sağlamasıdır. Örneğin, baryum süspansiyonları içirildiğinde mide ve tüm barsaklar film üzerinde görünür hale gelir. Böylece bu organların hastalıklarını görüntülemek mümkün olmaktadır. Ya da iyotlu süspansiyonları damar içine vererek film çektiğimizde damarlar görüntülenebilmektedir. Anjiyografi adını verdiğimiz bu damar görüntüleme yöntemi sayesinde pek çok hastalığın tanısında büyük aşama kaydedilmiştir. Giderek x-ışınlarını, bir özel tüp (görüntü güçlendiriciler) tekniği ile kullanma yöntemi geliştirilmiş, bunun sonucunda da "floroskopi" adını verdiğimiz insan vücudunun içini seyrederek inceleme şansı elde edilmiştir. Böylece hem organların fonksiyonları araştırılmaya başlamış (örneğin yutma anında takıntısı olduğunu baryum içilmesi anında yutağı izleme gibi) hem de izleyerek değişik pozisyonlarda görüntü alıp o organı ayrıntılı irdeleme olanağı sağlanmıştır.

1970'li yıllara kadar tıbbî görüntüleme teknikleri tamamen x-ışınlarının yukarıda anlatılan kullanım şekilleri çerçevesinde uygulanmıştır. Ancak bu uygulamalara karşı hâlâ pek çok organ görüntülenememektedir. Örneğin karaciğer, dalak gibi yumuşak organlar ya da beyin, omurilik gibi kemik yapıların içinde yer alan organlar x-ışınları ile görüntülenememektedir. Bunun üzerine araştırmacılar x-ışınlarından farklı görüntüleyiciler üzerinde çalışmalara başlamışlardır.

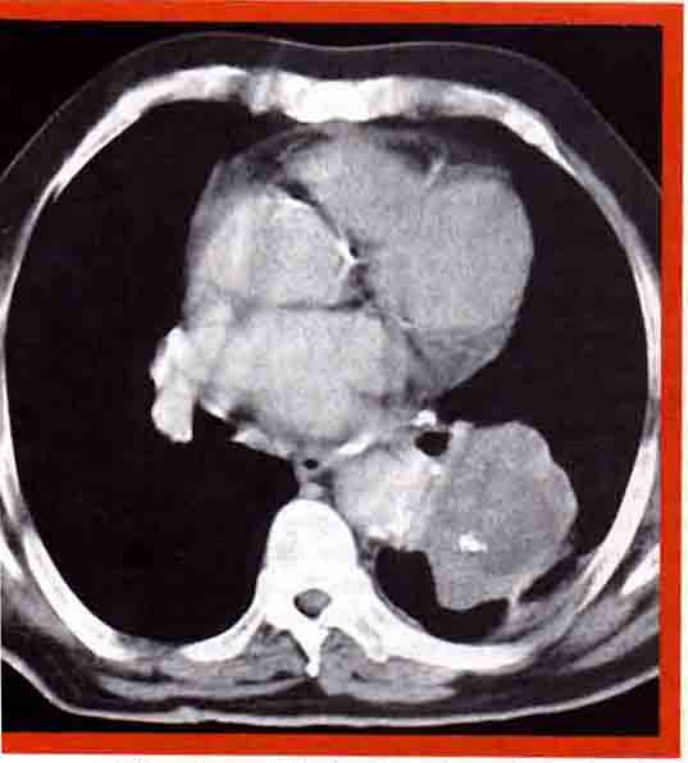
Gemilerde ve denizaltılarda yaygın olarak kullanılan sonar sistemi, ses dalgalarının su içine gönderilerek çarptıkları alanları bir ekran üzerinde görüntüleme tekniğine dayanmaktadır. Araştırmacılar bu modelden hareketle insan vücuduna ses dalgası göndererek organların iç yapılarının görüntülenmesini başarmışlardır. "Ultrasonografi" adı ile artık hepimizin bildiği bu tanı yöntemi, ses dalgalarının insan vücudu içindeki seyirleri sırasında çarptıkları farklı yapıların gri skalalı bir TV ekranında görüntüye çevrilmesi esasına dayanmaktadır. Bu inceleme yöntemi ile karaciğer, dalak, böbrekler gibi yumuşak organların hastalıkları belirlenebilirken, hamilelikte ana rahmindeki bebeğin gelişimi de kolayca incelenebilmekte, hatta bebeğe ait hastalıklar çok erken dönemlerde tanımlanabilmektedir. Ultrasonografi tekniği de son 30 yıl içinde sürekli geliştirilmiş, kalp ve damar hastalıklarının da incelenmesinde kullanılabilen ve hatta matematik analizler ile objektif değerlendirmelere olanak tanıyan bir yöntem olmuştur. "Renkli doppler ultrasonografisi" adını verdiğimiz bu yöntem ile damarların içinde akan kanın akım hızı, akım oranı ve miktarı kolayca hesaplanmakta, damar tıkanıklığı ya da damar sertliğinin tanısı sağlıklı bir şekilde konabilmektedir.

Ultrasonografinin yumuşak organların iç yapılarını görüntülemeyi başarmış olması tüm sorunları çözmeye yetmemiştir. Ses dalgalarının kemik dokuları geçememesi, beyin ve omurilik hastalıklarının görüntülenmesinin hâlâ başarılamamasına neden olmakta, bu bölge hastalıklarının tanısında hekimler sınırlı olanaklara sahip tanı yöntemlerini kullanmak zorunda kalmaktadırlar. 1970'lerde bilgisayarlarda katedilen başdöndürücü gelişmeler bu teknolojinin kısa sürede tıp alanında kullanılmasına öncülük etmesi buna çözüm olarak görülmüş ve tıbbî görüntüleme alanında devrim kabul edilen buluşlar birbirini izlemiştir.

Önce x-ışınları insan vücudundan belli bir kesit kalınlığında geçirilerek dokulardaki tutulma oranları bir bilgisayar yardımı ile yine TV monitöründe uygun gri tonunda görüntüye çevrilmiştir. "Algoritmik back projection" adı verilen bu yöntem ile belli bir matriks alanında milimetrik boyutlu pikseller, gri skala içinde x-ışınının tutulması ile orantılı olarak görüntülenmiştir. Bu sayede insan vücudunun herhangi bir bölgesi enlemesine (transvers düzlemde kesitler) dilimler şeklinde, seçilen bir kalınlıkta



Ultrasonografide karaciğerin görüntüsü.



Bilgisayarlı tomografide akciğerlerin enlemesine kesiti. Sol tarafta yer alan kanser kitlesi net şekilde izlenebiliyor.

(1-12 mm arasında) görüntülenmiştir. "Bilgisayarlı tomografi" adı verilen bu yeni görüntüleme tekniği 1970'li yıllarda klinik kullanıma kazandırıldığında bu alandaki en büyük buluş olarak kabul edilmiştir; çünkü ilk defa beyin ve omurilik görüntülenebilmiştir.

İnsanoğlunun araştırma ve geliştirme dürtüsü, sürekli artan beklentileri ile doğru orantılıdır. 1980'li yıllara girilirken insan vücudunda görüntülenmemiş hiçbir bölge olmamasına karşı, bu inceleme yöntemlerinin hastalıkların tanısındaki özgürlüğünün düşük olması ve sürekli olarak bulguların yorumlanmaya gereksinim göstermesi, daha objektif bilgiler verecek teknikler gerektirmiştir. Ses dalgaları ve x-ışınlarının görüntü elde etmede kullandığı parametreler fizyolojik değildir. Bu tekniklerde görüntü ikincil etkileşmeler ile elde edilir (x-ışınının tutulma oranı, ses dalgasının ilerleme hızı gibi). Oysa insan vücudundaki fizyolojik özelliklerin görüntülenebilmesi, normal ile anormalin kesin bilgiler ile ayırımı yanında, anormalin ne olduğunu da söyleyebilecektir.

Manyetik bir ortamda yine manyetik özellikli bileşenlerin rezonans göstermesi özelliği, 1940'lı yıllardan beri bilinen bir gerçek olup, madencilik alanında pek çok analiz bu yöntem ile yapılagelmekteydi. Tıbbî görüntüleme alanında çalışan araştırmacılar bu yöntemin tıbbî tanıda da kullanılabileceğini düşünerek insan vücudundaki

Ultrasonografinin Klinik Kullanımı

Okan Akhan
HÜ Tıp Fak. Radyoloji Bölümü

Ultrasonografi, ses dalgalarından görüntü elde etmeye dayanan bir yöntemdir. Tanısal ultrasonografide kullanılan sesin frekansı 2 ile 10 MHz (1 MHz= 1 milyon Hz) arasında olup, kulağın duyma sınırlarının dışındadır. Ultrasonografinin temel fizik prensibi piezoelektrik olayı olup denizcilikte kullanılan sonar sistemlere benzer.

Ultrases, hastanın derisinin üzerine yerleştirilen ve cihazın ana gövdesine bağlı bir prob tarafından oluşturulur. Probların büyüklük ve şekilleri (konveks, lineer, sektör) farklıdır. Problar için değişik dizilimler gösteren quartz veya benzer özelliklere sahip yapay kristaller vardır. Üzerine küçük bir elektrik akımı uygulandığında bu kristaller deformasyona uğrayarak, elektrik enerjisini ses enerjisine çevirir. Bu yolla oluşan ultrases, farklı yoğunluktaki dokuların ara yüzeyinden geçerken, bir kısmı kırılıp yoluna devam eder. Bir kısmı ise yansıyarak proba geri döner. Yansıyan ve prob tarafından algılanan sese "eko" denir. Eko, kristalleri yeniden deformasyona uğratarak ses enerjisinden elektrik enerjisine dönüşür. Her ara yüzeyden gelen ekolar kristallerce algılandıktan sonra değişik işlemlerden geçerek bir gri-skala üzerinde oluşan noktalarla görüntünün ortaya çıkmasını sağlar.

Ultrasonografi, diğer radyolojik görüntüleme yöntemlerinden birçok açıdan farklılık gösterir. Geleneksel radyolojik incelemeler bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme ve anjiyografik incelemeler, genellikle daha sonra filmler üzerinden değerlendirilirler. Ultrasonografik inceleme eşzamanlı bir incelemedir. İncelenen bölgenin normal ya da hastalıklı olup olmadığı, varsa ek ayırıcı tanı, mümkünse tek tanı, mümkün değilse bir sonraki incelemenin planlanması, işlem sırasında karar verilmesi gereken aşamalardır. Bu nedenle ultrasonografik inceleme bir yanıyla subjektif bir inceleme olup, diğer görüntüleme yöntemlerinden farklılık gösterir.

Ultrasonografinin klinik kullanımdaki sınırlılıklarının bilinmesi önemlidir. Bu sınırlılıkların bir kısmı fiziksel nedenlerle ortaya çıkar. Bunlar:

1. Ultrasesin tamamı hava-yumuşak doku ara yüzüne geldiğinde tanısal olmaktan çıkar. Bu nedenle vücutta akciğerler gibi havalan dokular ultrasonografi ile incelenemez. Aynı nedenle karnın incelemesinde barsak gazları engel oluşturur.

2. Benzer şekilde kemik-yumuşak doku ara yüzüne ulaşan ultrasesin % 70'i tanısal olmaktan çıktığı için kemikler de ultrasonografi ile incelenemez.

3. Şişmanlık bir diğer önemli sınırlılıktır. Karın bölgesinde kullanılan problar genellikle 3,5 MHz civarında frekansla 18-20 cm kadar bir derinliği gösterebilir. Çok şişman hastalarda özellikle pankreas, böbreküstü bezleri veya karaciğerin arka kısmı gibi derin yerleşimli organların ultrasonografi ile yeterince incelenebilmesi mümkün olamaz.

4. Kullanılan cihazın gri-skala ve çözümleme gücü gibi bazı teknik özellikleri vardır. Yüksek çözümleme gücüne ve daha geniş gri-skalaya sahip cihazlar daha ayrıntılı görüntü sağlar. Bu nedenle yeterli olmayan teknik koşullarla bazı ayrıntılar incelenemez.

5. İncelemeyi yapan hekim yeterli bilgi ve beceri düzeyinde değilse önemli klinik sorunlar ortaya çıkar. Ultrasonografinin göreli subjektif özelliği nedeniyle kullanılması sakıncalı sonuçlar doğurabilir.

Tanısal ultrasonografi, karaciğer, dalak, uterus gibi karındaki organların; meme, tiroid prostat, testis gibi küçük yüzeyel organların; kasların ve yenidoğanda beynin incelemesinde kullanılır. Ayrıca göğüs bölgesinde göğüs duvarına komşu bir lezyon varsa (plevral sıvı, plevral kitle) ultrasonografik inceleme kolaylıkla yapılır. Vücuttaki bütün damarsal yapılar, renkli Doppler ultrasonografisi denilen bir teknikle incelenir. Ultrasonografi, bütün bu organların yaygın yada bölgesel hasarlarının gösterilmesinde duyarlığı yüksek bir inceleme yöntemidir. Lezyonların gösterilmesinde ve tanınmasında (safra kesesi taşları gibi) yüksek derecede doğruluk oranı vardır. Ancak birçok organın değerlendirilmesinde özgünlüğü düşüktür. Kolay bulunabilmesi ve uygulanabilmesi, mobil olması, yüksek duyarlık oranı gibi üstünlükleri nedeniyle radyolojik algoritma içerisinde genellikle ilk başvurulması gereken inceleme yöntemidir. Yararlı olabilmesi için sınırlılıklarının ve radyolojik algoritmadaki yerinin iyi bilinmesi gerekmektedir.



Üç boyutlu görüntüleme: Trafik kazası geçirmiş bir hastada yüzdeki asimetrik görünüm ve cilt dokusu kaldırılarak bakıldığında yüz kemiğindeki kırık ortaya çıkıyor. Doğrudan incelemelerde bu bulguyu saptamak zor, hatta imkansız.

bileşenlerin rezonans özelliklerini araştırıp bunları görüntüleme konusunu incelemeye başladılar.

İnsan organizmasının büyük bir bölümünü su oluşturur. Su molekülü bilindiği gibi 2 hidrojen ve 1 oksijen atomundan oluşur. Hidrojen atomunun çekirdeğinde bir tane proton yer alır. Protonlar (+) yüklü partiküllerdir ve kendi eksenleri etrafında gezegenlere benzer dönüş hareketleri vardır. Eğer (+) elektrik yüklü bir cisimde elektrik akım yönü hareket ile sürekli yön değiştirirse kendi çevresinde manyetik bir alan oluşumuna yol açar. İşte, insan vücudunu yüksek bir manyetik alan içine koyarsak bu protonlar o manyetik alan yönünde paralel dizilimler gösterir. Bu anda insan vücuduna bir radyo dalgası gönderilirse dizilmiş protonlara enerji transferi sağlanarak paralel dizilim eksenleri saptırılır. Radyo dalgasını kesersek tekrar eski haline gelecek olan protonlar, aldıkları enerjiyi yine bir radyo dalgası sinyali olarak geri verirler. Biz bu sinyalleri bir anten ile toplayıp bilgisayarlar aracılığı ile sinyalin gücüyle orantılı olarak yine gri skala üzerinde bir TV monitöründe (aynı bilgisayarlı tomografide olduğu gibi) görüntüye çevirebiliriz. İşte bu yöntem 1980'li yılların ortalarında tıbba, tanı alanında ulaşılan son nokta olan "Manyetik Rezonans Görüntüleme" tekniğini kazandırmıştır. Bu inceleme yöntemi ile insan vücudunun tüm bölgelerini gerçek özellikleri ile görüntülemek mümkün olmuştur. İnsan vücudundaki fizyolojik parametrelere (protonlar) dayanan bu inceleme yöntemi, gelişebilecek normal dışındaki alanı kesin olarak ortaya koymaktadır. Bununla da kalmayarak o alandaki proton içeriklerinin değişik hastalık tiplerinde farklı özellikler göstermesi nedeniyle doku yapıları hakkında da bilgiler vermektedir. Örneğin kanama, kist, tümör, iltihap gibi yapılar net olarak tanımlanabilmektedir.



Manyetik rezonans görüntülemede kafanın ortasından geçen kesit. Bütün yapıları gerçek özellikleri ile görebiliyoruz.

Manyetik rezonans görüntüleme tekniğinin bilgisayarlı tomografiden bir diğer farkı ise sadece enlemesine kesitler değil, istenen her düzlemde görüntüler elde edilebilmesini sağlamasıdır. Bu sayede bir hastalık her yönden incelenmekte, yayılım alanları araştırılabilmekte ve ameliyat planları daha sağlıklı yapılabilmektedir.

Gelecekten Beklentiler

Bugün insan vücudunun her tarafı değişik teknikler ile görüntülenebilmektedir. Pek çok hastalık bu yöntemlerin biri veya birkaçı bir arada kullanılarak objektif ölçütler ile tanımlanabilmekte, böylece uygun tedavi planlamaları yapılabilmektedir. İçinde bulunduğumuz yüzyıl, teknolojik gelişmelerin hızla ilerleme kaydettiği bir dönem olmuştur. Özellikle bilgisayar ve elektronik teknolojisinde katedilen gelişmeler tıpta tanı alanında büyük buluşları desteklemiştir. Artık özel yazılımlı çalışma istasyonlarında tüm yöntemlerden elde edilen görüntüler bir araya getirilebiliyor, birinin gösterip diğerinin gösteremediği bulgular bir arada değerlendirilebiliyor. Dahası, kesitsel görüntüleme tekniklerinden (bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme gibi) elde edilen görüntüler bilgisayarda bir araya getirilip üç boyutlu görüntülere dönüştürülebiliyor. Böylece hasarlı bölge son derece gerçekçi olarak saptanabiliyor. Örneğin, cerrahi girişim öncesi simülatif ameliyat düzenleyerek cerrahın planlama yapmasına önemli katkılarda bulunabiliyoruz.

Tıbbî tanı alanında gelecek için en büyük beklentimiz işlevsel bilgileri alabileceğimiz görüntüleri elde edebilmek olacaktır. Bu alanda ilk adım atılmış, "Positron Emisyon Tomografisi (PET)" adı verilen sintigrafik yöntemler ile metabolizmaya ilişkin veriler elde edilebilmiştir. Yine manyetik rezonans görüntülemede bazı organların fonksiyon anında hücre metabolizmasındaki değişiklikler irdelenmeye başlamıştır. Özellikle beynin değişik işlevleri, anında yapılan incelemelerle bu alanlardaki sinyal değişikliklerini saptanarak görüntülenmeye başlamıştır.

Yakın bir gelecekte tüm bu yöntemlerin daha objektif ölçütlerle hastalık ve organların işlevlerine ilişkin bilgilerin görüntülenerek ortaya konulmasında kullanılacağını düşünmek çok hayalci bir yaklaşım olmayacaktır.

Kaynaklar
Centennial Celebration: Discovery of the X-Ray, American Journal of Roentgenology, 1995.
Harder D. Roentgen's Discovery: How and Why it happened?, British Journal of Radiology, 1986.



AGARD Havacılık ve Uzay Danışmanlar Grubu

Ahmet Ş. Üçer
TÜBİTAK Başkan Yardımcısı
ODTÜ Öğretim Üyesi

AGARD İngilizcede çok yaygın kullanılan kısaltmalardan bir örnek. Ülkemizde ve dünyada havacılıkla ilgili bilimsel ve teknolojik çalışmalar yapan kişiler bu kelimeyi duyunca kuruluşun her yıl düzenlediği sempozyumları ve kütüphanelerdeki değerli referans yayınlarını hatırlar. Havacılıkla ilgili konularda araştırma yapmaya başlayacak gençlere yöneticileri "AGARD yayınlarına bak oradan diğerlerine ulaşmaya çalış" gibi öğütler verirler.

AGARD İngilizcede "Advisory Group for Aerospace Research and Development" kelimelerinin baş harflerinden oluşuyor. NATO'nun Askeri Komitesine bağlı bir kuruluş. Görevi adından da anlaşılacağı gibi havacılık ve uzay araştırma geliştirme konularında askeri komiteye danışmanlık yapmak. AGARD'ı havacılık konularında çalışan bilim adamı ve mühendislerin çok iyi tanıdıkları Macar asıllı Amerikalı bilim adamı Theodore von Kármán 1952 yılında kurmuş. Kuruluş öyküsü enteresan; von Kármán 20. asrın ilk yarısında matematiği aerodinamiğe, mühendislik ve teknolojiye uygulayan bir bilim adamı. Felsefeci olan babasının da etkisiyle yeryüzündeki anlaşmazlıkların ancak bilimsel uzlaşma ile azalacağı, insanların ortak çıkarlar için bilimsel zeminde birleşip, beraber çalışmasının bir çok anlaşmazlığı başlamadan çözeceği görüşünden hareket etmiş. 1949 yılında NATO'nun kurulacağını duyunca Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetleri ve NATO ülkeleri yetkililerini uzun bir uğraş sonucunda ikna etmeyi başarmış ve AGARD'ı kurmuş.



İnsan aklına neden havacılık araştırma geliştirme çalışmaları ile ilgili bir birimin NATO'nun askeri kanadında kurulduğu sorusu takılabilir. Havacılık teknolojilerinin savunmadaki önemi 2. Dünya Savaşında görülmüş ve bu konudaki teknolojik üstünlüğün, olası savaşların sonucunu doğrudan etkileyeceği anlaşılmış. Havacılık konusundaki bilimsel ve teknolojik çalışmalar 20. asrın ikinci yarısında ileri teknoloji diye adlandırılanların hemen hepsini içermekte.

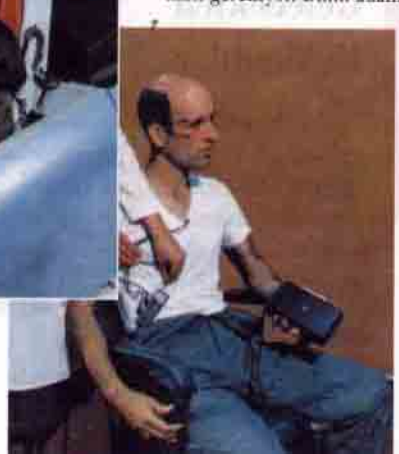
AGARD bir yandan havacılık ve uzay konularında bilimsel ve teknolojik çalışmaların da katkısıyla yönlendirme yaparken diğer yandan bilimsel ve teknolojik gelişmelerin uygulamaya aktarılması görevini üstlenmiş.

Theodore von Kármán'nın yaşantısındaki uygulama açılımı, Amerika'ya göç etmeden önce Almanya'da daha sonra Amerika'daki Kalifornia Teknoloji Enstitüsü'nde askeri içerikli projeler olmuş.

Burada daha temel bir felsefeye de değinmek gerekiyor. Bilim adamları bir gün insanları yoketmek için kullanılabilecek aygıtların geliştirilmesinde neden çalışıyorlar? Bilimin evrensel olduğu ve araştırma bulgularının, geliştirilen teknolojinin çok çeşitli yerlerde kullanılabileceği düşünüldüğünde, ayrımın çoğunlukla çok zor yapılabileceği fikri biraz olsun ağırlık kazanıyor. Yeryüzünde yaşam başladığından beri insanların birbirlerinden korunmak için çaba gösterdikleri biliniyor. Korunma günümüzde tasarımı ve yapımında ileri teknoloji içeren savunma aygıtları ile sağlanabiliyor. Bu aygıtların meydana getirilmesi için bilim adamlarının ve mühendislerin çabaları kaçınılmaz. Unutmayalım ki bilim ve teknoloji kullanılarak silahlar yapılabileceği gibi barışçıl aygıtlar da üretilebilir. Bir uçağı yok etmek için göndereceğiniz füze hava tahmini yapabilecek bir uyduyu yörüngeye oturtabilir. Bizi atom bombasının yapımına götüren kanunlar çeşitli hastalıklara karşı savaş için de kullanılabilir. Bilimsel düşüncenin egemen olmasıyla, bilimin doğurduğu gücün yalnız iyilik için kullanılacağına inanmak fazla iyimserlik olmaz sanırım.

Biz tekrar AGARD'a dönelim: AGARD'ın misyonu onaltı NATO ülkesinde havacılık ve uzay bilim ve teknolojilerinde tanınmış ve öncü kişileri bir araya getirerek bilimsel ve teknolojik bilginin paylaşılmasını sağlamak, paktın savunmasını kuvvetlendirmek için havacılık ve uzay bilimlerindeki gelişmeleri teşvik etmek, üye ülkelerin hava-uzay araştırma ve geliştirme konularındaki birlikte çalışma ortamını iyileştirmek, Askeri Komiteye hava-uzay araştırma ve geliştirme konularında bilimsel ve teknolojik yardımda bulunmak, hava uzay sahasında üye ülkeler ve diğer NATO birimlerinden gelen yardım isteklerini karşılamak, üye ülkelerin hava uzay bilimlerindeki bilimsel ve teknolojik potansiyellerini yükseltmek için yardımda bulunmak ve üye ülkelerin araştırma geliştirme olanaklarını NATO'nun ortak çıkarları doğrultusunda kullanmak üzere tavsiyelerde bulunmak olarak özetlenebilir.









AGARD politikalarının oluşması ve yıllık programların kabulü Ulusal Delegeler Kurulu tarafından yürütülmekte. Bu kurulda ülkemizi Milli Savunma Bakanlığı AR-GE Daire Başkanı temsil ediyor. AGARD'ın yedi adet teknik paneli ve üç komitesi var. Paneller; hava uzay tıbbı, uçuş platformu entegrasyonu, akışkanlar dinamiği, misyon sistemleri, itki ve enerji, sensorlar ve yayınım, yapı ve malzeme konularında uzmanlaşmış 30-40 bilim adamı ve/veya mühendisten oluşmakta. AGARD paneller yoluyla misyonunu yerine getirebilmek için 450 kadar üst düzeyde bilim adamı ve mühendisi kullanabilmekte. Bu topluluğa, Paris'te bulunan ve 40 kadar kişinin çalıştığı bir merkez yardımcı olmakta.

AGARD yılda 45 civarında sempozyum veya eksperler toplantısı düzenlemekte ve 45 civarında konferans kitabı veya raporunu dünya hava uzay literatürüne kazandırmakta. Organize ettiği toplantıların en büyük özelliği konu ile ilgili batının tanınmış eksperlerini bir araya getirmesi ve konuların küçük seçkin, bir topluluk önünde tartışmaya açılmasıdır. Paneller, eksperlerden oluşan çalışma grupları eliyle günümüzün önde gelen konularında inceleme yaparak dünya hava-uzay araştırma geliştirme topluluğuna önemli yardımlarda bulunmakta. Düzenlenen ileri ders serileri vasıtasıyla havacılık ve uzay konularında günümüzün en önde gelen bilgileri konunun eksperleri tarafından anlatılmakta ve tartışmaya açılmaktadır.

AGARD danışman değişimi ve destek programı çerçevesinde öncelikle kuzey kanadı ülkelerine ek yardım sağlamaktadır. Bu programdan Portekiz ve Yunanistan ile birlikte Türkiye de yararlanmakta. Ülkemiz bu programdan yararlanarak bir çok eksperi Türkiye'ye getirtmiş ve havacılıkla ilgili çalışmalar yapan üniversite, araştırma kuruluşu kullanıcı ve sanayinin hizmetine sunmuş. Destek programı çerçevesinde bir çok NATO ülkesiyle havacılıkla ilgili ortak projeler yürütülmüş. Türkiye başından beri AGARD'ın panellerine üye göndermiş. 1980'lerin sonlarına doğru panellerde görev yapan Türk bilim adamı ve mühendislerinin panel çalışmalarına etkileri görünmeye başladı ve 1988 yılından sonra, Türk delegelerin panel yöneticiliğine seçilmeleri gündeme geldi. Bu durumun havacılıkta Türkiye'nin de var olduğunun bir göstergesi anlamını taşıdığı kanaatindeyim.

AGARD'ın ülkemize getirdiklerini ülkemizdeki bilim ve teknoloji anlayışından soyutlanarak sorgulamanın mümkün olmadığını düşünüyorum. Bilim ve teknolojinin öneminin kavranması o ülkenin kalkınmışlığının bir göstergesidir. Ülkemizin kalkınma stratejisinin bilim ve teknoloji yeteneğinin yükseltilmesi olarak benimsenmesi için TÜBİTAK tarafından gösterilen çabalar devam ederken havacılık sektörüne AGARD'ın araştırma geliştirme yoluyla yaptığı katkıyı incelemek ilginç olacaktır. AGARD'la geçen son 15 yıl değerlendirildiğinde ülkemizde havacılık araştırma geliştirme ve tasarımında önemli gelişmeler olmuştur. 20 yıl önce havacılık araştırma geliştirmesiyle uğraşan yalnız bir kuruluş vardı o da TÜBİTAK Savunma Araştırma Geliştirme Enstitüsü (SAGE) idi. Üniversitelerde konu ile ilgili araştırmalar başlangıç aşamasındaydı. Şimdilerde ODTÜ ve İTÜ'nün yaptığı hatırı sayılır araştırmaların yanında Eskişehir Anadolu Üniversitesini de anmak gerekiyor. Daha önemlisi, Roketsan ve TAI gibi sanayi kuruluşlarımız





mühendislik geliştirme birimleri kurarak, geliştirme ve tasarım konularında başarılı örnekler verdiler. Eskişehir ve Kayseri'deki hava ikmal bakım merkezlerimiz araştırmaya açık destek veren bir anlayış benimsediler. TÜBİTAK'a bağlı, SAGE havacılık bilim ve teknolojilerinin araştırma ve geliştirmeden kalkarak pratiğe döndürülmesinde başarılı örnekler verdi. İTÜ ve ODTÜ'de havacılık araştırmalarına yönelik merkezler veya gruplar oluştu. ODTÜ'de 1987'den beri çalışmalarını devam ettiren ADTG "Hava Uzay Tasarım Teknolojileri Grubu" Roketsan'daki Mühendislik Geliştirme biriminin kurulmasını sağladı. Ankara Rüzgar Tüneli'nin 45 yıl sonra tekrar çalıştırılması ve ODTÜ ve İTÜ'de çeşitli rüzgar tünellerinin kurulmasını önemli gelişmeler olarak nitelendiriyorum. 1970'lerde dünyada başlayan Sayısal Akışkanlar Mekaniği çalışmalarının ülkemizde de hatırı sayılır düzeyde yapılıyor olması övünülecek bir gelişmedir.

Bütün bunların AGARD'la ne ilgisi var denilebilir. Yukarıda anılan gelişme süreçleri incelendiğinde genellikle bir AGARD panel üyesi veya bir AGARD eksperinin anılan gelişmelere katkısını izlemek mümkündür. AGARD panellerinde görev alan üniversite öğretim üyelerinin edindikleri en son bilgileri derslerinde kullanarak yeni yetişenlere aktarmaları havacılık araştırma geliştirme bilincinin ülkemizde yayılmasını sağlamıştır. AGARD'ın bilgi transferi ile günümüzde önde gelen bilimsel çalışmaları yürütebilen ODTÜ-ADTG gibi birimlerde yetişen gençler havacılık sanayiinde araştırma ve geliştirme de yapan hemen hemen bütün kuruluşlarda hizmet vermektedirler. AGARD'ın yeni neslin yetiştirilmesine katkı Türkiye'deki havacılık araştırma ve geliştirmesine yaptığı en kalıcı katkıdır.

Zaman içerisinde ve soğuk savaşın son bulmasıyla NATO'nun dünyadaki rolü değişince AGARD da çalışmalarını tekrar gözden geçirmek ihtiyacını hissetti. AGARD artık çevre korumacılığını da içine alan sivil teknolojilere eğilmeye başladı. Rusya dahil Doğu Avrupa ve yeni Asya ülkeleriyle ilişkileri hızla kuran AGARD, şimdi 2020 yılının çift kullanımlı askeri, sivil teknolojileri üzerinde çalışıyor.

İnsanoğlunun daha yükseklere, daha uzaklara daha hızlı uçma isteği bitmediği sürece AGARD gibi uluslararası kuruluşların gerekliliği devam edecektir.



Gümrük Birliği'ne Doğru

Dayanıklı Mallar ve Elektronik Sanayii

6 Mart 1995 tarihinde imzalanan Ortaklık Konseyi Kararı'ndan sonra Türkiye ekonomisi tüm sektörleriyle gümrük birliğine hazırlanmaya başladı. Firmalar yabancılarla ortaklık yaparak, kapasite artırıcı yatırımlarda bulunarak ve teknik işbirliğine giderek çalışmalarını sürdürüyorlar. Gümrük birliğine girişte en yoğun rekabetle karşılaşacağımız iki sektör dayanıklı tüketim malları ve elektronik sanayii...



DÜNYA genelinde dayanıklı tüketim malları pazarı üç önemli pazardan oluşuyor. Birinci sırada AB ve EFTA ülkeleri gelirken, ikinci sırada ABD, üçüncü sırada ise Japonya bulunuyor.

Türkiye 1980'li yıllardan bu yana pazarı giderek büyüyen bir ülke konumuna geldi. 1990-1993 yıllarında, ülkemizde toplam 3366 buzdolabı, 2721 çamaşır makinesi, 2959 fırın ve 787 adet de bulaşık makinesi satıldı.

Devlet kredilerinin yetersizliği, döviz fiyatları ile faizler arasındaki istikrarsızlık, mevzuatın günün ihtiyaçlarına yeterince cevap verememesi bu sektörün ekonomik açıdan en önemli sorunlarının başında geliyor. AB'ne yapılan ihracatta Avrupa tüketicisinin bizim ürünlerimizi Romanya ve Bulgaristan ürünleriyle bir tutması nedeniyle "Made in Turkey" imajının acilen ve kapsamlı bir programla geliştirilmesi gerekiyor.

Dayanıklı tüketim malları sektöründe teknoloji düzeyine baktığımızda, yeni yatırımlardan çok, yenileme ve idame yatırımlarının sözkonusu olduğunu görürüz. Teknolojik olarak Batı ile her konuda uyum sağlanmakta ve teknik yönetim itibariyle yeterli düzeye ulaşılmaktadır. Ancak bazı yeni ürün ve özellikle Ar-Ge yatırımlarının tamamlanarak AB ülkeleriyle eşit düzeye gelinebilmesi için bir geçiş dönemine ihtiyaç olduğu dayanıklı mal üreticileri tarafından dile getiriliyor.





Sektörde genel olarak bayi ve servis teşkilatında önemli bir entegrasyon görülmektedir. Bu nedenle, satış sonrası hizmetlerin çekiciliği dış rekabete karşı yerli üreticilerin elindeki avantajlı durumlardan biri sayılabilir. Ancak bunun dışındaki ekonomik koşullar yerli imalatçıların lehine bir durum göstermemektedir.

Ülkemiz, toplam kapasiteler gözönüne alındığında İtalya, Almanya ve İngiltere'den sonra belirli bir konuma gelmiştir. Ancak iç piyasadaki gücümüzün giderek azaldığı bir gerçektir. Her mamul grubunda satışların 1993 yılına göre % 50 civarında düşmesi ve yan sanayinin zayıflaması nedeniyle ihracatın zorlaşması, ithalatın artması gibi olumsuz sonuçlar ortaya çıkabilecektir. Üreticilerin eleştirdikleri bir husus da, yerli üreticilerin TSE kurallarıyla sıkı sıkıya bağlı olmasına karşılık, ithalatçıların bu kurallara uymayan malları ithal edebilmeleridir. Bu durumun haksız rekabete yol açtığı kesindir. Ancak 1994 sonunda yürürlüğe giren rekabet yasası ile sözkonusu olumsuzluğun önüne geçileceği düşünülebilir.



1994 yılı itibariyle bu sektörde gelirler azalmış, talep düşmüş ve işletmeler küçülmüştür. Bu küçülmenin sonuçları maliyetlerin artması, fiyatların yükselmesi ve talebin daha da düşmesi şeklinde özetlenebilir.

Sektörde maliyet yüksektir. Çünkü yerli malzemenin yanı sıra pek çok ithal malzeme de kullanılmaktadır. İç piyasadan alınan boyaların, bakır telin, plastik kablonun %80-90'ı ithal maldır. Amortismanların çoğu ithal olan yatırım mallarından oluşmaktadır. Diğer sektörlerde olduğu gibi, bu sektörde de enerjinin pahalı oluşu sorun yaratmaktadır. Sektörün diğer bir dezavantajı ülkemizdeki üretim miktarlarıdır. Avrupa'nın önde gelen üreticilerinin üretim adetleri, Türkiye'deki en büyük üreticilerin üretim adetlerinin birkaç katıdır. Dolayısıyla ortaya bir maliyet dezavantajı da çıkmaktadır.

Tüm bu olumsuzluklara karşın, verimlilik son 10 yılda olağanüstü artış göstermiştir. Bu sektörün gümrük birliğinde rekabet gücünün artırılabilmesi amacıyla; dışa bağımlılığı en aza indirmeyi sağlayacak gelişmenin hedef alınması, enerji, yakıt, su gibi girdilerin AT fiyatlarına getirilmesi, Ar-Ge çalışmalarının özel desteklemeye alınması, teknik ve vasıflı eleman eğitimine önem verilmesi, uzun süreli ve kontrollü teşvik ve koruma politikalarının esaslarının tesbit edilmesi, yerli üretim aleyhine olan hammadde, yarı mamul ve mamul madde gümrüklerinin yerli üretimi teşvik edecek dengeye getirilmesi, standart uygulaması olmayan ve TSE'ye uymayan hiç bir malın yurt içinde kullanılamayacağı ve ithal edilemeyeceği esasının getirilmesi gereklidir.



Ayrıca yerli malı dayanıklı eşya kullanımı özendirilmelidir. Yatırımcı kuruluşların projelerinin hazırlanması ve detaylandırılmasında uzmanlaşmış kurum oluşturularak eğitilmiş eleman kullanımının sağlanması, oluşturulacak merkezî bilgi ünitesine tüm verilerin iletilmesi, depolanması, devamlı takip ve analiz imkanının yaratılması, kapasite kullanımının artırılması için iç tüketim ve satın alma gücünün bilinçli olarak yönlendirilmesi de sektörün rekabet gücünün artırılması için yapılması gereken çalışmalar arasındadır.

Elektronik Sanayii

Elektronik sanayii, elektronik cihaz üretiminde kullanılan tüm aktif, pasif, elektromekanik ve diğer elemanlar ile ev ve eğlence yerlerinde kullanılan profesyonel amaçlı olmayan dayanıklı tüketim mallarını, profesyonel elektronik cihazlar ve telekomünikasyon cihazlarını kapsar.

Türkiye'de elektronik sanayiinde ilk önemli faaliyet 1958 yılında yabancı sermayeli bir şirkete verilen izin ile başlamıştır. Bunun yanında küçük radyo tamir ve imalatı ile uğraşan firmalar ortaya çıkmış ve uzunca bir süre kapsamlı bir gelişme gözlenememiştir.

1970'li yıllarda, sektörde ithal imtiyazına sahip olma dışında ciddi bir faaliyet olmamıştır. Teşviklerin de etkisiyle 1972 yılından başlayarak, dayanıklı tüketim malı üretiminde gelişmeler başlamış, IV. Beş Yıllık Plan dönemi başında kalite, kapasite ve teknoloji olarak söz sahibi olabilecek bazı kuruluşlar ortaya çıkmıştır. 1978 yılına kadar sürekli artış gösteren bir tempo ile elektroniğin her dalında yatırımlar ve üretim devam ettirilmiştir. 1960'a kadar dünyadaki gelişmeler Amerikan firmaları hakimiyetinde ilerlemiş, 1960'dan sonra TV ve radyo üretiminde Japonlar üstünlüğü ele almışlardır. Günümüzde yüksek sayıda üretim ve seri imalat isteyen tüketim malları elektroniğinde Japonya'nın, askerî ve endüstriyel cihazlarda Amerika ve Rusya'nın üstünlüğü sözkonusudur.

Bu ülkelerin dışında, kapılarını yabancı sermayeye sınırsız şekilde açan Kore, Tayvan, Hong-Kong ve Singapur gibi Uzakdoğu ülkeleri de cihaz üretiminde önemli söz sahibi olmuşlardır.

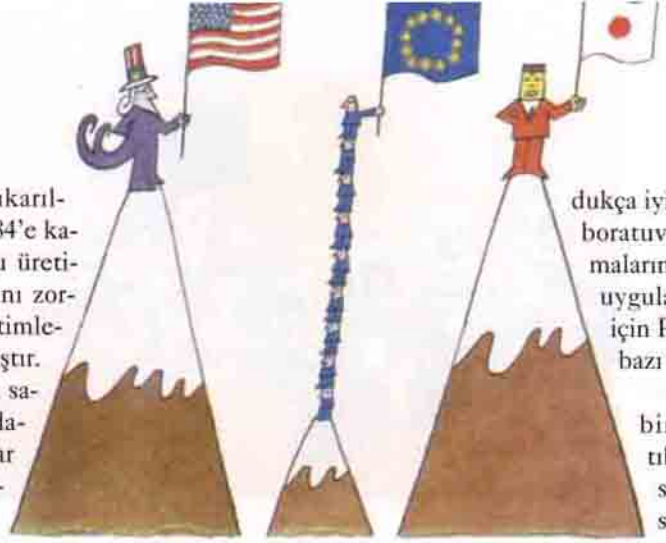
Ülkemizdeki kurulu tesisler ise daha çok iç pazar talebini karşılayabilecek kapasitede olup yabancı lisans ve markalarla üretim yapmaktadırlar. Yapılan anlaşmaların ana prensipleri serbest bir uluslararası pazarlamaya imkan verecek maddeler içermekten çok yurt içine yöneliktir.

Ülkemizde 1970'ten itibaren alınan teşvik kararları çerçevesinde, 1978 yılına kadar devamlı artan bir yatırım ve üretim trendi sağlanmış, cihaz üretimi yapan kuruluşlar ile ara malı ve hammadde üreticisi kuruluşlar ciddi bir entegrasyon içine girmişlerdir.

1980'de alınan ekonomik kararlar sonucunda tüketim düzeyinin düşmesi, televizyon sanayiinde cihaz ve devre elemanları üreticileri için bir çöküntü dönemi yaratmıştır. Bu çöküntüyü cihaz üreticileri 1982 yılında renkli TV'ye geçiş kararıyla atlatmış, ancak devre elemanı üreticileri çok ani alınan bu zorlama kararla entegrasyona dahil edilemedikleri için zor durumda kalmışlar ve büyük ölçüde ithalata yönelmişlerdir.

Devre elemanı üreticilerini dik-





kate alan ve 1982 başında çıkarılmasına çalışılan kararların, 1984'e kadar devreye sokulamaması bu üreticilerin faaliyetlerinin devamını zorlaştırmış ve büyük kısmı üretimlerini durdurmak zorunda kalmıştır.

Bu arada askerî elektronik sanayii ile telekomünikasyon dalında üretim yapan kuruluşlar önemli yatırımlara girerek ciddi gelişmeler sağlamışlardır.

Türkiye'de sözkonusu sanayiin bazı sektörlerine üretim ve teknoloji açısından baktığımızda karşımıza şöyle bir tablo çıkar:

- Telekomünikasyon sanayii, diğerlerine oranla en gelişmiş olanıdır. Üç büyük kuruluş, temel araştırma yapmamalarına rağmen, genel olarak yüksek katma değerli "switching" ve telekomünikasyon donanımı üretimini başarıyla yürütmektedirler. Bu üç firma uygulama araştırmasına önem vermektedir ve hepsinin oldukça iyi ekipleri, Ar-Ge servis ve laboratuvarları vardır ve yabancı firmaların teknolojik gelişmelerini de uygulamaktadırlar. Ayrıca bürolar için PBX sistemleri üreten küçük bazı firmalar bulunmaktadır.

- Tıp elektroniği alanında birkaç büyük firmanın bazı tıbbi elektronik cihazların tasarımını ve imalatını yapmasına karşın üretim değeri henüz çok küçüktür.

- "Personal" bilgisayar sektöründe ülkemizde üretim henüz çok azdır. Birkaç ufak işletmede Uzakdoğu'dan ithal edilen parçalar, hatta yarı monte edilmiş bölümler birleştirilerek az miktarda üretim yapılmaktadır.

Dayanıklı Mallar Sektöründe Rekabet Gücümüz

Mustafa Metin
TOBB

Dünyadaki dayanıklı tüketim malları pazarı, 235 milyon nüve üründen oluşmaktadır. Bu sektörün esas pazarları ABD, AT, ve Uzakdoğu ülke pazarlarıdır. Avrupa'da dayanıklı tüketim malları pazarında toplam 70 milyon nüve ürün üretilmektedir.

Avrupa pazarında beyaz eşyada Electrolux, Whirlpool, Bosch-Siemens , televizyon üretiminde ise Philips, Thomson ve Nokia gibi şirketler pazarda geniş bir şekilde söz sahibi durumundadır.

Avrupa pazarının ortak özelliği iç pazarda kuvvetli bir yapıya sahip olmasıdır. Avrupa, üretim fazlalarını pazarlamak için Türkiye'yi potansiyel bir pazar olarak görmekte, ihtiyacı olan malları ise Uzakdoğudan ve Türkiye'den almayı planlamaktadır.

Türkiye'nin pazar durumu:

Şehirli nüfusun oranı 1993 yılı verilerine göre %63, elektriği olan köylerin oranı %99, basınçlı suyu olan evlerin oranı %60, tarım dışında çalışan kadın nüfus %24'tür. Hane sayısı 11 milyon 200 bin civarındadır.

Ülkemizin toplam pazarının %90'ının buzdolabı, %35'inin çamaşır makinesi, %6'sının bulaşık makinesi, %55'inin fırını ve %70'inin de televizyonu bulunmaktadır.

1993 yılı verilerine göre dayanıklı tüketim mallarının satış adetleri ise aşağıda sunulmuştur:

Buzdolabı : 927.000, Çamaşır Makinesi: 914.000, Bulaşık Makinesi: 322.000, Fırın: 770.000 ve Televizyon: 1.422.000 adetttir.

Ülkemizde dayanıklı tüketim malları sektöründe toplam 18 üretici firma bulunmakta, 1500 yan sanayi firması 2000 yetkili servis, 16 dağıtım şirketi ve 10.000 yetkili satıcı bulunmaktadır. Sektör bu yapısıyla, 110.000 kişiye iş imkanı ve 550.000 kişiye de geçim kaynağı sağlamaktadır.

Dayanıklı tüketim malları sektörü ürün bazında net ihracatçıdır. 1994 yılında yaklaşık 300 milyon dolarlık ihracat yapan sektörün hedefi, ihracatı her yıl %25 artırmaktır.

Ülkemizin dayanıklı tüketim malları sektörünün sahip olduğu güçlü yönleri :

1. Avrupa çizgisinde ve rekabet gücü yüksek ürün çeşitleri üretmektedir. 2. Modern üretim teknolojisine sahiptir. 3.Yüksek entegrasyon gücü ve katma değeri mevcuttur. 4 .Ekonomik ölçekte üretim kapasitelerine sahiptir. 5. Sağlıklı iç pazar yapısına sahiptir. 6.Yaygın dağıtım, satış ve servis örgütüne sahiptir. 7. Tüketici danışma servisleri mevcuttur. 8. Stratejik coğrafi konuma sahiptir.

Sektörün karşı karşıya bulunduğu sorunları :

1. Hammadde, ara malı ve enerji maliyetleri yüksektir. 2. Finansman maliyetleri aşırı yüksektir. 3. Vergi oranları yüksektir. 4. Yatırım yükü fazladır. 5. Yatırım ve Ar-Ge teşvikleri azalmaktadır. 6. Pazarda kaçakçılık ve antidamping önlemleri yetersizdir. 7. İhracatta marka imajı fiyat almakta engel olmaktadır. 8. İhracatta mevzuat ağır işlemektedir. 9. AB'ne karşı fon ile gümrük dışı dolaylı korumanın karşılığı ülkemizde bulunmamaktadır. Sektör vergiler ve yarattığı katma değer bakımından hazineye önemli katkılarda bulunmaktadır.

GSMH içinde dayanıklı tüketim malları sektörünün payının %2.8 civarında bir ağırlığı vardır.

1994 yılında genel ekonomik durumun yarattığı olumsuz şartlar nedeniyle satışlar ve üretimde meydana gelen azalmalar istihdamı da olumsuz yönde etkilemeye başlamış ve yatırımlar durma noktasına gelmiştir. Bu nedenle gümrük birliğine girme çalışmaları sürerken sektörün rekabet gücü azalmakta ve yatırımlar yapılamaz hale gelmektedir. Bunun sonucunda oluşan dezavantajlı durum tüm sektörleri etkileyecek ve sonuçta ülke ekonomisi olumsuz yönde etkilenecektir.

Sektör, finansman kur farkı, yatırım kredi faizleri farkı ve ek vergilerle yeni finansman yükleri ile karşılaşmıştır.

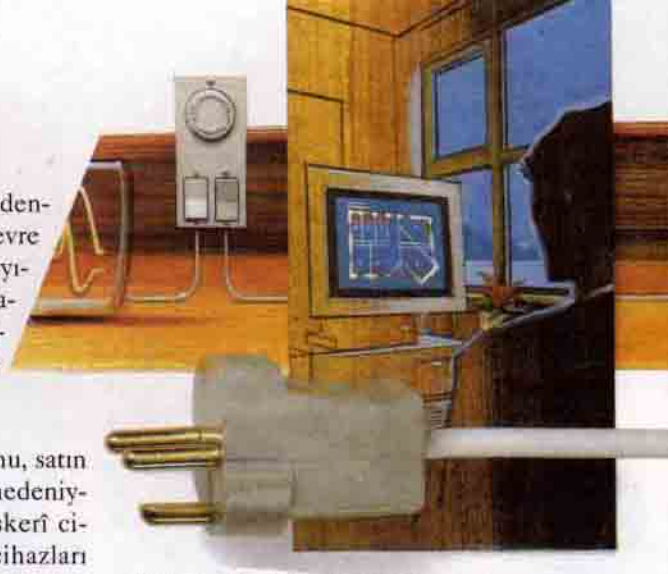
Sektörün piyasasının yeniden canlandırılması için girdi maliyetleri azaltılmalı, vergi yükü düşürülmeli ve finansman yükü azaltılmalıdır. KDV oranları lüks tüketim tarifesinden çıkarılmalı, vade farkından KDV alınmamalı ve TV'de bandrol ücreti kaldırılmalıdır. Ayrıca gümrük hattı dışı mağazalar yolu ile ithal edilen ürünlerden, yerli ürünlerle aynı oranda peşin KDV alınmalı ve ihtisas gümrükleri yaygınlaştırılmalıdır.

İthal edilecek ürünlerin mutlaka TSE'ye uygun olması sağlanmalıdır.

Sektörün önemli müşterilerinden olan orta ve alt gelir grubuna mensup insanların gelirleri son ekonomik gelişmeler nedeniyle önemli ölçüde düşmüştür. Hem üreticiler, hem tüketiciler ekonomik belirsizlik nedeniyle birkaç ay vadeli bir plan yapma riskini göze alamamaktadırlar.

Dayanıklı tüketim malları sektörü yukarıda açıklanan sorunlarının çözümlenmesi ile gümrük birliği karşısında mevcut gücünü koruyabilecek ve bu gücünü eşit şartlar sağlanır ise artırabilecektir. Özellikle sektör ile ilgili yan sanayinin gereken şekilde korunması ve sektörün ihtiyacı olan ara ve yatırım mallarının ülkemiz içinden temin edilmesi sağlanmalıdır.

Önemli bir kısmı genel ekonomik sorunlardan kaynaklanan sektör sorunlarının acil önlemler alınarak çözümlenmesi, gümrük birliği karşısında önemli bir rekabet üstünlüğüne sahip olan sektörün yeniden bu gücüne ulaşmasını sağlayacaktır.



- "Software" sanayii henüz çok zayıftır, bazı firmalar iç piyasa için ticari uygulama paket programları hazırlamaktadır, ancak genelde kullanılan programlar ithaldir.

- Savunma iletişim sanayii alanında faaliyet gösteren ASELSAN, radarlar, teknik radyolar ve savunma iletişim cihazları üretimi yapmaktadır ve çalışmalarını sivil uygulama pazarlarına da yaymıştır. Tasarım ve üretimde yaratılan katma değer yüksektir ve üretim değeri olarak da önemli bir sanayi sayılmalıdır.

- Televizyon ve video sanayii ülkemizde en gelişmiş ve en büyük ileri teknolojili sanayidir. Üretimin yaklaşık %35'i ihraç edilmektedir. Genelde yerleşmiş bir yabancı model alınıp yerli üretim yapılıyorsa da, buradan edinilen bilgilerle yerli marka altında TV'ler yapılmakta ve yabancı modellerde yerli Ar-Ge çalışmaları sonucu gelişmeler sağlanabilmektedir. Ayrıca yerli komponent sanayiinin de gelişmesi desteklenmektedir. Bugün bu yan sanayii de oldukça gelişmiş durumdadır.

Ülkemizde teknoloji yoğunluğu açısından en yüksek olan sanayiler uzay, büro makinaları, bilgisayar ve elektronik sanayileridir. Ar-Ge harcaması açısından uzay sanayiinde teknoloji yoğunluğu %22,7, büro makinaları ve bilgisayarda %17,5, elektronik ve komponentlerinde %10,4'tür.

Teknoloji yönünden elektronik sektörü cihaz ve devre elemanları üretimi olarak iki bölümde incelenmelidir. Cihaz üretiminde teknoloji, lisans alınan ve markası kullanılan firmanın imalat prensipleri içinde imalat tekniğine bağımlıdır. Kontrol ve ayar dışında, hazır komponentlerin montajının gerçekleştirilmesi biçimindedir. Devre elemanları (komponentler) üretiminde malzeme teknolojisi devreye girer ve esas know-how (teknik bilgi), önemini bu malzemelerin üretiminde gösterir.

Yatırımların ağırlığı da, bu nedenle, cihaz montajında değil, devre elemanı üretimindedir. Dolayısıyla ayakta kalan ve kârlılıkları tüm diğer sektörlerden daha yüksek olan kuruluşlar cihaz montajı yapanlar olmuştur.

Sektörün önemli bir sorunu, satın alma gücündeki reel düşüş nedeniyle iç talebin azalmasıdır. Askerî cihazlar, telekomünikasyon cihazları ve endüstriyel cihazlar talep bakımından biraz daha şanslıdır.

Elektronik sanayiinin tüm sahalarında AB'nde güçlü bir rekabet ortamı oluşmuştur. Örneğin Yunanistan Topluluğa katıldıktan sonra bu ülkedeki TV fabrikaları kapanmaya başlamıştır. Almanya'da Blaupunkt TV üretimine son vermiştir. İspanya ve Portekiz'de az sayıda montaj yapan tesis kalmıştır. Almanya, Belçika ve Finlandiya'da televizyon tüp fabrikaları kapatılmıştır. Kısacası, Ar-Ge ağırlığı olmayan ülkelerde özel korumalar kalktığı anda elektronik sektöründe yok olma tehlikesi başgöstermektedir.



Bu nedenle elektronik sanayiinde yatırım malı üretimi yapan tesislerin özel koruma altında tutulması, devre elemanı üreten ekonomik kapasiteli ve talebe cevap verebilen tesislerin üretime devam etmelerinin sağlanması, istihdam, ödemeler dengesi ve katma değer dikkate alındığında gerekli ve zorunlu görünmektedir.

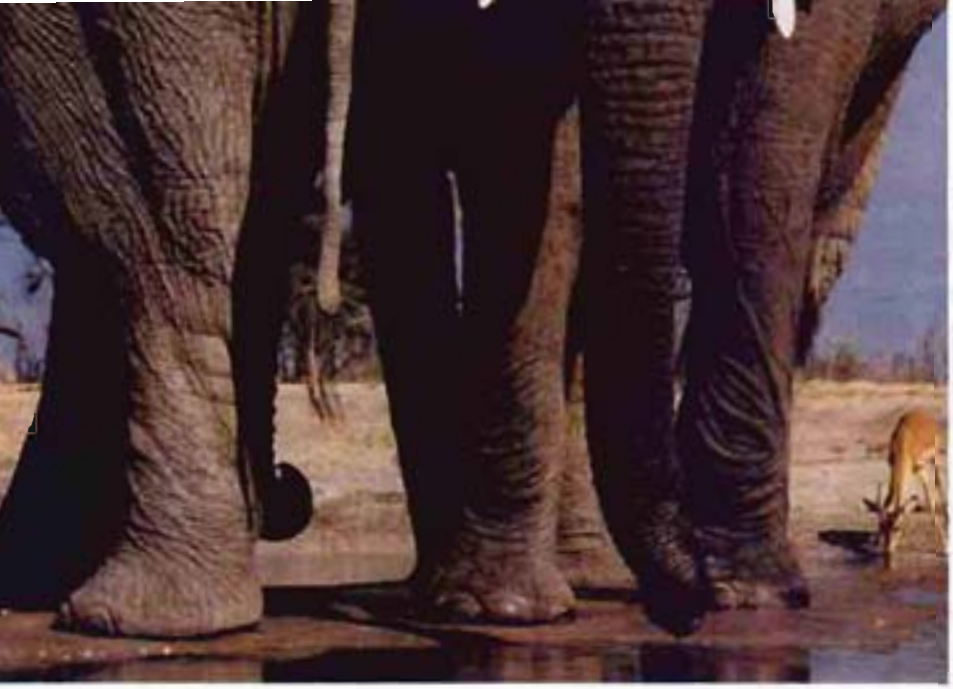
Gümrük birliğine girildiğinde sektörün rekabet şansının artırılabilmesi için yapılması gerekenler; gerekli görülen sanayi kolları için özel statü uygulanması, sektör ve/veya proje bazında teşvik ve koruma mevzuatının gerekli değişikliklerle uygulamaya konulması, personel eğitimine önem verilmesi, mühendislik ve emek ağırlığı olan sektörlerin özendirilmesi, rantabilite esas olmak üzere dışa bağımlılığı asgariye indirmeyi sağlayacak gelişmenin hedef alınması, gelişme potansiyeli olan kuruluşların AT'deki emsalleri de esas alınarak güçlendirilmesi, Ar-Ge çalışmalarına özel destek verilmesi, vergi yükleri için AT emsali uygulamalara geçilmesidir.

Sektörlerde gümrük birliğinde rekabet edebilirlik, bir ölçüde öncü olmakla da ilgilidir. Çünkü dünyadaki örneklere baktığımızda her ülkenin kendine göre bir sürükleyici ihracat sektörü olduğunu görürüz. Japonya en çok elektronik ve otomotiv; ABD en çok uçak, uzay, komünikasyon, bilgisayar; İtalya ve Almanya her tür makine ihraç eder. Bu açıdan, önemli olan bizim de kendi sürükleyici sektör veya sektörlerimizi belirlememizdir. Rekabet edebilirlik, bir sektörün dünya fiyat ve kalitesinde, gümrük duvarlarına sığınmadan mal üretmesi anlamına gelir. Dünya kalitesinde mal üreten, gümrük birliğinde ayakta kalacaktır.

Yaprak Renda



Kaynaklar
Doğan, N. "Sektörlerimiz Gümrük Birliği'ne Ne Kadar Hazır?", Dünya Gazetesi, 15.12.1994.
DPT. Türk Sanayiinin AT Sanayii Karşısında Rekabet İmkanları Ö.İ.K. Raporu, Cilt III, Ankara 1989.
İKV. XXI. Yüzyıl Başları Sanayi Yapısı Ne Olabilir? İstanbul 1991.
TOBB. Dayanıklı Tüketim Malları - İlgili Çalışmalar, 1994.



Masallarda "dev"ler ve "parmak çocuk" lar vardır da gerçek hayatta onlara rastlanmaz, bunun nedenini hiç düşündünüz mü? Bu bir rastlantı değildir; insanlar olsun, diğer hayvanlar olsun, ya da çevremizde gördüğümüz doğal, yapay varlıkların büyük bölümü olsun, hiç biri oldukları boydan çok farklı olamazlar.



Boyunuzdan Memnun musunuz?

Orhan Kural
ODTÜ Makine Mühendisliği

SİZLER gibi ben de çocukluğumda bilimsel konulara çok meraklı idim. O günlerde çocuklarca okunabilecek çok fazla bilim ve doğa kitabı yoktu ama elime geçirdiğim herşeyi okurdum. Okuduğum bir kitapta gördüğüm bir resmi çok iyi hatırlıyorum: Bir adam, yanında onun boyunda böceğe benzer bir yaratık, onun yanında ise upuzun, kule gibi bir bina (sonradan öğrendim, New York'taki "Empire State" binası imiş). Resmin altındaki yazıda ise şu yazılı idi: " Bir pire insan boyunda olsaydı dünyanın en yüksek binasının üzerinden atlayabilirdi". Vay canına!

Aynı kitapta mı yoksa başka bir kitapta mı gördüm hatırlamıyorum ama yine bir karıncanın insan boyunda olması durumunda sırtında bir otomobili (o zamanlar 1.5-2 ton) taşıyabileceğini öğrendim. Çifte vay canına!

Bunlar beni hem heyecanlandırdı hem de galiba biraz korkuttu. Düşüncelerim kabaca şu sırayı izledi:

1. İyi ki büyük değiller.

2. Acaba dünyanın hiçbir yerinde böyleleri yok mu?

3. Ya varsa ve bunlar dünyayı istila etmeye kalkarlarsa? (O yıllarda "Dev Örümceklerin İstilası" gibi 3. sınıf bilim kurgu filmler vardı, hiç kaçırmazdım.)

Sonunda dayanamadım, bu endişelerimi babama açtım, bilse bilse o bilirdi.

Babamın cevabı şu oldu: "Hayvanların ağırlığı hacimle artar, adale (kas) kuvveti ise adalenin maktağı (kesiti) ile artar; onun için ağırlığı kuvvetinden daha hızlı artar."

Bu cevaba sevindim mi yoksa üzüldüm mü pek hatırlamıyorum ama dünyaya bakışımın değiştiği kesin. Demek ki bir şeyin büyümesi veya küçülmesi ile herşeyi aynı oranda değişmiyormuş. Demek ki dev örümcekler dünyayı istila etmeye kalkacak olsalar, bu sırrı bilen tek insan olarak (babamın da bildiğini nedense unutuverdim) ben, insanlığın savunmasını organize edebilecektim! Gerçek "vay canına"!

Bütün varlıkların, ama özellikle canlı varlıkların büyüklükleri, onların biçim, yapı ve davranışlarını birinci derecede etkiler. İsterseniz bu konuyu şöyle bir inceleyelim.

İnsanın boyu diyelim 10 misli artacak olsa, ağırlığı, hacmine bağlı olarak 1000 misli artar, kemiklerinin kesit alanları ise 100 misli artar. Bu da demek ki ağırlığını taşıyan kemiklerin her bir santimetre karesine 10 misli yük düşecek. İnsanın kalça kemiği normal yükünün 10 misli yük altında kırılma sınırına gelir, sonuç olarak bizim 17-18 metrelik insan iki adım atmaya kalksa kalçasını kırar. Aslında bu tehlike pek yoktur, çünkü onun kasları da 10 misli yük altında olur ve bu yükü kaldırmaları olanaksız. Bir benzetme yaparsak bu, 70 kg'lık bir adamın 700 kg kaldırmasına eşdeğer olur. Demek ki bizim zavallı dev oturduğu yerde kolunu bile kaldırırken zorlanacak, kalkıp dolaşması ise masal! Hele hele 100 misli büyük bir insanı ele alırsanız, değil otur-





mak, sırtüstü bile yatacak olsa iç organları kendi ağırlıkları altında ezilir. Uzun sözün kısası, "ah, bir dev olsam" gibi hayalleriniz varsa tez elden bunlardan kurtulun ve halinize şükredin.

Hayvanlara baktığımızda bu söylediklerimizin doğruluğunu hemen görürüz. Ceylan, ince bacakları üzerinde tüy gibi zıplar ve koşar. Boyunu üç misli büyüteceek olursak 1-1.5 tonluk bir hayvan olur. Artık değil zıplamak, koşarken bile biraz zorlamaya kalkarsa bacaklarını kırar. Bu cüsseye uygun biçim filinkidir. Kalın, güçlü bacakları ise artık ceylanınkine pek benzememektedir. Daha uygun yapısı ile fil, hantal bir hayvan sayılmaz (bir fil tarafından kovalanacak olursanız bu söylediğime gönülden katılırsınız), ancak yine de hiç kimse için "bir fil kadar çevik" denmez.

Peki, fillerden daha büyük hayvanlar ne yapabilir? Bir filden çok daha büyük bir hayvan olarak yerçekimi ile mücadele etmek zor. Kemik ve kas yapısı o kadar önemli olur ki cüssesinin neredeyse tamamını oluşturur, yaşam mücadelesi vermesi de o kadar zor olur. Avcı olacak çevikliğe sahip olamaz, ot yemeye kalkacaksa bu sefer çok geniş bir sindirim sistemine gerek duyar... Yani zor. Daha akıllıca bir çözüm, karada yaşamaktan vazgeçip suya girmek. Suyun kaldırma kuvveti sayesinde yerçekiminin bu azizliğinden kurtulup büyümeye devam etmek mümkün. Bu çözümü kullanmış olan hayvanlar balinalardır. Mavi balina gibi balen tipi gerçekten büyük balinaların başka çareleri yoktur. "Katil Balina" adıyla bilinen, aslında yunusların yakın akrabası olan hayvan belki karada yaşayabilirdi ama denizleri seçerek yaşamını çok kolaylaştırmıştır. Zaten yunus ailesinin zeka açısından insanlardan pek de geri kalmadıkları genelde kabul edilir. Tarih öncesi hayvanlardan Sauropod'lar dört bacaklı idiler fakat cüsseleri, karada rahat rahat dolaşmalarına engel olacak kadar büyüktü. Bu hayvanların, zamanlarının çok büyük bölümünü suyun içinde geçirdiklerine kesin gözü ile bakılabilir.

At, özellikle yarış atı, ilginç bir örnektir. Bugünkü atların ataları Orta Asya steplerinde bulunmaktadır ya da en azından onlara benzer oldukları sanılmaktadır. Bunlar daha küçük fakat süratli ve dayanıklı hayvanlardır. İnsanlar onların hızlarını artırmak için bin yıllar boyunca seçmeli çiftleştirme ile boylarını büyütmüş ve bugün bilinen atları yaratmıştır. Bir İngiliz yarış atı, atalarına göre yaklaşık % 50 daha büyüktür ve tabii daha hızlıdır. Ancak, bu gelişmenin de bir bedeli vardır: Bu atlar kolaylıkla lif koparır veya bacak kırar. Bu atlar "at tasarımı"nın sınırında hayvanlardır.

Canlı varlıklarda durum farklı değil. Başarılı bir köprü modelini, hiç bir değişiklik yapmadan geometrik olarak 10 misli büyütürseniz yine yük taşıyan bütün elemanların kesitlerine birim alan başına 10 misli yük düşecektir. Örneğin, küçük modelde milimetre kareye 100 newton düşüyorsa, 10 misli büyütülmüş modelde 1000 newton düşer ve büyük bir olasılıkla da yapı çöker. Dolayısıyla, tasarımı değiştirmek gerekecektir.

Buraya kadar hep statik (hareket etmeyen) kuvvetleri inceledik, peki dinamik (hareketten doğan) kuvvetler nasıl değişir? İyi bir başlangıç noktası, belli bir yükseklikten düşen ya da atlayan hayvanlar olur. Çok yüksek olmayan yerden düşen hayvan, düşüşün sonunda potansiyel enerjisi kadar bir hareket enerjisi kazanır, bu ise ağırlığı, yani hacmi ile orantılıdır; başka bir deyiş ile, boyunun küpü ile orantılıdır. Yüksekliği sabit tutacağımız için onu hesaba katmıyoruz. Bu enerjiyi karşılamak için kaslar çalışır. Kasın karşı koyma kuvveti ile uzama miktarının çarpımı yapılan işi verir. Kasın kuvveti, yine kesitinin birim alanına düşen kuvvet (buna artık "gerilme" diyelim de hayatımız kolaylaşsın) ile kesit alanının çarpımı tarafından verilir, kasın uzaması ise boyu ile orantılıdır. Bu hesapça, kasların yuttuğu enerji, kaslardaki gerilme ile boyun küpünün çarpımına orantılıdır. Dolayısıyla hayvanın boyunu artırırsanız hem kazandığı hareket enerjisi hem de kasların yuttuğu enerji bu artışın küpü ile büyür, sonuçta kaslardaki gerilmeler aynı kalır.

Bu sonuca göre benim 1 metrelik bir yükseklikten atlamam ile benim yapımda 10 cm'lik bir adamın aynı yükseklikten atlaması arasında hiç bir fark yok. İkimiz de aynı miktarda zorlanırız. Ha, bu arada ben boyumdan az bir yerden atlıyorum, küçük adam ise boyunun 10 misli yerden. Ben boyumun 10 misli yükseklikten atlamaya kalksam hiç de hoş olmaz- siz kung-fu filmlerine kulak asmayın!

10 cm'lik adamı bulmak zor olabilir ama bu incelemenin doğruluğunu şöyle anlayabilirsiniz: bir fare de 1 metrelik yükseklikten düşse hiç bir zarar görmez.

Aynı mantık yükseğe sıçramak için kullanılabilir: yine, aynı yükseklik için aynı kas gerilmesi gerek. Ben 50 cm'lik yüksekliğe hiç zorlanmadan sıçrarım ("1 metre" demeyi gözüm yemedi) ama bizim 10 cm'lik adam da. Tabii küçük adam boyunun 5 misli yüksekliğe hiç zorlanmadan sıçradığı için bana "Vay be! bir de benim boyumda olsaydı, bir hamlede üçüncü kat pencesine sıçardı." dedirtirdi ve kıskançlıktan çatlatırdı. Ama artık siz de biliyorsunuz ki bu mantık yanlış. Bu durumda, bir pirenin de 50 cm yükselebilmesi gerekirdi ama bunu yapabileceğini pek sanmam. Aslında, pirelerin zıplama şampiyonunu, insanlarca düzenlenmiş bir yüksek atlama karşılaşmasına soksak hiç kuşkunuz olmasın fena halde harcanırdı.

Yalnız, burada dürüst olmak gerek. 2 metre 30 santimetrelik çıtayı geçen atletin vücudu çıtanın üzerinden geçerken ağırlık merkezi çıtanın altından geçmektedir. Bunu yapmak için ise, uygulanması son derece zor bir çıta geçme tekniği kullanmaktadır. Buna bir de normal durumda ağırlık merkezinin zaten yerden 90 cm-1 m kadar yüksekte olduğunu katarsak (dikkat edin, yüksek atlayıcılar genellikle uzun boyludur) net yükselme herhalde 1.0-1.2 metre arası olur. Televizyonda bir atletizm karşılaşması izlerseniz özellikle yüksek atlayanların yavaş çekimlerine dikkat edin. Bu "hile"lere rağmen yine de atletlerin ağırlık merkezleri pireninkinden daha çok yükselir. İncelendiğini sanmıyorum ama galiba hava sürtünmesinin etkisini de katarsak belki o zaman daha başa baş sonuçlar alınabilir.

Bu da bizi yeni bir karşılaştırmaya getirir. Bir akışkanın içinde hareket eden cisimler alanları oranında bir sürtünme kuvveti hissederler. Bu kuvvet aynı zamanda hareket hızı ile de artar. Bu artış, hızın kendisi ya da karesi ile orantılı olabileceği gibi arada bir şey de olabilir. Bizim incelemelerimiz için hızın karesi ile orantılı alabiliriz. Düşen cisimler üzerinde iki kuvvet vardır: ağırlık (boyun küpü ile orantılı) ve sürtünme kuvveti (boyun karesi ve hızın karesi ile orantılı). Cisim yeterince yüksekten düşerse, giderek artan hızı sonucu sürtünme kuvveti ağırlığına denk olur ve hızı artık artmaz. Buna "son hız" denir. Anlaşılacağı gibi, son hızın karesi cismin boyu ile orantılı olmak zorunda, ya da son hız boyun karekökü ile orantılı diyebiliriz. Yani aynı biçim ve yoğunluktaki iki cisimden biri diğerine göre 100 misli büyük ise, son hızı da 10 misli olur.





Peki bu, çok yüksekten düşen canlılar için ne ifade eder? Yere değerkenki kinetik (hareket) enerjisi, kütlesi (boyun küpü) ve hızının karesine (boyu) bağlı olduğuna göre boyunun dördüncü kuvveti ile değişir. Kasların yarabildiği enerji ise yine gerilme ve boyun küpü ile değişir. Sonuçta kaslardaki gerilmeler hayvanın boyu ile orantılıdır. Kedilerin çok yüksekten düşmeleri halinde çok zarar görmedikleri bilinir, zaten "dokuz canlılık" rivayetinin kaynağı da budur. (Kedilerin bu konuda bir üstünlükleri de havada dönerek dört ayaklarının üzerine düşme yetenekleridir). Bir fareyi aynı yükseklikten atacak olursak daha bile az rahatsız olduğunu görürüz, bir insan ise kolay kurtulamaz. Bir fili atacak olursak, fil derisi halı elde ederiz.



Konu şu: büyük hayvanlar için yerçekimi ne kadar korkulacak bir kuvvet ise, küçük hayvanlar için o kadar önemsizdir. Bir fil için, yerinden "fırlamak" pek günlük alışkanlıkları arasına girmez ama kedi veya köpek bunu eğlence olsun diye bile yapar, bir fare düz duvarları tırmanır, bir böcek ise tavanda gezer.

Peki, büyük hayvanların küçük olanlara göre hiç mi üstünlüğü yok? Olmaz olur mu? En önemlilerini sonraya saklıyorum ama şimdilik şu örneği verebilirim: içine girdiğiniz bir sudan çıkarken suyun yüzey gerilimi sizi bırakmak istemez ama bunu hissetmezsiniz. Bu kuvvet suyun yüzeyinin vücudunuza değdiği çizginin uzunluğu, dolayısıyla boyunuz ile orantılıdır. Ama kas kuvvetiniz boyunuzun karesi ile orantılıdır. Dolayısıyla, bu sefer boy küçüldükçe kas kuvveti daha çabuk küçülür. Suya düşmüş bir böcek için hayat çok zordur. Kıyıya varabilse bile kendisini sudan çekip çıkartmak neredeyse olanaksızdır. Bizler için yerçekimi ne kadar korkunç bir kuvvet ise, böcekler için de yüzey gerilimi öyledir. Suyun yüzeyinde yürümeyi öğrenmiş bazı böcekler vardır, onlar vücutlarındaki "ıslanmayan" tabakanın yardımı ile yüzey gerilimini çıkarlarına yöneltmişlerdir.

Yürümekten söz etmişken, yürüme hızının boy ile arttığını tahmin edebiliriz de, ne kadar? Yürüyüş sırasında bacaklarımız sarkaç gibi çalışır, dolayısıyla salınım (adım atma) hızı boyun karekökü ile ters orantılıdır, dolayısıyla da yürüme hızımızın boyumuzun karekökü ile orantılı olması gerekir. Yani 1.80 m'lik bir adam ile onun tıpatıp benzeri 20 cm'lik bir adam (dokuzda bir oranında) kendi normal yürüyüşlerini yapacak olsalar, büyük olanı küçüğe göre 3 misli hızlı yürüyecektir. Evet, büyük, küçüğe göre 9 misli büyük adım atıyor ama o bir adım atarken de küçük 3 adım atıyor. Yapıları çok farklı da olsa, böceklerde bunu görebiliriz: bir böcek yürürken genellikle çok hızlı olan adımlarını görmek olanaksızdır ama sanıldığı kadar da hızlı yürümez, sadece küçük olan kütlesi ona yüksek manevra yeteneği sağlar. Bir sinek yaklaşık olarak saniyede 15 cm yürür, demek ki bizim boyumuzda olsa (ve hareket edebilse) 14 misli hızlı yürümesi gerek, bu da yaklaşık olarak saniyede 2 metre eder. Bugün iyi bir 100 metre koşucusu bundan 5 misli hızlı koşar, sağlığı yerinde olan herkes hiç olmazsa saniyede 6 metre koşabilir. Anlaşılan bizim tasarımımız (boyumuza göre) daha iyi imiş. Şimdi diyeceksiniz ki "Sineği yürütüp insanı koşturmak biraz yüke olmuyor mu?". Doğru, ama sinek yalnızca iki hıza sahiptir, sıfır ve tam gaz: yani şimdi sineğin tam yol hızı ile bizim 1/10 yol hızımızı mı karşılaştıracaktık?

Sıra geldi uçmaya. Uçmayı sağlayan kaldırma kuvveti tıpkı sürtünme kuvveti gibi alan ve hızın karesine bağlıdır. Bunun ağırlığı yenmesi gerektiğine göre yine uçabilmek için gerekli olan hız boyunun karekökü ile orantılıdır. Demek ki aynı yapıya sahip iki uçaktan büyük olanı havada durabilmek için daha hızlı uçmak zorundadır. Ya o, ya da kanat alanını büyütecek. Bu nedenle, aynı cüssede olan uçaklardan hızlı uçanların kanatları küçük, yavaş uçanınki ise büyüktür. Bu, kuşlar için de geçerlidir: Küçük bir kuş olan doğanın kanat açıklığı boyunun yaklaşık 3 katı iken daha büyük olan kondorun kanat açıklığı boyunun yaklaşık 6 katıdır. Kuşlar daha da küçüldükçe yeni bir olanak daha gelişir. Ağırlıklarına oranla daha yavaş azalan kas kuvvetleri (yine ağırlık/kas kuvveti oranı!) onların kanat çırparak uçmalarına olanak tanır, bu da büyük bir manevra yeteneği kazandırır. Havada böcek yakalayacaksanız ve avcı kuşlardan kaçacaksanız bu şart. Büyük kuşlar aynı manevraları yapmaya kalksalar hem daha hantal olurlar (kuvvetleri yetmez) hem de çok hızlı enerji tüketirler. Onların stratejileri farklıdır, süzülerek uçarlar ve yükselen hava akımlarını kullanırlar. Bu, ya ısınarak yükselen akımlardır (düz arazi üzerinde akbabalar) ya da bir sete çarparak yükselen rüzgarlardır (dalgaların yönlendirdiği rüzgarı kullanan albatroslar).

Biraz önce harcanan enerjiden söz ettik. Uçmak için harcanan güç, kuvvet ile hızın çarpımı ile orantılıdır, kuvvet boyun karesi ve hızın karesi ile orantılıdır, hız ise boyun karekökü ile orantılıdır. Sonuçta, güç boyun 3 1/2 nci kuvveti ile orantılıdır. Birim ağırlık başına harcanan güce bakarsak, bu da boyun karekökü ile orantılı oluyor. Örnek olarak, iki kuştan biri diğerinden 4 misli büyük ise, uçmak için (diğer herşey aynı kalmak kaydı ile) 128 misli güç harcar fakat ağırlığı 64 misli olacağından kilogram başına 2 misli güç harcar. Eğer bir kuş iseniz ve büyümek istiyorsanız, iki tercihten birine gideceksiniz:
1.Uçmaktan vazgeçmek (tebrikler, devekuşu oldunuz)
2.Dış kaynaklı enerjiye daha çok bağımlı olmak (yukarıda sözü edilen süzülerek uçan kuşlar gibi)

Süzülerek uçmayı seçtiyseniz, yine de bir süre sonra uçuşa geçmek (kalkmak) o kadar zorlaşacak ki daha fazla büyümekten vazgeçeceksiniz.

Büyük olmanın en önemli üstünlüklerinden biri, kendini sıcak kanlı hayvanlarda gösterir. Bu hayvanların vücutları, hacimlerine orantılı olarak ısı üretir, bu sayede hava sıcaklığı ne olursa olsun (makul sınırlar içinde) kaslarını her zaman harekete ve iş yapmaya hazır tutar. Bu sıcaklık ile çevre sıcaklığı arasındaki fark oranında ise vücudu ısı kaybeder. Bu sıcaklık farkının yanısıra, vücudun yüzey alanı, hava veya su içinde olmak ile bunların akıntı hızları ve vücudun yalıtım malzemesi (tüy ve kürkün sıcak kanlı hayvanlarda olması bir rastlantı değil) de kaybolan ısıyı etkiler. Demek ki diğer herşey aynı kalmak koşulu ile, hayvanın boyu büyüdükçe kaybettiği ısı (alan oranında), üretebileceği ısının (hacim oranında) yanında önemsizleşir. Tersinden bakacak olursak, küçüldükçe kaybettiği ısı giderek daha çok önem kazanır. Şimdi şöyle düşünelim: Hayvanın harcadığı güç, en başta vücudunu sıcak tutmaya ve gıda temin etmeye gider sonra da, mevsimine göre ve erkek ise, eş aramak ve seçtiği eş (ler) için kavga etmeye gider. Dişi ise gücünü yeni bir hayat imal etmeye harcar. Isı kaybı dışındaki bütün bu etkinlikler için harcanan güç hacim ile orantılıdır, dolayısıyla gıda (hacim ile orantılı) temininde zamanını verimli harcarsa bir sorunu olmaz. Çok başarılı avcı hayvanlar gerekli enerjiyi fazlasıyla temin ettikleri için fazla zaman ve enerjilerini oyun oynamaya



dahi ayırabilirler. Ancak, ısı kaybını da hesaba katınca bu mutlu denge birden hayvanın boyuna bağlı olarak değişiyor. Hayvanın boyu küçüldükçe ısı kaybının diğer enerji harcamalarına oranı giderek artar; dolayısıyla hayvan da zamanının giderek artan bir bölümünü gıda bulmaya ayırmak zorunda kalır. Sonunda öyle bir boya gelinir ki artık uykuya bile vakit kalmaz, bundan fazla küçülmek ise olanaksız. Böylece sıcak kanlı hayvanlar için boy alt sınırına gelmiş oluruz. Bu boy aşağı yukarı fındık faresi boyudur. Yetişkin sıcak kanlı hayvanlar arasında, örneğin hamam böceği büyüklüğünde olanına pek rastlayamazsınız.

Fare boyunda olanlar ise dikkat ederseniz sürekli olarak yiyecek birşeyler peşindedirler. Eğer bu boydaysanız gıdanıza da dikkat etmek zorundasınız. Ot ve yaprak gibi hesim değeri düşük gıda hiç işinize gelmez, tahıl (fareler) veya çiçek özsuyu (arıkuşu) gibi enerji-yoğun besin almak zorundasınız. Boyunuz büyüdükçe ot ve yaprak rejimine girebilirsiniz, bunun için cüsseli bir sindirim sistemi geliştirir ve okkalı bir karın sahibi olursunuz. Ama tabii akıllı iseniz etobur olur, otoburların yoğunlaştırdığı gıdayı alırsınız, hem "ince belli" olur hem de bol bol uyuyacak ve oynayacak vaktiniz olur.

Hava 18 °C olursa çoğumuz hiç üşümeyiz ama 18 °C'deki su çoğumuza soğuk gelir. Bunun nedeni, su içindeki ısı kaybının havadakine göre daha çok olması. Demek ki suyun içinde yaşayan sıcak kanlı hayvanlar için boy alt sınırı daha yüksek. Bunun içindir ki suda yaşayan küçük memeliler yoktur. Aynı şekilde kutup bölgesinde de bütün yıl yaşayan küçük sıcak kanlı hayvan yoktur.

Buraya kadar, büyük ya da küçük olmanın yapı (tasarım) üzerinde ne kadar etkili olduğu sanırım anlaşıldı. İncelediklerimize benzer daha pek çok etki olduğunu söylemeye gerek yok, biz bu işi bağlamak için son derece önemli iki konuya değinelim yeter. Bunlardan biri, edindiğimiz bilgilerin (bir kaynağa göre) % 80'ini algıladığımız bir duyu: görme.

Gözümüzün arkasında, görmemizi sağlayan, adına "retina" denilen ve üzerine, baktığımız dış dünyanın görüntüsü düşen bir tabaka vardır. Bu tabaka, yaklaşık yüz milyon kadar, ışığa değişik biçimlerde hassas, algılayıcıdan (basil ve koni hücreleri) meydana gelmiştir. İki noktanın birbirinden ayırdedilebilmesi için görüntülerinin iki ayrı algılayıcı üzerine düşmeleri gerekir. Yani göz, gördüğünü ilk anda bir "noktalar manzumesi" (pixeller?) olarak algılar. Sonra bu noktalı resmin nasıl süreklilik kazandığına Rufailer karışır. Hemen anladığınız gibi, bu algılayıcıların sayısı azalacak olursa, görüntünün netliği de bozulacaktır. Dolayısıyla, gözler küçüldükçe görüntü bozulur.

İnsanla karşılaştırılınca bir farenin gözleri vücuduna oranla daha büyüktür, buna rağmen gözü insanlarınkine göre küçük olduğundan, bir fare 2 metre uzaktaki bir insan yüzünün ayrıntılarını algılayamaz-pek çok insan birbirine benzer. Ha, "peki neden algılayıcılar daha küçülüp sayısı artmıyor?" diyorsunuz değil mi? (Demiyorsanız da demeniz gerekir). Bunun da yararı yok, algılayıcıların çapı ışık dalga boyunun ne kadar altına düşerse algılama yeteneği o kadar bozulur, bu da mertebe olarak bir mikrometre (milimetrenin binde biri) kadardır.

Bizim gözümüzdeki algılayıcılar ise ideal boy sınırına dayanmış durumdadır. Dikkat ederseniz bizden büyük hayvanların gözleri vücutlarına oranla küçük sayılabilir; buna karşılık, yenidoğan bir bebeğin gözü yetişkin insanınkinden çok küçük değildir.

Daha büyük bir göz aslında daha iyi görmeyi sağlar ama anlaşılan şimdikinden daha iyi görmenin getireceği üstünlükler çok önemli olmuyor; onun yerine başka duyuları (koku alma gibi) geliştirme, Doğa'nın daha çok işine gelmiş. Bu söylediğimin dışında kalan tek hayvan, bildiğim kadarı ile dev mürekkep balığıdır; 35 cm'ye varan çapta göze rastlanmıştır.

Peki fareler iyi göremiyorsa böcekler ne yapıyor? Eğer bizimkine benzer bir göz yapıları olsaydı, bilemediniz 10 000 kadar algılayıcısı olacaktı, bırakın yüzleri ayırdetmeyi, "yüz" olduğunu dahi bilemeyecekti. Aslında durum daha da kötü: bir böceğin gözbebeği olsa olsa 0.1 mm çapında olurdu, bu da difraksiyon olayı nedeniyle yaklaşık 1/2 °'lik bir açıda gördüğü iki noktanın birbirine karışmasına neden olacaktı. Başka bir deyişle, dolunayı seyrederken iki misli büyük, bulanık bir ışık görüntüsü düşecekti retinaya. Zaten yetersiz olan algılayıcı sayısı bu bulanık görüntüyü büsbütün bulandıracak, sonuç olarak, "şu taraftan bir ışık geliyor" dan öteye bir bilgi alamayacaktı.

Madem sadece "ışık var-yok" tarzında bir algılama olacak, o zaman ayrıntı görmek üzere tasarlanmış koca bir küresel göze gerek yok. Aynı işi, bir çok yöne açılan ve herbiri açıldığı yönden gelen ışığa duyarlı algılayıcıları, ince bir tabaka halinde kafanın üzerine yayarak yaparız, adına da "bileşik göz" deriz, iş çözülür. Ne göz yuvasına, ne yönlendirici kaslara, ne de değişken odaklı merceğe gerek kalır. Doğa da aynen bunu yapmıştır (şaşırdınız mı?).



Bir zamanlar bir bilim kurgu filmi izlemiştim (dedik ya, kaçırmazdım): bazı insanlar mikrop boyuna küçültülerek bir adamın damarına şırınga ile sokulur, amaç adamın beyninde hassas bir ameliyat yapmak (ya da ona benzer birşey). "Hücreler atom boyuna inince yapıları nasıl korunacak?" gibi önemsiz zorluklar bir yana, zavallı küçük insanların gözleri ışık dalga boyundan küçük olacağı için, bırakın hassas ameliyatı yapmak, görmeleri olanaksız olurdu. Neyse, hamama giren terler, bu filmleri seyredecekseniz bütün fizik bilgilerinizi yok edeceksiniz.

Göze benzer bir durum beyin için de geçerlidir. Lafı uzatmaya gerek yok, herhalde herkes kabul eder ki aynı yapısal düzenlemede olan iki beyinden büyük olanı aynı zamanda daha "akıllı" dır. ("'Akıllı' ne demek?" diye hiç sormayın, buna akıllı bir cevabım yok ama hepimiz iyi kötü neyin kastedildiğini biliyoruz... inşallah!). "Ne kadar daha akıllı?" sorusuna ise ilk yaklaşımda "Hacmi oranında" diye cevap verip geçelim. Akıl ve zekanın yalnızca beyin büyüklüğüne bağlı olmadığı kesin ama ondan bağımsız olduğunu söylemek de pek akıllıca olmaz.

Şimdi, başta tanıştığımız (ve benim kıskandığım) 10 cm'lik adama geri dönersek, beyni bizimkilere oranla yaklaşık olarak 6 000 kez daha az hücreye sahip olacağına göre büyük bir olasılıkla "kuş beyinli" bir şey olacaktır. En azından böyle bir insanlar topluluğunun bir Gauss yetiştiremeyeceğine kesin gözle bakabiliriz.

"Keşke 10 misli büyük olsaydık da 1000 misli akıllı olsaydık" diyemiyoruz, o zaman yine başa dönüp ağırlığımızın ne büyük dert olacağını hatırlıyoruz. Her boyun kendine göre üstünlükleri ve sorunları var, dolayısıyla, her boydaki doğal ya da yapay varlığın kendi boyuna uygun yapısı vardır. Genellikle bir varlığın yapısını hiç değiştirmeden, yalnızca geometrik benzerlik içinde büyütüp küçültme son derece başarısız yapılar oluşturur.

Uzaydan gelen bir takım "çok bilgili" yaratıkları dünyadaki yer çekiminin şiddetini ve mevcut doğal kimyasal maddeleri bildiklerini, ayrıca dünyadan aldıkları çeşitli elektromanyetik işaretleri de incelediklerini düşünelim. Herhalde şöyle diyebilirlerdi: "Bu teknolojiyi yaratabilecek bir organik bilgi işlere (bizim "beyin" dediğimiz) ve onu fiilen gerçekleştirebilecek manipülatörlere (el-kol) sahip olabilecek varlıklar en az 1.5 bertul (bizim ölçülerle yaklaşık 52 cm), fakat bu yerçekiminde iş görebilmek için ise en fazla 15 bertul (yaklaşık 518 cm) olmaları gerekir". Sonra biraz daha düşünüp: "Tabii denizlerde yaşamıyorlarsa" diye eklerlerdi. Düşünüyorum da, iyi ki yunus ailesinin uygun manipülatörleri yok... yoksa "ne yazık ki" mi desem?



Işığın Fotoğrafa Dönüştüğü Cam

Objektif

M.Ö. 1500: Yukatan Yarımadası ile Honduras ve Güney Amerika'nın kuzey ucundaki Guatemala bölgesinde Mayalar adı verilen bir kavim yaşamakta. Savaşçı bir halk olan Mayalar o dönemde tahıl yetiştiriyor ve belli bir toplum düzeni içinde büyük binalarda oturuyor. Ama bu halkın en önemli özelliği astronomi ve matematik gibi salt bilim dallarıyla uğraşacak kadar ileri bir uygarlığa sahip olması. Büyük, ekran biçiminde gözlemevi ve tapınakları var; heykel, seramik ve cam sanatında da çok ileri düzeydeler. M.S. 4. yüzyılda bir imparatorluk kuran Mayalar, 6. yüzyılda bilinmeyen nedenlerle yaşadıkları bölgeyi terkettiler ve kuzeye göçtüler. 8. ve 12. yüzyıllar arasında en parlak çağlarını yaşadılar. 16. yüzyılda ise Maya uygarlığı ortadan kaybolda. 1840 yılında Amerikalı bir yazar ve bir İngiliz sanatçı, Mayaların kutsal şehri Itza'yı ormanlarla kaplı bir bölgede rastlantı sonucu buluncaya kadar bu kavim hakkında pek bilgi edinilemedi.

MÖ. 216: Sirakuza kentini kuşatan Claudius Marcellus'un gemileri bir gün birdenbire birkaç dakika yoğun bir ışık altında kaldıktan sonra alev almaya başlamıştı. Aylarca süren kuşatma sonunda kenti hâlâ düşüremeyen Romalı askerler, bu olayı tanrıların bir gazabı olarak görüyorlardı. İşin aslı sonradan anlaşıldı: İlkçağın tartışmasız en büyük matematik dehalarından olan Sirakuza'lı Arşimed, bu kez de optik alanındaki bilgilerini savaş teknolojisine uygulamayı başarmıştı. Yaptırdığı dev içbükey aynalarla gelen güneş ışınlarını gemiler üzerinde odaklayarak bunları uzaktan tutuşturuyordu. Böylelikle belki de ışığı ilk yönlendiren ve yoğunlaştıran sistemler de kurulmuş oluyordu.

M.S. 8. yy.: Cabir İbn-i Hayyam gümüş nitratın (cehennem taşı) zamanla kararttığını farketti.

M.S. 12. yy.: Anadolu Selçuklu Devleti en parlak dönemlerini yaşıyor. Uygarlıklarının göstergesiymişçesine ele geçirdikleri her yere türbe, medrese ve cami yaptırıyorlar. Bu eserlerin komutanlar ve bunların eşleri, anneleri gibi yakın akrabaları için yapılması ise bir gelenek. Mimaride o denli ileri düzeydeler ki, bu eserlerde akustik ve görsel birçok özelliğin yanısıra bazı optik oyunlar da göze çarpmakta. Bunlardan biri yüzyıllar sonra Hollandalı bir araştırmacı tarafından farkediliyor. 1970'lerde Anadolu'yu gezmekte olan araştırmacı, Selçuklulara ait bir caminin, sultanın akrabası olan bir kadın için yaptırıldığını ve tüzkonuşu kadının siluetinin camide belli zamanlarda görüldüğünü anlatan bir efsane dinliyor. Bunu araştırdığında ise caminin taş oyma kapısındaki girinti ve çıkıntı şeklindeki oymaların gölgelerinin yılın sadece birkaç gününde caminin adandığı kadının siluetini oluşturduğunu anlıyor ve daha sonra bekleyerek bu olayı filme alıyor.

M. S. 59: Roma'yı yakan imparator olarak ünlenen (ancak gerçekte bu olay doğru değildir) Neron, arenada kan kokusundan çılgına dönen vahşi kavgaların masum esirleri parçalamalarını iyice görebilmek için zümrütü mercek şeklinde traşlatmış ve olayları bunun arkasından izlemek için kullanmıştı.



1400: Kuzey Amerika'daki yerli kavimler genel olarak ilkel çadırlarda göçebe yaşayıp avcılıkla geçinirken Orta Amerika'da, şimdi Meksika'nın bulunduğu bölgede yaşayan Azteker, pamuklu bezden dokunmuş kumaş elbiseler ve örme çarıklar giyiyor, altın, gümüş ve bunlardan daha değerli sayıdıkları yeşim taşından yapılmış süs eşyaları takıyorlardı. Aztek halkı işlenmiş düzgün oyma taşlardan yapılmış evlerde oturmakta ve bahçelerinde, tanrılar için, ender bulunan çiçekler yetiştirmekteydi. El sanatlarında oldukça usta olan bu insanlar, çeşitli maden erzitme usullerini de çok iyi biliyorlardı. Obsidiyen cinsinden siyah renkli volkanik bir camdan yaptıkları boçakları meşhurdu. Bunun yanında altın ve gümüşü işlemede de büyük ustalık göstermekteydiler.

1510(±?): Tahtta bulunduğu süre, Aztek uygarlığının en parlak zamanını yaşatan imparator II. Montezuma, çoğu gömme banyolu yüzlerce odası olan kocaman bir sarayda otururdu. Sarayın suyu bahçelerdeki doğal kaynaklardan özel sistemlerle getirilirdi. İmparatorun yaşadığı sarayın banyolarında özel düzeneklerle sağlanan sıcak su eksik olmazdı.

1519: 16 Ağustos sabahı Küba'dan gelmekte olan bir İspanyol kalyonu Hernando Cortez önderliğinde, bugünkü Vera Cruz şehrinin biraz kuzeyinde karaya çıktı. İspanyollar 1520'de Meksika'yı bütünüyle ele geçirerek Aztek İmparatorluğu'nu tarihe gömdüler. Bu tarihten sonra daha yüz yıla yakın bir süre boyunca Azteklerin üstün kaliteli camları varlığını sürdürdü. Daha sonraları üretilemediği için bunlar da yok olup gitti.

1600(±?): Hollanda'da bir gözlükçü dükkanı. Çocuk, babasının üzerinde çalıştığı bir grup mercekten iki tanesini alarak oynamaya başlamıştı. Birincisiyle diğer merceği büyüterek incelemekteyken bir an ellerini dışarıya doğru tutmuştu ki hareketsiz kalakaldı ve heyecanla bağırdı: "Baba bak!". Bir anda şehrin meydanın-



GÜNÜMÜZDE optik gereçlerin hemen hepsi ışığı istenilen konuma getirme ilkesine dayanarak üretilir. Bu amaçla öncelikle prizma ve mercekler, ikincil olarak ise aynalar kullanılır. Teoride ve pratikte çok sayıda değişik tipte prizma bulunmasına karşı, mercek tipleri yakınsak (ince kenarlı) ve ıraksak (kalın kenarlı) olmak üzere ikiye ayrılır. Teorik olarak yakınsak bir mercek taban tabana, ıraksak bir mercek ise tepe tepeye iki üçgen prizmanın bileşimi olarak düşünülebilir. Yakınsak mercekler paralel gelen ışın demetini odak noktası adı verilen belli bir noktada toplarken, ıraksak mercekler aynı demeti, uzantıları odak noktasında toplanacak biçimde dağıtırlar. Bu iki mercek tipinin sözü geçen özelliklerinden yararlanılarak çeşitli mercek düzenekleri oluşturulur. Bunlar günümüzde en yaygın biçimde fotoğraf makinesi objektifi, dürbün ve teleskop yapımında kullanılmaktadır. Bir başka deyişle her objektif, dürbün ve teleskop birer optik düzenektir.

Ancak bunlar ileri teknoloji ürünü, gelişmiş objektiflerdir. Bunların daha iyi anlaşılabilmesi için öncelikle objektif çeşitlerine bir göz atmak gerekir. "Basit objektif" adı verilenler günümüzde hemen hiç kullanılmamaktadır. Eskiden sadece ilkel makinelerde kullanılan bu objektifler tek,



daki kilisenin çan kulesi burunun dibine gelivermişti. Babası durumu kavradığında ona kızmak şöyle dursun, sarılıp öpmeye başlamıştı. Kendilerine yeni bir kozmoz kapısı açacak olan bu buluş Alman astronom Johannes Kepler'in ve daha sonra 1605'de Galileo Galilei'nin gözlükçü Hans M. Lippershey'den öğrenerek geliştirdiği teleskoptu. Galilei'nin, Kepler'den de sonra öğrendiği teleskobu ilk kez halka duyurması bu aleti keşfeden kişinin kendisi olduğu yanılgısına yol açmıştır.

1675: İngiliz araştırıcı George Ravenscroft kavrulmuş çakmaktaşından görülen ışığı az, morötesi ışığı çok soğuran ve ışığı ayırma gücü Crown camından (Suriye kökenli çok eski bir kireç bileşimli soda camı) iki kat daha fazla olan kurşun oksitli yeni bir cam çeşidi geliştirdi. Bu cam (Flint camı) çok sonraları Crown camı ile birlikte renkser sapmayı giderici mercekların yapımında kullanılacaktır.

1727: Johann Heinrich Schultz, gümüş nitratın kararmasına ışığın neden olduğunu saptadı.

1826: Fransız ressam Louis Jacques Mandé Daguerre bir mercek ve bir bakır cam yardımıyla görüntü oluşturma çalışmalarını sürdürürken yurttaşı Joseph Nicéphore Niépce ilk fotoğrafı çekmeyi başardı. Bu iki araştırmacı böylelikle ilk fotoğraf makinesini de bulmuş oluyorlardı. Fotoğraf sözcüğü ise ilk kez 1839 yılında Sir John F. W. Herschel tarafından "photo-graph" (ışık-yazı) şeklinde kullanıldı.

1888: 18 yıl önce bir merceğin koma ve küresel sapmaçtan ileri gelen renk değiştirmelerinden ve lekelerden arındırılmış net bir görüntü oluşturabilmesi için gereken özelliklerden birini belirleyen "Abbe Sinüs Koşulu" formülünü geliştirmiş olan, Zeiss optik işletmesi araştırma müdürü optiko-fizikçi Profesör Ernst Abbe, ışığın birincil ve ikincil kırınımlarını ortadan kaldıran apokromatik mercek sistemini geliştirdi. Aynı yıl ünlü Alman optik gereç üreticisi işadamı Carl Zeiss öldü. Bunun üzerine Abbe 1891'de Carl Zeiss Vakfı'nı kurdu. Daha sonra 1923'te yüzden fazla optik cam çeşidi geliştiren kimyacı Otto Schott, Zeiss ve Abbe ile yıllardır sürdürdüğü çalışma arkadaşlığını bu vakfa resmen ortak olarak pekiştirdi.

1938 (Nazi Almanyası - Berlin): Genç arkeolog barda uzun zamandır görmediği fizikçi dostuna rastlamıştı. Geçen zamanın acısını çıkarırcasına uzun ve derin bir sohbete başladılar. Her ikisi de birbirine çalışmalarından bahsediyor, görüş alışverişinde bulunuyorlardı. Söz bir ara fizikçinin yeni mercek tipleri üzerine yaptığı çalışmalara gelince arkeolog hemen atıldı: "Eski Amerika uygarlıklarının bu konuda çok ileri düzeyde olduğunu biliyor muydun?" Sohbetin yönü değişmiş, arkeolog kâh Mayaların gözlemevlerinden, kâh Aztek saraylarının optik sistemlerle su sızma özelliklerinden bahsetmeye başlamıştı. Bu uygarlıkların çeşitli maden ve özellikle de cam işçiliğinde çok ileri düzeyde olduğunu ve son derece yüksek kaliteli mercekler yapabildiklerini söylediğinde fizikçi, arkadaşının bu konuda kendisinden daha fazla bilgiye sahip olduğunu anlamıştı. İçkiler birer ikişer tüketildikçe fizikçi çeşitli sorular soruyor, arkeolog da bunları yanıtlamaya çalışıyordu. Gece yarısına doğru bardan ayrılarak evlerine yollandılar. Arkeolog derin bir uykuya dalmıştı ki, sabaha karşı kapısı sert bir şekilde çalınmaya başladı. Kapıyı açtığında, karşısındaki resmi üniformalı görevli "Geheime Staats Polizei" (Gestapo, bizimle geleceksiniz!) dedi. Resmi araçla yapılan birkaç saatlik bir yolculuktan sonra bir karargâha getirildi ve büyükçe bir salona alındı. Salonda masa etrafında oturanların arasında fizikçi arkadaşını hemen tanıdı. Ayakta ürkütücü gözlerle kendisine bakan kişi ise Adolf Hitler'den başkası değildi!

Birkaç ay sonra Orta Amerika'da eski Aztek uygarlığının kutsal şehirlerinden birinde arkeolog kendi kendine mırıldanmaktaydı: "Galiba bu kez bulduk." Üzerinde optik ve astronomi hakkında bilgilerin bulunduğu varsayılan tabletler, büyük uğraşlardan sonra Almanya'ya getirildi ve yazıların çözülmesi için çalışmalara başlandı. Yazılara göre Aztekler çok yüksek kalitede oldukça bilinen cam eşya ve merceklerini elde edebilmek için çok hassas oranlarda karıştırdıkları maddeleri eriştikten sonra, formülü bugün bile sır olarak saklanan bir tür karışımı içerisine yatırıyorlar ve bazen yıllarca bekliyorlardı. Böylelikle bu sürecin sonunda ortaya çıkan mercek mükemmel kalitede oluyordu. Führer işte bu noktada yanılmıştı. Dünyanın tarihine bir dönem damgasını vuran ünlü diktatör, bu yöntemle üretilecek mercekler den yapılacak çeşitli aletleri savaşta kullanmayı planlamıştı. Ama bu ürünlerin elde edilebilmesi için uzun yıllar geçmesi gerektiğinden Almanya savaş boyunca bu teknolojiden yararlanamadı. Ancak Almanya 1846'dan bu yana Carl Zeiss, Ernst Abbe ve Otto Schott tarafından geliştirilen yüzlerce çeşit optik camı zaten üretmekteydi.

Eski Aztek yazıtlarının bulunduğu merkez, savaşın karmaşasında bir gece birdenbire soyuldu. Bu tarihten sonra Amerika'nın uzay teknolojisinde, Sovyetlerin ise hem uzay, hem de optik alanda belli ölçüde gelişme göstermeleri bazı araştırmacılarca bu olayla bağdaştırılmaktadır.

Orta ve Güney Amerika uygarlıklarının gizemi bugün bile tam olarak çözülebilmiş değildir. Bazı araştırmacılar bu uygarlıkların günümüzün gelişkin teknolojisinde dahi çok kapsamlı laboratuvarlarda çok düşük oranda başarılabilen ışığı maddeye çevirme ve ışık enerjisini hareket enerjisine dönüştürme gibi, pratikte hemen hemen imkansız olan olayları başarabildiklerini öne sürmektedir. Çağdaş insan tarafından bile yanlış bir şekilde yoktan varetme gibi tanrısal bir güç olarak nitelendirilebilecek olan bu olaylar, Nahua dilinde "İnsanların Tanrılara Dönüştüğü Yer" anlamına gelen eski Aztek kenti Teotihuacán'daki "Güneş Piramidi" gibi bir çok eski eserin tarihinin tam olarak çözülmesiyle daha iyi anlaşılabilecektir.

ince kenarlı içbükey bir mercekten ibarettir. Kenarlarda görüntü bozulması oldukça fazladır. İkinci kategori olan "akromatik" objektiflerde de yine ancak kısık diyafram ve manzara resmi gibi sabit çekimlerde iyiye yakın sonuç alınabilir. Üçüncü grup olan "rektilin" ve "aplanatik" objektifler genellikle aralarında 2-3 cm mesafe bulunan iki mercek grubundan oluşan nispeten gelişkin sistemler olduğundan ışığı ayırmaz, görüntüyü bozmaz; portre ve manzara çekimleri için oldukça kullanışlıdır. Dördüncü grup olan "anastigmat" objektiflerin "leinkeiskop", "aristoskop", "pliniar" ve "tetrastigant" gibi tipleri vardır. Bunlar sözü geçenler arasında en gelişmiş objektif tipidir. Işığı çok iyi geçirir, yatay ve düşey çizgileri bozmadan görüntüyü tam odak noktasında toplar. Hareketli çekimlerde de mükemmel kalitede sonuç verir. Beşinci grup geniş açılı objektiflerdir. Bu gruptaki objektiflerin odak uzaklığı kısa, ışığı geçirme gücü de genellikle iyidir. Altıncı ve son objektif grubu ise tele objektiflerdir. Bunlar, odak uzunluğu çok uzun olan objektiflerdir. Ülkemizde yanlış bir şekilde zoom olarak da bilinmektedir. İki tipi vardır: Normal element ve grup şeklinde komponentlerden oluşmuş tele objektifler çoğunlukla iyi sonuç vermelerine karşın oldukça ağır ve hantaldırlar; daha kompakt bir yapıda olan refleks tipteki tele objektiflerde, hacmin



küçük olmasına karşı diyafram açıklığının ayarlanamaması, görüntünün alan derinliğinin çok az olması ve çeşitli görüntü kusurlarının oluşması gibi sorunlarla karşılaşılır. Bunun nedeni, bu tipteki objektiflerde mercek yerine içbükey ve dışbükey aynaların kullanılmış olmasıdır. Bu objektiflerin katadiyoptirik adı verilen bazı çeşitlerinde ise ışık, aynalar arasında gidip geldikten sonra ayrıca birkaç mercekten de geçer.

Bu objektif grupları dışında "zoom" objektif adı verilen bir grup daha vardır. Günümüzde özellikle amatörler arasında oldukça yaygın olarak kullanılan bu tip objektifler, değişik odak uzaklıklarına sahip birkaç lensin işlevini tek başına görebilmektedir. Bundan başka "tamamlayıcı mercek" adı verilen bir mercek tipi de vardır. Pozitif ve negatif olmak üzere iki çeşidi bulunan bu merceklerden pozitif olanına "close-up" adı verilir. Normal objektifin önüne monte edilen bu mercekler, objektifin odak uzaklığını kısaltarak, makro çekim yapılabilmesini olanaklı hale getirir.

Objektiflerin tanıtım yazıları incelendiğinde, genellikle element ve grup sayıları göze çarpar. Bunlar, shift objektifler hariç, aynı eksen üzerinde yer alan ince ve kalın kenarlı merceklerin sayılarıdır. Burada çift-dışbükey, düz-dışbükey, içbükey-dışbükey, çift-içbükey, düz-içbükey, dışbükey-içbükey tiplerindeki yakınsak ve ıraksak mercekler ikişerli ya da üçerli gruplar oluşturarak belli aralıklarla bir eksen üzerinde sıralanmışlardır. Burada gruplarda yer alan ince ya da kalın kenarlı mercek tiplerinden herhangi biri, bir "element" olarak nitelendirilmektedir.

Bir objektifin yapısında yer alan element ve grupların sayısı ne kadar fazla ise, ışığın doğrultusu o denli mükemmelleşeceğinden, görüntü aynı oranda keskin ve net olacaktır. Ancak madalyonun bir de öbür yüzü vardır: Objektifin yapısında bulunan element ve grupların sayısı arttıkça objektifin ışık geçirgenliği azalmaktadır. Bu, iki şekilde önlenebilir: Düzenekte kullanılan merceklerin çapını büyüterek veya merceklerin ışık geçirgenliklerini artırarak.

Günümüzde merceklerin ışık geçirgenliği kaplama (coating) yöntemiyle artırılmaktadır. Normal bir cama doğrudan doğruya gelen güneş ışığının bir bölümü camın arkasına geçer, bir bölümü de yansıma kanunlarına uygun olarak yansır. Yansımanın önüne geçmek için üreticiler objektiflerinde kullandıkları elementlerin yüzeyini defalarca özel maddelerle kaplayarak gelen ışığın tamamına yakın bölümünün merceğin diğer tarafına geçmesini sağlamaya çalışırlar. Kaliteli objektiflere çıplak gözle bakıldığında, çoğunlukla mavi ya da yeşilin tonlarında görülen renklenme bu nedenledir. Örneğin pek tanınmayan bir firma olan Angenieux, ürünlerinde kullandığı elementlerin hepsinin her iki yüzeyini de 56 defa coating işleminden geçirdiğini ve böylelikle objektiflerinde kullandığı tüm elementlerin %99.8 gibi çok yüksek oranda bir ışık geçirgenliğine sahip olduğunu belirtmektedir.

Elementlerin ışık geçirgenliğinde rol oynayan önemli bir etmen de merceklerin yapıldığı karışımın mükemmelliğidir. Bu amaçla son yıllarda bir objektifte yer alan elementlerden bir ya da birkaçının floating element ya da aspherical element adı verilen çok özel şekil ve kalitedeki camlardan yapılması yaygınlaşmıştır. Camın kalitesinde ergitilen maddelerin baskın karışım oranı kadar bu hammaddenin işleniş biçimi de çok önemlidir. Bu hususta her ne kadar bazı durumlarda oldukça yanılıcı olabilse de, objektifin fiyatı çoğunlukla bu ürünün nitel kalitesini de belirler.

Dünyada bugün objektif üreticisi iki firma vardır ki, bunları otomobil sektöründeki Rolls Royce ve Bentley markalarıyla benzeştirmek pek de yanlış olmaz. Bunlar Leitz-Leica ve Carl Zeiss firmalarıdır. Bu firmalardan özellikle Leitz'in ürettiği Leica marka objektiflerin fiyatı benzetme yerindeyse yine otomobil sektöründeki Mercedes ve BMW'ye karşılık gelen Nikon, Minolta ve Canon marka objektiflerin yaklaşık dört katıdır. Bunun nedeni basit bir yaklaşımla, bu ürünlerin sözü geçen firmaların en iyi objektiflerden dört kat fazla enerji harcanarak üretilmiş olmalarıdır. Bir başka deyişle cam, ergitme esnasında içinde hiçbir kabarcık kalmaması için, normalden çok daha uzun bir süre ısıtılmış ve daha sonra defalarca çeşitli işlemlerden geçirilmiştir. Sözgelimi bundan birkaç yıl önce Nasa, Leitz'den uzay araştırmalarında kullanılmak üzere bir teleskop yapmasını istediğinde, bu firma sözkonu-





su objektifin yapımı için yaklaşık 6 yıl geçmesi gerektiği yanıtını vermiştir.

Gelişmiş optik düzenekler olarak değerlendirilen günümüz objektiflerinin değerlendirilmesinde bazı özelliklere dikkat edilir. Bunların başlıcaları odak uzaklığı, odak noktası, görüntü büyüklüğü, objektifin hızı, görüş açısı, minimum netlik uzaklığıdır.

Görüş açısı objektifin görebildiği maksimum alanın görüntüsünün düzeneğin diğer tarafında oluşturulması olarak belirtilebilir. Burada yine iki faktör karşımıza çıkmaktadır. Bunlar odak uzaklığı ve görüntünün oluşturulacağı ekranın boyutu olarak ifade edilebilir. Odak uzaklığı görüş açısıyla ters orantılıdır ve bu uzaklık büyüdükçe görüş açısı küçülür. Ekran olarak ise fotoğraf makinelerinde karşımıza film





düzleminin boyutu çıkmaktadır. Burada filmin boyutu büyüdükçe görüş açısı büyür. Yani kullanılan filmin boyutu (makinenin sınıfı) büyüdükçe elde edilen görüntünün açısı da artacaktır: 6x6 cm ebadında film kullanan orta format makinelerde 80 mm'lik bir objektifle elde edilen görüntü, 24x36 mm film kullanan standart makinelerde 50 mm objektifle elde edilen görüntü ile aynıdır. Bu iki tip makine ile çekilen fotoğrafın farkı ise orta format makinenin filmi kart üzerine basılırken daha az büyütmeye tabi tutulacağından resmin kalite kaybının daha az olması ve sonucun daha net elde edilmesidir. Tabii burada kullanılan objektiflerin kalitesinin eşdeğerli olduğu varsayılmaktadır. Ancak objektiflerin odak uzaklığı arttıkça yapımı güçlüğü ve kalite kaybının da arttığı unutulmamalıdır.

Objektiflerde dikkate alınması gereken bir başka kıstas da minimum netlik uzaklığıdır. Bu uzaklık, objektif sonsuza ayarlandığında objektifle net olarak görüntüsü elde edilen en yakın nesne arasındaki uzaklık olarak ifade edilmektedir. Objektifin netliği sonsuz yerine minimum netlik uzaklığına ayarlandığında minimum netlik uzaklığının yarısından sonsuza değin net bir görüntü elde edilir. Burada alan derinliği faktörü işin içine girmektedir. Bu kavram görüntüde net olan en uzak nokta ile net olan en yakın nokta arasındaki uzaklık olarak ifade edilmektedir. Bir objektifte alan derinliği objektifin odak uzaklığına ve diyafram açıklığına bağlı olarak değişim gösterir. Objektiflerde optik bir kural olarak odak uzaklığı fazlalaştıkça alan derinliği artar. Ancak bunun yanında alan derinliği diyafram açıklığının kısılmasıyla artırılabilir. Bunun tersi de geçerlidir. Diyafram açıklığı büyütülen bir objektifte fotoğrafı çekilecek konunun önü ve arkası bulanık olmasına karşı sadece söz konusu obje net olacaktır. Alan derinliğini etkileyen diğer durum da fotoğrafı çekilecek konunun objektife uzaklığıdır. Burada filme alınacak nesne sonsuza doğru yaklaştıkça alan derinliği artar. Günümüzün gelişkin fotoğraf makinelerinde alan derinliği kontrol düğmesi (depth of field preview buton) adı verilen bir düğme sayesinde görüntünün alan derinliği filme alınmadan kontrol edilebilmektedir.

Gelen ışığın gücüne göre geçecek ışığın miktarını göz bebeğinin otomatik olarak genişleyip daralmasıyla belirleyen insan gözü en mükemmel objektif kabul edilir. Bilindiği gibi göz ile cisimlerin netlenmesi de kendiliğinden olmaktadır. Üreticiler son yıllarda bu özelliklere sahip objektifleri yapmayı başarmışlardır. Netleme objektifin odak uzaklığı ile ilgilidir. Odak



uzaklığı objektifin netliği sonsuza ayarlandığında objektifin optik merkezi ile odak noktası arasındaki uzaklıktır. Objektiflerde odak noktasının belirlenmesinde objektifin komponentlerinin yapıldığı camın niteliği, elementlerinin kalınlık ve bunların yüzeylerinin kavisliliği derecesi rol oynar. Objektiflerde odak uzaklığına bağlı olan bazı özellikler vardır. Bunlar görüntünün büyüklüğü, objektifin hızı, görüş açısı, minimum netlik uzaklığı ve alan derinliği olarak sıralanabilir. Görüntünün büyüklüğü odak uzaklığı ile doğru orantılıdır. Yani bir objektifin odak uzaklığı büyüdükçe o objektiften elde edilen görüntü de o denli büyük olacaktır. Ancak görüntünün büyüklüğünü objektife doğrudan doğruya bağlı olmaksızın etkileyen ikinci bir etmenin de cismin objektife uzaklığı olduğu unutulmamalıdır. Objektifin hızı ise sistemin ışığı toplama gücünün ölçüsünü anlatan bir değerdir. Bu kavram operalarda dış ve iç mekanlar arasındaki ara salonun isminden esinlenerek verilmiş "FUAYE" kelimesiyle tanımlanır ve objektifin odak uzaklığının, objektif açıklığı çapına bölünmesiyle elde edilir. Bir başka deyişle objektif açıklığı çapının objektif hızıyla çarpılması odak uzaklığını vermektedir. Bu durumda odak uzaklığı ve objektif açıklığı çapı değerlerinden herhangi biri değiştiğinde objektifin hızı da bağıl olarak değişime uğrayacaktır.

Objektiflerde ışığın geçiş miktarını ayarlamak için diyafram adı verilen bir mekanizma kullanılır. Sibernetik yardımıyla insan gözündeki gözbebeğinin yapısından esinlenerek tasarlanan diyafram sayesinde, gücü uzaklığın karesi ile ters orantılı olarak değişen ışık miktarı objektifin odak uzaklığının yanında ikinci bir etmen olarak görüntü oluşumunda rol oynar.

Objektiflerin üzerinde yer alan f:1.4








ibaresi şu şekilde de ifade edilebilmektedir. 1.4 birim gelen ışık, objektifin diğer tarafına, bir başka deyişle filmin olduğu kısma 1 birim olarak geçer! 50 mm f:1.0 gibi objektifin gelen ışığı aynen geçirmesi inanılması güç bir olay olarak karşımıza çıkmaktadır.

Üretici firmalar ürünleri için çeşitli harf ve sayılar kullanmaktadır. Bunların en bilinenleri Canon'un objektiflerinde kullandığı "L" (Low Dispersion); Nikon'un kullandığı "ED" (Extra Low Dispersion); Minolta, Leica ve Sigma'nın kullandığı "Apo" ibaresi, ünlü Alman optik profesörü Ernst Abbe tarafından geliştirilen, ışığın birincil ve ikincil kırınımlarını ortadan kaldıran "Apokromatik Mercek Sistemi" anlamına gelmektedir. Leica ve Zeiss firmaları hemen hemen her objektifine Lâtince özel isimler vermektedir. Örneğin Zeiss, objektiflerini Distagon, Planar, Sonnar, Vario-Sonnar, Tessar, Mirotar şeklinde adlandırmaktadır.

Bundan başka Canon'un ürünlerinde kullandığı USM harfleri (Ultra Sonic Motor) otomatik netlik için her objektifte insan kulağının duymayacağı oranda sesler çıkartan minik motorların bulunduğunu göstermektedir. Minolta'nın bazı objektiflerinde kullandığı "xi" harfleri ise makinelerinde kullanılan "Expert Intelligence" sistemiyle uyumlu çalışan otomatik zoom yapma yeteneğinin göstergesidir. Bu tip bir objektif ile örneğin bir insan fotoğrafı çekildiğinde odak uzaklığı, kişinin film karesini optimum olarak dolduracağı biçimde otomatik olarak ayarlanmaktadır.

Bugün dünya piyasalarında bulunan objektifler ticari platformda süper geniş açılı objektifler, balık gözü objektifler, geniş açılı objektifler, normal objektifler, tele objektifler, refleks objektifler, zoom objektifler, özel amaçlı objektifler şeklinde sıralanmaktadır. Bunların netlik ayarını otomatik olarak yapan tiplerine otofokus, kullanıcı tarafından yapılan çeşitlerine ise manuel fokus objektif adı verilir.

Balık gözü objektifler genellikle odak uzaklığı 6 mm ile 16 mm arasında değişen bir objektif grubudur. Bu grup objektiflerin son derece geniş bir görüş açısı vardır ve en yakınındaki cisim ile en uzaktaki cisim de dahil olmak üzere bütün uzaklıklar için net bir görüntü oluştururlar. Çok özel çekimlerde kullanılan bir objektif grubudur.

Süper geniş açılı objektifler grubu genellikle odak uzaklığı 16 mm'den başlayıp 20 mm'ye kadar olan objektifleri kapsar.



Kullanılan özel tekniklerden biri de fotoğraf çekilirken, örtücü açık olduğu sırada zoom yapılmasıdır.

Bir diğer objektif grubu da geniş açılı objektiflerdir. Genellikle manzara çekimlerinde ve filme alınması amaçlanan, konudan yeterince uzaklaşma olanağı bulunmayan dar mekânlarda kullanılır. Bu objektiflerin odak uzaklığı 20 mm'den başlayıp 45 mm'ye kadar olabilir. En yaygın modelleri odak uzaklığı 20, 24, 28 ve 35 mm olanlardır.

Üçüncü grup olan normal objektifler grubunda insan gözünün görme açısına hemen hemen eşit görüntü veren, odak uzaklığı 50 mm olan objektifler yer alır.

Dördüncü grup "Tele Objektifler"i içeren gruptur. Bazen "Tele Objektifler" ve "Süper Tele Objektifler" diye iki alt gruba ayrılır. Bu objektif grubunda odak uzaklığı 50 mm den 1200 mm ye kadar olan objektifler yer alır. Tele objektifler genellikle aşırı büyük ve kullanılması zor bir grubu oluşturur. Boyutların küçültülmesi için yapılan çalışmalar sonucunda refleks (aynalı) objektifler üretilmiştir. Bu tip objektiflerde belirli aralıklarla bir eksen üzerine sıralanan mercekler yerine karşılıklı yerleştirilen içbükey aynalarla objektifin odak uzaklığı sanal olarak sabit tutulduğu halde, boyut olarak küçültülmüştür. Ancak burada ışık daha az elementten geçtiği için doğrultusu mükemmelleştirilmediğinden, bu tipteki objektiflerle çoğu zaman konveksiyonel olanlarda olduğunca kaliteli görüntüler elde edilememektedir. Ayrıca Minolta'nın eski model bazı objektifleri hariç, diyafram açıklıkları sabit olduğundan alan derinlikleri oldukça kısıtlıdır ve artırılması mümkün değildir. Refleks objektifler çoğunlukla standart olarak 500 m f:8 ölçülerinde üretilmektedir. Refleks tip 600 mm f:8 ve 800 mm f:8 birkaç firma tarafından üretilmektedir. Elde tripodsuz kullanılabilecek büyüklükte 800 mm f:5.6 ölçülerindeki objektiflerin de yakında piyasaya çıkacağı söylenmektedir.

Beşinci grup zoom objektifler grubudur. Bu gruptakiler en yaygın olarak kullanılan objektiflerdir. Çünkü bunlarda küçük bir hareketle objektifin odak uzaklığı değiştirilerek, makinenin objektifini değiştirmeksizin amaca uygun görüş açısı elde etmek mümkün olmaktadır. Ancak burada da objektifin yapısında kullanılan elemenlerin sayısının fazla oluşu ve bunlardan bazılarının hareketliliği sebebiyle ışık geçirgenliği normal objektiflere oranla daha az, görüntü kalitesi ise daha düşüktür. Üretici firmaların iddialarının aksine, ışık geçirgenliği ve mercek kalitesi aynı düzeyde olan biri zoom diğeri sabit odak uzunluğuna sahip iki objektifle, eşdeğer odak uzunluğunda elde edilen görüntüler asla aynı düzeyde sonuç vermez. Bunun yanında bu tür objektifleri kullanma-

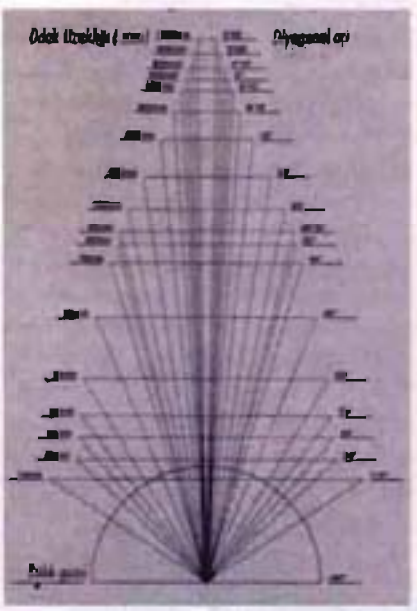




nın pratikte çok büyük avantajlar sağladığı da inkar edilemez.

Son grup olan özel amaçlı objektifler grubunun en iyi bilinen üyeleri makro objektiflerdir. Bu objektifler çoğunlukla 60 mm ve 100 mm ve odak uzaklıkları bu rakamlara yakın olan değerlerde üretilirler. Bunun nedeni en iyi makro sonuçların teorik olarak bu odak uzaklıkları arasında elde edilebilirliğidir. Bu grupta yer alan Nikon'un dört objektifinin otofokus ve manuel fokus versiyonları arasındaki fark, birinci grup objektiflerin 1:1, ikinci gruptakilerin ise 1:2 oranında makro yapıyor olmalarıdır. Bir başka deyişle örneğin 2 cm büyüklüğündeki bir kelebeğin fotoğrafı çekildiğinde, standart olarak 24 X 36 mm ebadındaki film karesi üzerindeki görüntüsünün büyüklüğü gerçek boyutlarında, yani 2 cm olacaktır. Bu İngilizce'de "lifesize" olarak ifade edilir, ve "1:1 macro (lifesize)" şeklinde yazılır. Aynı kelebek 1:2 objektif ile fotoğraflandığında, filmin üzerinde oluşan görüntünün boyu 1 cm olmaktadır. Yani cismin boyu filmin üzerine yarıya indirgenerek aktarılmıştır. Ancak aynı özellikteki 60 mm'lik objektiflerde kelebeğin aynı şekilde filme alınabilmesi için küçük canlıya çok daha fazla yaklaşılması gerektiğinden, büyük bir olasılıkla kelebek uçacak ve kişiyi uzun süre peşinden koşturacaktır.

Özel amaçlı objektifler grubuna dahil edilen diğer bir çeşit de gece çekimleri ya da çok elverişsiz ışık şartlarında yapılacak flaşsız çekimler için üretilen, yüksek görüntü çözünürlüğüne sahip özel objektiflerdir.



İngilizce "shift" tip adı verilen objektifler, geniş açılı objektiflerdir. Genellikle 24 mm, 28 mm ve 35 mm olarak üretilirler. Özellikle manzara ve mimari çekimlerde kullanılırlar. Normal geniş açılı objektiflerde rastlanan fıçı bükülmesi (barrel distortion) olayını, komponentlerinden en içteki (makineye en yakın) bir grubun sabit kalarak, diğerlerinin dikey doğrultuda da yer değiştirebilirliği sayesinde engeller. Yakından normal geniş açılı bir objektifle örneğin bir binanın fotoğrafı çekildiğinde, yapının zemine yakın olan bölümü film üzerine doğru bir şekilde aktarıldığı halde, üst kısımları yukarıya doğru gidildikçe daralan bir şekil almaktadır. Bu, normal manzara çekimlerinde çoğu zaman pek farkedilmez. İşte PC (Perspective Control) tipi objektiflerin özelliği, optik sistemin yeterli oranda yapamadığı çevresel görüntü bozunumunun mükemmelleştirilmesini ilave bir mekanik sistem yardımıyla düzeltebilmesidir.

Bunlardan başka ultraviole ışığın geçmesine engel olan çok özel camlardan yapılmış Nikon'un 105 mm f:4.5 ve yine Nikon'un tıbbi çekimler için ürettiği Medical Nikkor 120 mm f:4 IF objektifleri özel amaçlı objektifler grubundaki objektiflerin en yaygın olarak kullanılan örnekleridir.

Dünyada kategorisinde bir zamanlar tek olan özel amaçlı bir başka objektif de Nikon 135 mm f:2 AF-DC (Autofocus-Defocus Controlling) objektifidir. Bu objektifte normal objektiflerde bulunan tek diyafram yerine önde ve arkada olmak üzere iki adet diyafram bulunmaktadır. Böylelikle normal objektiflerde diyaframın kısılmasıyla konunun alan derinliğinin artırılabilirliği bu üründe biraz daha farklı bir şekil almıştır. Şöyle ki; herhangi bir objektifte filme alınması amaçlanan konu netlendikten sonra diyaframın açıklığı değiştirilerek artırılıp azaltılabilen alan derinliğinde nesne orradadır ve bu nesnenin önünde ve arkasındaki değişen mesafelerde bulunan cisimler isteğe bağlı olarak netleştirilir ya da bulanıklaştırılır. Ancak dikkat edilirse burada bu alan derinliğinin değiştirilmesi işlemi, nesnenin ön ve arka taraflarındaki net mesafenin aynı anda ve bağıl olarak gerçekleştirilmektedir. İşte bu objektifle elde edilen görüntülerde alan derinliğinin, objektifin sahip olduğu çift diyafram sistemi sayesinde cismin ön ve arka tarafı olmak üzere ikiye ayrılması ve bu net alanların birbirinden bağımsız olarak artırılıp azaltılabilmesi mümkün hale getirilmiştir.

Sonuç olarak bugün için cam yapımı ve optik alandaki gelişimin üretilen objektiflere uygulanabilirliği gelişim sürecini tamamlamasa da oldukça önemli aşamalar kat etmiş görünmektedir. Yine dikkat edilirse yetmişli yıllarda üretilen objektiflerle doksanlı yıllarda üretilenler arasında uygulanan optik teknolojisi arasında çok büyük farklar yoktur. Asıl farklılık objektifin cam dışındaki mekanik ve özellikle de elektronik parçalarının yapım teknolojisinde ve kullanım kolaylığında göze çarpmaktadır. Ancak firmalar öyle akıllıca üretim politikaları ile kullanıcının karşısına çıkmaktadır ki, herhangi bir kategorideki bir objektifi mükemmel optik ve mekanik özelliklerle donatabilecekken bir ya da birkaç özelliğini eksik bırakarak kullanıcıyı ürünün bir sonraki sürümünü almaya adeta zorlamaktadır. Bu noktada gerçek anlamda fotoğraf ile ilgilenen meraklıların gerek makine ve gerekse objektif seçimlerini yaparken seçecekleri ürünün amaç, fiyat ve performans özelliklerini çok iyi irdeleyerek tercihlerini belulemeleri, hem alınan sonuçlar bakımından hem de ekonomik açıdan kullanıcıyı memnun edecektir.

Murat Özçelik

Konu Danışmanı: Ahmet Tolunguç

Kaynaklar:
Ana Britannica Ansiklopedisi.
Color Foto İçeşitli sayıları.
İmer, Ü., Her Yönüyle Modern Fotoğraf Sanatı, İstanbul, 1977.
Ne?, Nerede?, Nasıl?, Hürriyet Gazetesi yayını, İstanbul, 1972.
Popular Photography İçeşitli sayıları.
Resimli Bilgi Ansiklopedisi.
Foto Magazin İçeşitli sayıları.

Toronto 1988'den Berlin 1995'e İklim Değişikliği Sözleşmesi



Murat Türkeş
Meteoroloji Gen. Müd.

SEKSENLİ yıllardan beri dünyada iklim değişikliğini önlemeye yönelik çalışmalar hızlandı. Bu kez hükümetleri bağlayıcı sözleşmeler yapılması hedefleniyor. Bu konuda gözler geçtiğimiz Mart ayında Berlin Zirvesine çevrilmişti. Bugünkü durumun yanısıra gelişmekte olan ülkelere teknoloji transferini öngören tasarıların da tartışıldığı zirvede, 2000 yılının sonrası için hedefler belirlendi.

İklim değişikliği ya da günümüzdeki anlamıyla küresel ısınma, dünyanın gündeminde önemli bir yer tutan bilimsel ve siyasî bir konudur. Çeşitli insan etkinlikleri sonucunda atmosfere salınan ve doğal sera etkisini kuvvetlendirerek küresel hava ve deniz suyu sıcaklıklarının artmasına neden olan karbondioksit (CO_2) ve diğer sera gazları ise, konunun odak noktasını oluşturmaktadır. Toplumun ilgisini son 15-20 yıl içinde çekmeye başlayan bu konu, bilim adamları tarafından yaklaşık yüz yıldır bilinmekte ve incelenmekteydi. Atmosferdeki CO_2 birikiminin artması nedeniyle dünya ikliminin değişebileceği olasılığı, ilk kez 1896 yılında Nobel Ödülü sahibi İsveçli S. Arrhenius tarafından öngörülmüştür. Aradan yıllar geçmesine rağmen, atmosferde artan CO_2 birikiminin yol açabileceği olumsuz etkilere ilişkin uluslararası ilk ciddi adımın atılması için 1979 yılına kadar beklenmiştir.

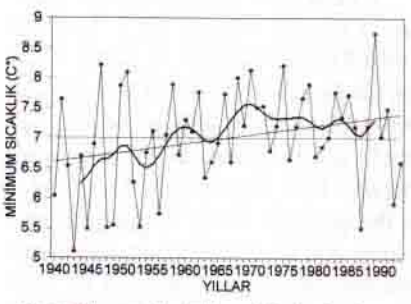
Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO)'nün öncülüğünde 1979 yılında düzenlenen Birinci Dünya İklim Konferansı'nda konunun önemi dünya ülkelerinin dikkatine sunulmuş ve özetle şunlar ortaya konmuştur: "Toplumun ana enerji kaynağı olarak fosil yakıtlara olan uzun süreli bağımlılığının ve ormansızlaşmanın gelecekte de sürmesi durumunda, atmosferdeki karbondioksit birikimi büyük ölçüde artabilecek gibi görünmektedir. İklim değişim süreçlerini anlayabilmemizi sağlayan bugünkü bilgilerimiz, CO_2 birikimindeki bu artışın iklimde önemli ve olasılıkla da uzun süreli değişikliklere yol açabileceğini

göstermektedir. İnsan etkinlikleriyle atmosfere salınan CO_2'in atmosferden insan etkinlikleriyle uzaklaştırılması yavaş gelişen bir süreçtir ve bu yüzden artan CO_2 birikiminin iklim üzerindeki sonuçları da uzun bir süre etkili olacaktır."

Birinci Dünya İklim Konferansı'ndan sonraki uluslararası etkinlikler, artmakta olan CO_2'in, küresel iklim sistemi ve bölgesel iklimler ile atmosfer-okyanus-biyosfer ortak sistemi içindeki karbon döngüsü üzerindeki etkilerini ve bu etkilerin sosyo-ekonomik sonuçlarını araştırmak gerektiğini pekiştirmiştir. Çok sayıda bilim adamının katıldığı toplantılar, seminerler ve sempozyumlar yalnızca 1979'daki düşünceleri kuvvetlendirmekle kalmamış, küresel ısınmanın neden olacağı olumsuzluklar konusunda dünyada örneği çok az görülen bilimsel bir uzlaşma ortamı oluşturmuştur. Söz konusu toplantılarda küresel ısınmanın olası etkilerini azaltmak ve ona uyum göstermek için gerek duyulan yasalar tartışılmıştır. 1985 ve 1987 yıllarında Villach'ta ve 1988'de Toronto'da düzenlenen toplantılar, dikkatleri ilk kez iklim değişikliğine ilişkin siyasal seçenekler geliştirilmesi üzerinde toplamıştır. Villach 1985 Toplantısı, CO_2 ve diğer sera gazlarının iklim değişimleri üzerindeki rolünü ve etkilerini değerlendirmeye yönelik uluslararası bir konferanstı.



Sera gazlarının ve sera gazları+sülfat aerosollerinin etkilerini içeren model görüntüsü (1960-2050) ve gözlenmiş (1860-Günümüz) yüzey hava sıcaklığı değişimleri.



Türkiye'de ilkbahar mevsiminde en düşük hava sıcaklıklarında gözlenen değişim.

1988 yılında düzenlenen "Değişen Atmosfer" konulu Toronto Konferansı'nda, uluslararası bir hedef olarak küresel CO_2 salımlarının 2005 yılına kadar % 20 azaltılması ve protokollerle geliştirilecek olan bir çerçeve iklim sözleşmesinin hazırlanması önerilmiştir. Toronto Konferansı sonuç bildirisinde önemli konular vurgulanmıştır. "İnsanoğlu, sonuçları açısından yalnızca küresel bir nükleer savaşa göre ikinci olabilecek, küresel olarak gittikçe yayılan bir deneyimi bilinçsizce sürdürmektedir. Yer'in atmosferi, insan etkinliklikliklerinden, verimsiz ve atığı bol fosil yakıt kullanımından ve birçok bölgedeki hızlı nüfus artışının etkilerinden kaynaklanan kirleticilerle görülmemiş bir ölçüde değiştirilmektedir. Bu değişiklikler, daha şimdiden dünyanın birçok yerinde zararlı sonuçlar doğurarak, uluslararası güvenlik için önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Karbondioksit ve diğer sera gazlarının atmosferdeki birikimlerinin sürekli artmasıyla görülen küresel ısınma ve bunun sonucu olarak deniz seviyesi yükselmesi gittikçe belirginleşecek ve bunların ileride başka etkileri de ortaya çıkacaktır. Bunların dışında, ozon tabakasının incelmesi nedeniyle morötesi güneş ışınımından kaynaklanan zararlar artacaktır. Var olan en yetkin öngörüler, bugünkü ve gelecek kuşaklar için potansiyel olarak şiddetli sosyal ve ekonomik sarsıntılar sunmaktadır. Bu durum, uluslararası gerginlikleri daha da şiddetlendirerek, ulusal sınırlar içinde olsun uluslararası alanda olsun uyuşmazlık tehlikelerini artıracaktır.

Toronto Konferansı'ndan sonra, Kasım 1988'de WMO ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)'nın ortak girişimiyle Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) toplanmıştır. IPCC'nin kuruluşuyla, ağırlıklı olarak gelişmiş ülkelerden olmak üzere, bilimsel kuruluşlardan, enstitülerden ve BM uzman kuruluşlarından deneyimli bilim adamları bir arada çalışma olanağına kavuştular. Dahası, iklim değişikliği konusunda, hükümetlerin güvenerek kabul edebilecekleri bilgilerin üretilmesi için uygun bir ortam yaratılmıştır. IPCC'nin ilk ürünleri, IPCC İlk Değerlendirme Raporu'nun Ağustos 1990'da yayınlanması ile ortaya çıkmıştır.

IPCC'nin kuruluşundan hemen sonra, Aralık 1988'de BM nezdindeki Malta Daimi Temsilciliği'nin girişimiyle, BM Genel Kurulu "İnsanoğlunun Bugünkü ve Gelecek Kuşakları için Küresel İklimin Korunması" kararını kabul etmiştir. Kararda, küresel iklim insanoğlunun ortak mirası, iklim değişikliği ortak sorunu olarak nitelendirilmiştir. Kasım 1989'da, Hollanda'nın Noordwijk şehrinde "Atmosferik ve İklimsel Değişiklik" konulu bir bakanlar konferansı düzenlenmiştir. Bu toplantıda ABD, Japonya ve eski Sovyetler Birliği dışındaki ülkelerin çoğu, CO_2 salımlarının % 20 oranında azaltılmasını destekledikleri halde, azaltmaya ilişkin özel bir hedef ya da takvim belirlenememiştir.

İklim değişikliği konusunda bir sonraki adım ise, 29 Ekim-7 Kasım 1990 tarihlerinde Cenevre'de yapılan İkinci Dünya İklim Konferansı'dır. WMO ve çevre ile ilgili diğer BM kuruluşlarının öncülüğünde düzenlenen konferans iki aşamada gerçekleştirilmiştir. IPCC Raporu, teknik konferans bölümünde öteki bilimsel ve teknik konularla birlikte, çeşitli disiplinlerden yaklaşık 750 katılımcının önünde tartışılmıştır. Konferansın ikinci bölümünde, ana konusu iklim değişikliği ve sera gazları olan İkinci Dünya İklim Konferansı Bakanlar Deklarasyonu, aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 137 ülke tarafından onaylanmıştır. Hem Konferans sonuç bildirisi, hem de Bakanlar Deklarasyonu, BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED)'nda imzaya açılmak üzere, bir iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi görüşmelerine ivedilikle başlanması açısından tarihsel bir önem taşımaktaydı. Her iki belgede de, sera gazlarının atmosferdeki birikimlerini durdurmayı sağlayacak önlemler savunulmaktadır. Dahası, konuyla ilgili belirsizliklere dikkat çekilerek; belirsizliklerin, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini en aza indirmek için gerekli olan eylemlerin geciktirilmesi amacıyla kullanılmaması gerektiği vurgulanmıştır. Sera gazı salımlarının azaltılması ile ilgili olarak Konferans sonuç bildirisinde yer alan iki madde dikkat çekicidir:

"Bu salımların, gezegenin atmosferini ve iklimini değiştireceği bek-

lenmekte ve bu değişikliğin hangi ölçüler arasında olabileceği üzerinde de kesin bir bilimsel uzlaşma bulunmaktadır. Atmosferdeki CO_2 birikimini 21. yüzyılın ortalarına kadar sanayi öncesi düzeyinin yaklaşık yüzde 50 üzerinde durdurmak için, net CO_2 salımları dünya ölçeğinde ve sürekli olarak, her yıl yüzde 1-2 oranında azaltılmalıdır.

"Bu Konferans, CO_2 salımlarını azaltmak için gerekli olan teknik ve ekonomik olanakların tüm ülkelerde bulunduğu inancındadır. Gelişmiş ülkeler, sahip oldukları olanaklarla enerji sektöründen kaynaklanan CO_2 salımlarını durdurabilirler ve 2005 yılına kadar en az yüzde 20 oranında azaltabilirler. Önlemler, enerjinin verimli kullanımı ile alternatif enerji kaynakları kullanımındaki artışları da içermelidir. Ayrıca, günümüzdeki orman kayıpları önlenerek karbon tutulması artırılabilir. Bu tip önlemlerin ekonomik ve sosyal maliyeti ve yararı, tüm uluslarca ivedilikle incelenmelidir. Uluslararası düzeydeki ortak değerlendirme, IPCC aracılığıyla gerçekleştirilmelidir."

İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

Sera gazı salımlarını belirli bir yıl düzeyinde tutma ya da belirlenen bir yıla kadar istenen oranda azaltma girişimlerinin sonuncusu ve en önemlisi, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (IDÇS)'dir. Haziran 1992'de UNCED'de imzaya açılan Sözleşme'yi, Haziran 1993'e kadar 166 ülke ve Avrupa Topluluğu (AT) imzalamıştır. İlgili hükümleri gereğince sözleşmenin yürürlüğe girmesi için 50 ülkenin onay ya da kabul belgesinin BM'ye sunulmuş olması gerekmektedir. Şubat 1994 tarihine kadar 50'den fazla ülke, onay ya da kabul belgelerini BM'ye sunmuş ve sözleşme 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Türkiye, Sözleşme'nin eklerinde gelişmiş ülkeler arasına alındığı için ve bu koşullar altında özellikle enerji ilişkili CO_2 ve öteki sera gazı salımlarını 2000 yılına kadar 1990 düzeyinde tutma konusundaki yükümlülüğünü yerine getiremeyeceği kaygısıyla, Sözleşme'yi Rio'da imzalamamış ve bugüne kadar da taraf olmamıştır. IDÇS, hazırlık sürecindeki istek ve önerilere uygun biçimde sonuçlandırılmamış ve oldukça esnek bir belge olarak şekillenmiştir. Sonuç olarak, ne gelişmiş ülkelerin ne de gelişmekte olan ülkelerin istekleri tam anlamıyla gerçekleşebilmiştir.

Sözleşme'de IDÇS'nin nihai amacı "atmosferdeki sera gazı miktarını, iklim sistemi üzerindeki antropojen etkileri önleyecek bir düzeyde durdurmak" biçiminde tanımlanmıştır. Sözleşmede belirtilen sera gazı salımlarıyla ilgili yükümlülükler ise "gelişmiş ülkelerin antropojen sera gazı salımlarını 2000 yılına kadar 1990 yılı düzeyinde tutmaları" şeklinde yer almıştır. Bu durum, bazı gelişmiş ülkelerin sera gazı yükümlülükleri konusunda önceden belirlemiş oldukları hedeflerin gerisinde kalmalarına neden olmuştur. Üstelik sözleşmede belirtilen gelişmiş ülke hedeflerinde yer alan azaltma oranları (%20, %25, vb.), 2000 yılından sonraki azaltma ya da durdurma eyleminin hangi yıla kadar süreceği (yükümlülük yılı) ve bu eylemler için hangi yılın başlangıç olarak alınacağı (referans yıl) da belirtilmemiştir. Sözleşme bu şekliyle, Toronto Konferansı'nın ve AT ülkelerinin "CO_2 salımlarını 2000 yılına kadar 1990 düzeyinde tutmalarını" hedefleyen 1990 tarihli Lüksemburg Anlaşması'nın gerisinde kalmıştır. Görüleceği gibi, Sözleşme'deki sera gazı yükümlülükleri, gelecekte hazırlanabilecek olan protokoller ile geliştirilmedikçe, gelişmiş ülkelere yeni ve ek bir sorumluluk getirmemektedir.

Berlin Zirvesi

IDÇS, küresel iklim sistemini korumak için ilk önemli yasal adım olarak kabul edilmiştir. IDÇS Taraflar Konferansı'nın 28 Mart - 7 Nisan 1995 tarihlerinde Berlin'de yapılan 1. Toplantısı ise, çeşitli çevrelerce küresel ısınmayı önlemeye yönelik önemli ve aynı zamanda tarihsel bir fırsatın kaçırıldığı bir toplantı olarak nitelendirilmiştir.

IDÇS'nin sözleşmedeki salım yükümlülüklerinin artırılması ve etkin bir biçimde yürütülmesi için sürdürülen görüşmeler sonucunda, birçok konu üzerinde anlaşma sağlanmıştır. Federal Almanya Çevre, Doğa Koruma ve Nükleer Güvenlik Bakanı Angela Merkel'in konuşmasında da belirttiği gibi, henüz üzerinde anlaşmaya varılmamış konuların başında, gelişmiş ülkelerin sözleşmeden kaynaklanan emisyon azaltma yükümlülüklerinin yeterliği, taraflar arasında ortaklaşa yürütülen emisyon azaltma etkinlikleri ile mali kaynak ve teknoloji transferi gelmekteydi. Dünya kamuoyunun Berlin Zirvesi'nden beklediği ise, özellikle CO_2 salımlarını 2000 yılından sonra küresel ölçekte ve önemli ölçüde azaltmaya yönelik yasal bağlayıcılığı olan bir protokolün kabul edilmesiydi.

Berlin zirvesinde 77'ler Grubu ve Çin'in, gelişmekte olan ülkelere teknoloji transferi konulu tasarısı üzerinde anlaşma sağlandı.

İklim değişikliğine ilişkin bilimsel, teknik ve teknolojik değerlendirmeler ile Taraflar Konferansının politika gereksinimleri arasında bağlantı sağlayacak ve sözleşmenin yürütülmesini değerlendirme ve gözden geçirme konularında Taraflar Konferansına yardımcı olacak ve kararların hazırlanmasına ve uygulanmasına yönelik öneriler geliştirecek iki yardımcı organ oluşturuldu. Ayrıca bu iki organ, Taraflar Konferansı'nın ikinci toplantısının hazırlanmasında IPCC ile işbirliği yapacak.

Sözleşmenin çevreye duyarlı teknoloji transferi konulu hükümlerine dikkat çekilerek, sekreteryadan, gelişmiş ülke taraflarının teknoloji transferi yükümlülüklerine ilişkin somut girişimlerini içeren bir "gelişmeler" raporu hazırlaması istendi. Bu çerçevede, gelişmekte olan ülkeler sözleşmenin hedeflerine yönelik uygun teknolojilerle ve yerli kapasitelerinin geliştirilmesi açısından desteklenmesi kararlaştırıldı.

Ulusal sera gazı salımlarını azaltmaya yönelik olarak, Ek 1 Tarafları (OECD üyesi ülkeler ve Doğu Avrupa ülkeleri) arasında ortaklaşa yürütülen etkinlikler bir pilot proje çerçevesinde sürdürülecek ve bu süreç istek üzerine Ek 1 Taraflarının dışındakileri de içerecek. Ortak Yürütme Etkinlikleri (OYE), ulusal çevre ve kalkınma öncelikleri ve stratejileri ile bağdaşmalı, düşük maliyetli olmalı, sera

gazlarının tüm kaynaklarını, sink'lerini ve haznelerini içermelidir. OYE, iklim değişikliğinin etkilerini en aza indirmeye yönelik, gerçek, ölçülebilir ve uzun süreli yararlar sağlamalıdır. (d) OYE' nin finansmanı, Ek 2 Taraflarının (OECD ülkeleri) Sözleşme'den doğan mali sorumluluklarına ek olacaktır. (e) OYE sonucunda sera gazı salımlarında sağlanan azaltma, taraflardan hiç birine "kredi" olmayacaktır.

2000 Yılının Ötesi İçin Protokoller

TK'nın bu toplantısında kamuoyunun ve bilim çevrelerinin büyük bir dikkatle izlediği Küçük Ada Devletleri Birliği (AOSIS)'in protokol önerisi ya da başka protokoller üzerinde anlaşma sağlanamamıştır. Bunun yerine, sözleşmenin sera gazı salımlarının azaltılmasını düzenleyen paragrafları gözden geçirilerek, yükümlülüklerin yeterli olmadığı sonucuna varılmış ve Ek 1 Taraflarının emisyon yükümlülüklerinin kuvvetlendirilmesi için 2000 yılının ötesine yönelik uygun eylemleri belirleyecek bir protokolü ya da başka bir yasal düzenlemeyi hazırlamakla görevli bir süreç başlatılmıştır. Hazırlık süreci, toplantı sırasında kurulan bir özel çalışma grubu içerisinde hiç geciktirilmeden başlayacak ve bu grup, süreç ile ilgili gelişmeleri TK-2'ye rapor edecektir. Bu grubun çalışmaları, TK-3'te gündeme gelecek biçimde en geç 1997 yılının başında tamamlanacaktır.

Hazırlık süreci, emisyonların azaltılmasına yönelik belirli hedefler içeren AOSIS'in protokol önerisini ve öteki önerileri de dikkate alacaktır. Küresel CO_2 salımlarının 2005 yılına kadar 1988 düzeyine göre %20 azaltılmasını benimseyen 1988 tarihli Toronto Konferansı'ndan esinlenerek hazırlanan AOSIS Protokolü, "Ek 1 Taraflarının ulusal CO_2 salımlarını 2005 yılına kadar 1990 düzeyine göre %20 azaltmalarını" hedeflemektedir.

Başta topraklarının bir bölümü ya da tamamı alçak kıyı alanları, deltalar ve küçük adalar üzerinde bulunanlar ile, kuraklık ve çölleşmeden etkilenen ülkeler olmak üzere, genelde tüm ülkeler tarafından desteklenen Sözleşme'ye bu güne kadar 127 ülke ve AT taraf olmuştur. TK-1 sırasında IDÇS/HGK sürecinden kalan sorunların hemen tümü çözümlenerek, önemli kararlar alınmıştır. Bu etkinlikler sonucunda sera gazı salımlarında sağlanan azalma, 77'ler Grubu'nun ve Çin'in isteklerine de uygun olarak, projeyi parasal, bilimsel ve teknolojik açıdan destekleyen gelişmiş ülkeler Taraflarının lehine kredi sayılmayacak. Gelişmekte olan ülkelere Sözleşme'den kaynaklanan yükümlülüklerini yerine getirme ve iklim değişikliği için karşı stratejiler geliştirme konularında gereksinim duydukları çevreye duyarlı yeni teknolojiler sağlanacaktır.

Berlin Zirvesi'nde, dünyanın bu toplantıdan beklediği en önemli görev olan "sera gazı salımlarının 2000 yılından sonra 1990 düzeylerinin altına çekilmesi" hedefini içeren bir protokol hazırlanamadı. Buna karşılık bir hazırlık süreci başlatılarak, AOSIS'in protokol önerisini de dikkate alacak olan özel bir çalışma grubu kuruldu. Konferansa katılan birçok bakanın ve ülke temsilcisinin yanısıra Avrupa Birliği de, gelişmiş ülkelerin sera gazı salımlarını azaltma yükümlülüklerini yeterli bulmayarak, AOSIS protokolünü ya da benzer bir protokolün hazırlanmasını desteklediklerini vurguladılar. Federal Almanya AOSIS'in hedeflerini de aşarak, 1990 yılındaki CO_2 salımlarını 2005 yılına kadar %25 azaltmayı hedefleyen özel bir yükümlülüğü kabul ettiğini Konferans aracılığı ile dünyaya duyurmuştur. Almanya bu davranışı ile, Sözleşme'nin "iklim değişikliğinin önlenmesinde ve karşı stratejiler oluşturulmasında gelişmiş ülkelerin öncü olması gerektiği" ilkesini gerçekleştiren bir OECD üyesi ülke olarak iyi bir puan toplamıştır.

Kaynaklar

FCCC/CP. Draft Report of the Conference of the Parties on its First Session, 1995.

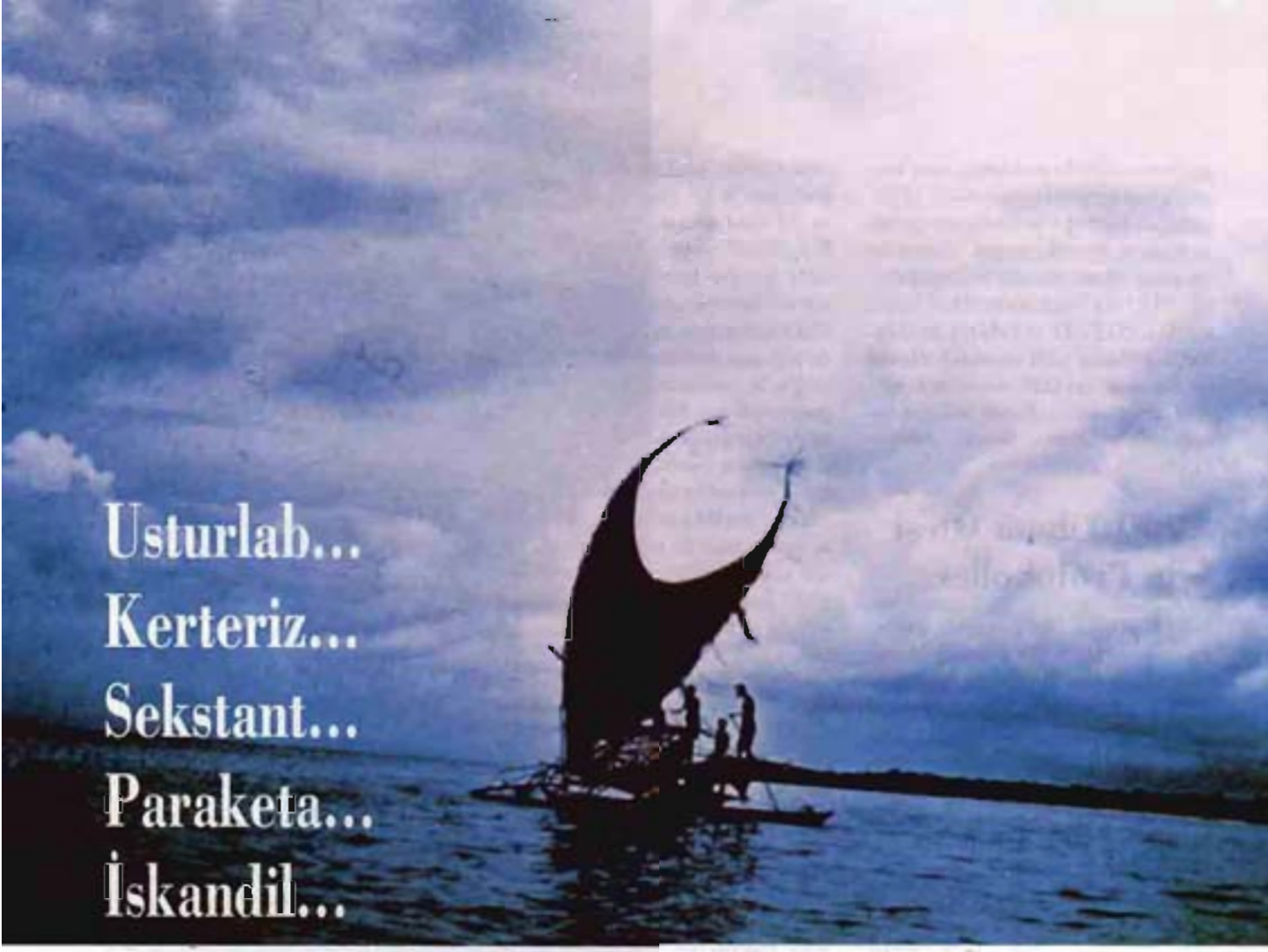
Hadley Centre 1995: Modelling Climate Change 1860-2050, Hadley Centre for Climate Prediction and Research, The Met. Office.

INC/FCCC.,1992: Report of the Intergovernmental Negotiating Committee for a Framework Convention on Climate Change. First session, A/AC.237/18 (Part II/Add.1.

Jager J., Ferguson H. L. Climate Change: Science, Impacts and Policy. Proceedings of the Second World Climate Conference. Cambridge, 1991

Türkeş M. İklim Değişikliğinin Bilimsel ve Politik Değerlendirmesi. TUJJB Genel Kurulu Bildiri Kitabı, 1993.

Türkeş M., Sümer U. M., Kılıç G. Observed Changes in Maximum and Minimum Temperatures in Turkey, 1954 (Unpublished study).



Denizde Navigasyon

İnsanoğlu da göçmen kuşlar ve balıklar gibi yön bulma yetenekleriyle donatılmış olarak doğar. Bu açıdan hayvanlarla insanlar arasındaki fark, hayvanların yaşamlarını sürdürebilmek için bu yeteneklerini kullanmak zorunda olmaları, insanlar içinse artık böyle bir zorunluluk bulunmamasıdır. Kullanılmayan bütün doğal yetiler gibi yön bulma yetisi de milyonlarca yıllık evrim içinde gittikçe önemini yitirmiştir. Normal günlük yaşam çevrimimizde bunun artık pek bir önemi yok. Denizlerin konumu ise biraz daha farklı. Görmeye alıştığımız yön belirten işaretlerin çoğu yok. Bu nedenle de denizin (ve kimi zaman da gökyüzünün) özgün dilini anlamayı ve yorumlamayı öğrenmek gerekiyor. Nasıl otomobiller güvenli bir yolculuk için, bu amaca uygun yapılmış karayollarında seyir yapmak zorundalar ise, deniz taşıtları da güvenli bir artamda seyir yapmak için kimi bölgeleri tercihli olarak kullanmak, kimi tehlikeli bölgelerden de uzak durmak zorundadır.

Murat Alev
ODTÜ Fizik Bölümü



ÇOCUKLUĞUMDA göçmen kuşların her yıl aksamadan tekrarladıkları o harikulade göç yolculuklarını düşündüğümde ya da yerlerinden yüzlerce kilometre uzağa bırakılan köpeklerin kimi zaman aylarca süren yolculuklardan sonra evlerine döndüğünü okuduğumda nasıl şaşırdığımı anımsıyorum. Büyüdüğümde şaşkınlığım azalacağına daha da arttı. Aklıma takılan tüm sorular ya hâlâ cevapsızdı ya da ben bazı cevapları anlamakta güçlük çekiyordum. Nasıl olsa da okyanuslar aşkınan sonra somon balıkları yumurtlamak ve ölmek için doğdukları nehirlere dönebiliyorlardı? Caretta Caretta'ların her yumurtlama döneminde İztuzu Kumsalı'na gelebilmelerini sağlayan doğal işaretler nelerdi? Hayvanlar aleminde bu tür ilginç yolculuk örneklerini artırmak



mümkündür. Örneğin Meksika'da yaşama gözlerini açan Monarch kelebekleri ilkbaharda kuzeye doğru uçmaya başlar ve binlerce kilometre süren bir yolculuğun ardından Kanada'ya ulaşırlar. Sonbahar geldiğinde ise, çiçek özü ile beslenen bu kelebekler gerisin geriye güneye uçmaya başlar. Yönleri ve hedefleri konusunda doğrudan bilgi sahibi olmaları olanaksız olduğuna göre yollarını nasıl buluyorlar? Ayrıntılı araştırmalar yapan bilim adamları genetik programlamanın yol gösterdiğini düşünüyorlar, ama "nasıl?" sorusu yine de cevapsız kalıyor. Hayvan navigasyonu, üzerinde çok araştırma yapılan, son derecede çarpıcı gerçekleri ortaya çıkaran bir konu. Örneğin göçmen kuşların doğan güneşi bir pusula gibi kullandığı, gün boyu güneşin yerinin değişmesinden hiç etkilenmedikleri bulunmuş. Bir diğer kuram da kuşların yerçekimi yönü ile yerkürenin manyetik alan yönü arasındaki açıyı algılayarak enlem saptayabildiklerini öne sürüyor. Bilindiği gibi ekvatorda bu açı hemen hemen dik iken kutuplara gidildikçe küçülmekte. Kuşların boylamı nasıl algıladıkları ise hâlâ bir sır. Şurası bir gerçek ki navigasyon konusunda hayvanlardan öğreneceğimiz çok şey var.

Hayvanların aksine, içgüdüsel yön bulma yetisi körelmiş olan modern insan, günlük yaşam bölgesinin dışına çıkığında yönünü ancak bir takım doğal veya yapay işaretleri yorumlayarak bulabilir. Kırsal kesimde yaşayan ve çalışan insanların doğal işaretlere bakarak yön bulma yeteneği kentlerde yaşayanlara göre daha gelişmiştir. Şehrin sokaklarında gezerken kuzeye mi yoksa doğuya mı gittiğimizi ne merak ederiz ne de çoğunlukla tahmin edebiliriz. Hiç bilmediğiniz bir şehre yolunuz düştüğünde yön duygusunu kaybetmenin ne kadar kolay olduğunu hatırlayın. Bu durumda imdadınıza yetişecek en iyi yardımcı bir şehir planı ya da haritası olacaktır.

Navigasyon, kavram olarak bulunulan yeri ve hedefe ulaşmak için gidilecek yönü saptama tekniğidir. Aslında günlük hayatta hepimiz bilinçsiz olarak bazı temel navigasyon tekniklerini kullanırız: Gözle algılayıp tanıdığımız bir noktadan diğerine gideriz. Böylece hem yönü daha rahat bulabilir hem de basit uzaklık tahminleri yapabiliriz. Navigasyon karada, denizde, havada, sualtında ve hatta uzayda kullanılan bir tekniktir. Seyir ortamı ne olursa olsun yöntemler birbirine çok benzer. Temel fark, kara ve deniz navigasyonu iki boyutlu iken sualtı, hava ve uzay navigasyonunun üç boyutlu olmasıdır. Bir uçak (veya denizaltı) için enlem ve boylam dışında yüksekliğin (veya derinliğin) de hayatî önemi olduğu çok açıktır. Uzay navigasyonunda ise kullanılan koordinat sistemleri farklıdır. Dünya yüzündeki enlem ve boylam yerine konum ve yön bilgileri gök cisimlerine bakılarak bulunur. Bu yazıda, en geniş ve basit uygulamasını denizlerde bulduğundan, deniz navigasyonundan söz edeceğiz.

Uzak denizlere gitmemiş birçok denizci için denizde navigasyon, karadaki yol bulma tekniklerinden fazla farklı değildir. Bu özel tip navigasyona 'pilotaj' denir. Pilotaj, bildik ve güvenli sularda kullanılan bir tekniktir. Şurada bir koy, önünde bir sığlık olması; adanın karaya bakan yüzündeki fener; geçidin 'temiz' yani derin olması gibi bilgiler kullanılıp değerlendirilir. Amaç, tekneyi bir noktadan başka bir noktaya güven içinde götürebilmektir. Yerel denizci ve balıkçıların hemen tümünün kullandığı yöntem budur. Daha açık, bilinmeyen denizlere, giderek okyanuslara çıkıldığında temel teknikler aynı kalmakla birlikte bazı daha ayrıntılı bilgi ve yöntemlere ihtiyaç duyulur.

Dışarıdan bakıldığında navigasyon çoğunlukla karmaşık matematik gerektiren bir konu olarak algılanır. Bu yanlıştır. Navigasyonun içerdiği tüm matematik -daha doğrusu aritmetik- çoğu zaman toplama ve çıkarma, ara sıra da çarpma ve bölme işlemlerinden ibarettir. Bu işlemleri yapabilen herkes navigasyonu öğrenebilir. Ama gene de iyi aydınlatılmış bir odada teorik navigasyon problemleri çözerek rota hesaplayıp çizmekle, dalgalı bir denizde yapılan gece seyri sırasında harita masası başında o an çözüm bekleyen diğer sorunlarla birlikte rota ve konum bulmaya çalışmak birbirinden oldukça farklıdır. Her ne kadar bilimsel bir teknik olsa da navigasyonda deneyimin çok önemli bir yeri vardır. Bu nedenle basit problemlerden başlayarak karmaşığa doğru adım adım gitmek gerekir.

Navigasyonun Temelleri

İnsanoğlunun ilk tekneyi ne zaman yapıp denize indirdiği tam olarak bilinemese de denizcilik tarihinin çok eskilere dayandığına kuşku yoktur. İlk çağlarda açık denizler insan için tam bir bilinmeyendi. Braudel, Akdeniz adlı kitabında şöyle diyor: "Deniz. Onu bir eskiçağ adamının gözü ile canlandırmaya, görmeye çalışmalıyız. Bir sınır, ufka kadar uzanan bir engel, insanın her anını tutsak eden, gözünün önünden gitmeyen, olağanüstü gizemli bir sonsuzluk...Gemiciliğin gelişmesi İ.Ö. 3. binyılın ikinci yarısında Mısırlı gemicilerin Byblos'a gidip gelmeleriyle, daha doğrusu 2. binyılda kürek, mahmuz ve omurgası olan Siklad yelkenlileriyle başlar. Bu omurgalı tekneler denize kök salmış gibidirler adeta (Oysa Byblos'a kıyı kıyı gidip gelen gemiler altı düz teknelerdi). Gemiciler uzun zaman çekingen davrandılar, yakın yerlere gidip geliyor, kalktıkları noktadan gözle güdükleri yere kadar açılıyorlardı. Kıyı mükemmel bir yol göstericiydi, gündüz bir kumsaldan diğerine yol alıyor, akşam olunca da tekneyi karaya çekiyorlardı". Akdeniz gibi kapalı bir denizde bile uzun seyirlerin başlaması hem gemicilik açısından hem de ticari açıdan çok uzun zaman almıştır. Çok eskilere gitmeye gerek yok, 1850'lerde, buhar çağının başlangıcında Marsilya-Pire arası 9 gündü. Gemiler Cebelitarık'tan İstanbul'a iki ayda ulaşabiliyorlardı. Günümüzde 3-4 güne inen bu sefer için eski gemicilerin ne büyük zorluklara göğüs gerdiğini tahmin edebiliriz.

14. yüzyıldan başlayarak İngiltere, Hollanda, İspanya ve Portekiz gemilerinin Uzak Doğu'nun zenginliklerini Avrupa'ya getirmek için doğuya yapıkları seferler de gerek Akdeniz, gerekse Atlantik Okyanusu sahillerinde yapılan kıyı seyirlerinin bir





uzantısı niteliğindedir. Genellikle ilk gidenler çoğunlukla hatalı ve eksik de olsa kendi haritalarını kendileri oluşturmaya çalıştılar. Bu haritalar daha sonraki seferler için önemli ve çok değerli bir kaynak oluşturdu.

Avrupa ortaçağın karanlıkları içindeyken doğuya karadan ve denizden yapılan yolculuklar sonucunda ipek ve baharatın yanında navigasyon için son derece önemli bir takım bilgiler de elde edildi. Ama navigasyonun asıl başarısını amacına ulaşan açık deniz seferleri ve okyanus geçişleri oluşturur. Batı Hint Adaları olduğu sanılarak bulunan Amerika kıtası, Avustralya ve ardından Okyanusya'nın adım adım keşfi bunun en iyi örnekleridir. Bu açık deniz geçişlerinde çeşitli göksel seyir teknikleri bu arada da günümüzde hâlâ kullanılan "sekstant"ın atası sayılabilecek çapraz çıra, çeyrek daire, usturlab ve bunun değişik türevleri kullanılmıştır. Gerçi "uygar dünya" tarafından keşfedilmeden önce de Amerika, Avustralya ve Okyanusya yerlileri çok ilginç yöntemlerle denizde yüzlerce mil kat ettikten sonra çok küçük adaları hemen hemen elleriyle koymuş gibi bulabiliyorlardı. Ama navigasyonun bir teknik olarak uygulanabilmesi için kağıt ve pusulanın yaygın olarak kullanılmaya başlaması gerekmiştir.

Yukarıdaki örneklemelerin de gösterdiği gibi seyir ortamı bakımından navigasyon, belli başlı iki ana başlıkta incelenebilir: Kıyı navigasyonu (kıyı seyri) ve açık deniz navigasyonu (açık deniz seyri). Kıyı seyri yapıldığında tanıdık, bildik bir kıyı şeridi ve onun uzantısı olan burun, kayalık ada gibi doğal kenteriz noktaları yön ve uzaklık bulmak için kullanılabilir.

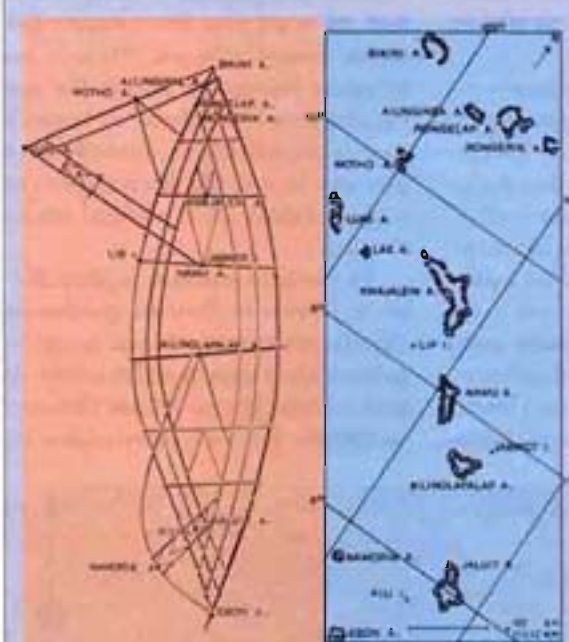


Şekil 2: Para-Mikronezya açıkdeniz yelkenlisi. Kabasarta armalı olup uzakyol seferleri için düzenlenmiş bu tekneler elli mürettebat ile yola çıkabiliyordu. Bu resimde görülen tekne, tipinin son örneğiydi ve 1904 yılında Berlin'e getirildi. Tam boyu 15 metre civarındadır. (Museum für Völkerkunde, Staatliche Museen zu Berlin, Preussischer Kulturbesitz)

Marshall Adalarının "Rimedo"ları ve "Çubuk Haritaları"

Yusuf Civelekoğlu
Yüksek Fizik Mühendisi

Marshall Adaları, Pasifik Arşipeli'nin Mikronezya adalar grubuna aittir. Yüzyıllardan beri Mikronezya'lı denizciler adalar arasında okyanus seferlerine çıkmaktaydılar. Bu açıkdeniz seferleri sırasında atoller (yani mercan halkaları şeklindeki adalar) ile görüş irtibatı uzun süreler kesilmekteydi ve açıkdeniz navigasyon yöntemlerine başvurulmaktaydı. Marshall Adaları'nın navigasyon yöntemleri yöreye özeldi: Adalı denizciler, yıldız ve gezegenlerin gözlemlerinden çok, üzerinde hareket ettikleri ortamın, okyanusun, özelliklerini incelemişler ve bir atole yaklaştıklarını 30 mil kadar geriden, okyanusun girişim ve kırınım desenlerini gözleyerek tesbit edebilmişlerdir. Bazı denizciler bu konuda ileri yetenekler geliştirmişlerdi. Yöre dilinde "rimedo" diye bilinen bu navigasyon uzmanları, diğer denizcilerden öteye, okyanusun ince ayrıntılarını dahi değerlendirebilmekte, dolayısıyla herhangi bir kara parçası ile görüş irtibatının çok dışındaki deniz taşıtlarını dahi tam olarak konumlayabilmekteydiler. Bundan öteye rimedo'lar çubuklardan örülen ve deniz kabukları ile donatılan bir tür harita üretebilmekteydiler. Bu "çubuk haritalar" ile hem üreticisinin belleği desteklenmekte hem de yeni yetişen rimedo'lara navigasyon bilgileri aktarılmaktaydı. Rimedo'lar, hangi atole yaklaşmakta olduklarını nasıl yorumlayabiliyor ve bunu "haritalar"ında nasıl belli ediyorlardı? Bu sorulardan birincisinin yanıtı oldukça açık gözüküyor: Adalı denizciler hep anakaralardan uzakta seyrediyorlardı. Bu açık alanda okyanus soluganlarının taçık deniz dalgaları dalga vektörü oldukça sabit olduğundan, atollerden kaynaklanan girişimler uzak mesafelere kadar zayıf ama belirgin desenler oluşturuyordu. Ancak, çeşitli atollerin kendilerine özgü geometrileri yöresel bazı özellikler getiriyordu. Rimedo'lar, işte bu yöresel özellikleri hafızalarına ve çubuk haritalarına kaydediyorlar ve zaman zaman "haritalar"ının da yardımına başvurarak seyir halindeki deniz taşıtlarını konumlayabiliyorlardı.



Şekil 1: Marshall adalarının bir bölümünün haritası ve bir "rimedo" tarafından hazırlanmış "çubuk harita"nın şeması (solda). Çubuk haritanın bazı kesişme noktalarında atoller tesbit edilmiş. Orijinalde bu noktalara özgün deniz kabukları yerleştirilmiş. Çubukların bir kısmı doğu ve batı soluganlarını belirtiyor. Kuzeydoğuda ABD'nin nükleer denemeler yaptığı Bikini Atolü gözüküyor.

Konuya bakışımızda, saçılım fiziğinden tanıdığımız, uzaktaki saçılım desenini atom altı parçacıkların geometrik özellikleri arasındaki bağı oluşturan Fourier transformasyonunu ve "form faktörü"nü hatırlamamak mümkün mü? İkinci soruyu yanıtlamak ise daha zor, çünkü geçtiğimiz yüzyılın sonunda Batılı kaptanlar çubuk haritaları anlamaya çalıştıkları zaman, rimedo'lar bu uğraşıyı ancak şaşkınlıkla karşılayabildiler. Nasıl oluyordu ki, bir denizciye bu doğal okyanus desenleri ve onlardan kaynaklanan "haritalar" için bir yorum gerekiyordu? Ve çubuk haritaların gizemleri tam çözülemeden son rimedo'lar tarih oldu.

Temel Navigasyon Araçları



Bir teknede bulunması gereken navigasyon araçlarının niteliği ve sayısı teknenin büyüklüğüne, seyir bölgesinin boyutları ve niteliğine, denizcinin deneyimine bağlıdır. Kıyılarda gezen küçük bir yelkenli ile okyanus aşan büyük bir gemideki navigasyon araçları doğal olarak birbirinden farklı olacaktır. Konu, bulunulan noktayı ve gidilecek yönü (rotayı) saptamak olduğuna göre temel araç, seyir yapılacak bölgenin iyi ve doğru bir seyir haritasıdır. Genelde merkator adı verilen özel bir projeksiyonla çizilen seyir haritalarında bölgeye ait oldukça ayrıntılı bilgiler bulunur: kıyıların yapısı, deniz derinlikleri ve deniz dibinin niteliği, kıyılarda belli başlı noktalarda konumlandırılmış olan ve denizcilere yol gösteren sabit fenerler, denize gerekli noktalara atılmış şamandıralar, akıntıların yön ve şiddeti, batıklar, seyir bölgesinden geçen coğrafî enlem ve boylamlar, yön bulmakta kullanılan pusula gülleri, uzaklık ölçeği vb. Bulunulan noktayı ve seyir yapılacak yönü bulabilmek için çoğu zaman harita üzerinde açı ölçmek ve ölçülen açıyı bir başka noktaya taşımak gerekir. Bunun için özel bir yapısı olan paralel cetvel kullanılır. Paralel cetvelle bir doğrultuyu hatasız olarak harita üzerinde herhangi bir yere taşımak son derece kolaydır. Uzaklık ölçümleri için pergel de gereklidir. Bilindiği gibi yön saptanmasında kullanılan alet pusuladır. Pusula, iki kutuplu olan yerküre manyetik alanına her zaman paralel kalan bir mıknatıs çubuğudur. Bu mıknatıs çubuğu, bir nokta etrafında hemen hemen sürtünmesiz olarak dönebilir ve bir ucu her zaman manyetik kuzeyi, diğer ucu da manyetik güneyi gösterir. Salınım hareketlerinin çabuk sönümlenmesini sağlamak için navigasyonda kullanılan manyetik pusulalar bir sıvı içinde bulunur. Manyetik pusulaların kullanımında dikkat edilmesi gereken bir nokta vardır. Yerküremizin coğrafî kutupları ile manyetik kutupları birbirinden farklı noktalardır. Coğrafî kuzey kutup noktasını hepimiz biliriz. Manyetik kuzey kutup noktası ise Kanada'nın kuzeyinde yer alır. Bu iki nokta arasında yaklaşık bin beşyüz kilometre uzaklık vardır. İşte bu nedenle eğer manyetik pusulanın gösterdiği kuzeye gidersek coğrafî değil, manyetik kuzeye yönelmiş oluruz. Dolayısı ile manyetik pusula kullanılarak yapılan navigasyon hesaplarının düzeltilmesi gerekir. Coğrafî kuzey ile manyetik kuzey arasında yerküre üzerinde bulunulan konuma ve zamana göre değişiklik gösteren bu açıya doğal sapma (variation) diyoruz. Seyir bölgesindeki doğal sapma miktarı, seyir haritalarında bulunan pusula gülleri üzerinde gösterilmiştir. Bu değer, manyetik pusulanın gösterdiği değerden çıkarılarak veya toplanarak gerçek yön bulunur.





Manyetik pusulalar, bilindiği gibi yalnızca yerkürenin manyetik alanından değil, aynı zamanda çevrede bulunan mıknatıslı cisimlerden ve manyetik alan yaratan elektrik akımlarından da etkilenirler. Bu etki teknenin yapıldığı malzemeye, teknenin üstyapısına, taşıdığı yükün niteliğine göre farklı değerler alabilir. Manyetik pusulanın hata yapmasına neden olabilecek bu ikinci etkiye de arızî sapma (deviation) adı veriliyor. Arızî sapma teknenin gittiği yöne göre de farklı değerler alabiliyor. Her denizci, bulunduğu teknenin pusulasının, tekne hangi yöne giderken ne kadar arızî sapmasının olduğunu bilmek zorundadır. Bunu ölçmenin kolay ve garantili yöntemleri vardır. Genelde bizim sularımızda birkaç derece olan doğal sapma kuzeye gidildikçe artarak yirmi-yirmibeş dereceye çıkar. Arızî sapma da daha çok saacan yapılmış gemilerde önemli boyutlara ulaşır. Kısa seyirlerde pek önemli olmayan bu sapmalar uzun seyirlerde ciddi navigasyon hatalarına neden olabilir. Seyir planlamasında buna dikkat edilmesi şarttır. Yönünü yerkürenin manyetik alanından değil de kendi ekseni çevresinde dönmesinden yararlanarak, jiroskop etkisiyle bulan, daha güvenilir bir pusula türü daha vardır ki buna jiroskopik pusula (gyro) adı verilir. Jiroskopik pusulalar, doğal ve arızî sapmalardan etkilenmez. Dolayısı ile gösterdikleri yön gerçek coğrafî yöndür. Uzun seyirlerde, ciddi navigasyon yapılacaksa, jiroskopik pusula vazgeçilmez bir navigasyon aracıdır. Jiroskopik pusula, elektrik enerjisi ile çalışır. Teknedeki elektrik herhangi bir nedenle kesildiğinde gene manyetik pusula ile başbaşa kalınması kaçınılmazdır.

Kuşkusuz navigasyona yardımcı olacak başka araçlar da vardır. Hemen akla gelenler, teknenin hızını ölçen paraketa ve deniz derinliğini ölçen iskandildir. Her iki aracın da modern teknoloji kullanan türleri olduğu gibi elle yapılan ve kullanımı daha basit türleri vardır. Bulunulan deniz derinliğini ve teknenin o andaki hızını bilmenin hem navigasyonu kolaylaştırma açısından hem de güvenlik açısından yararları yadsınamaz. Son olarak, özellikle hiç bir kara parçası görülmeden yapılan uzun seyirlerde ve okyanus geçişlerinde kullanılan çok önemli bir navigasyon aracı da sekstanttır. Adı hemen hemen denizcilik tarihiyle özdeşleşen bu araç, zaman içinde değişiklikler geçirmiş ve 1731 yılında günümüzdeki biçimini almıştır. Astronomi seyrinde kullanılır. Sekstant kullanabilmek için çıplak gözle görülebilen gezegenleri ve yukarıda sözü edilen belli başlı parlak yıldızları tanımak gerekir.



Deniz Fenerleri

Onsekizinci yüzyıldan başlayarak deniz trafiğinin yoğun olduğu noktalar başta olmak üzere kıyı şeritlerine, özellikle gece seyrinde denizcilere yardımcı olmak üzere, sabit deniz fenerleri yapılmaya başladı. Bir fenerin ışığını görüp hangi fener olduğunu tanıdıktan sonra yaklaşık da olsa konum ve yön saptaması yapmak olanaklıdır. Hele aynı anda birden fazla fener görülebiliyorsa konum ve



yön daha büyük bir kesinlikle saptanabilir. Fenerlerin nasıl tanındığına gelince: Bir seyir bölgesinde birbirine yakın ya da komşu konumlarda bulunan fenerlerin ışık karakteristiği birbirlerinden farklı olacak biçimde seçilir. Örneğin bu fenerlerin ışık gösterme biçimleri ve karanlık süreleri birbirlerinden farklıdır. Diyelim biri 10 saniye periyotla flaş yapıyorsa diğeri 20 saniye periyotla flaş yapar. Tüm fenerler seyir haritalarında ışık karakteristikleri ile birlikte gösterildiğinden, görülen fenerin hangisi olduğu bir kronometre ya da saniyeleri sayabilen bir saat yardımıyla kolayca saptanabilir. Bundan sonra yapılması gereken, özel olarak bu iş için yapılmış olan bir kerteriz pusulası kullanarak fenerin hangi açıda görüldüğünün bulunmasıdır ki buna denizci dilinde kerteriz almak denir.

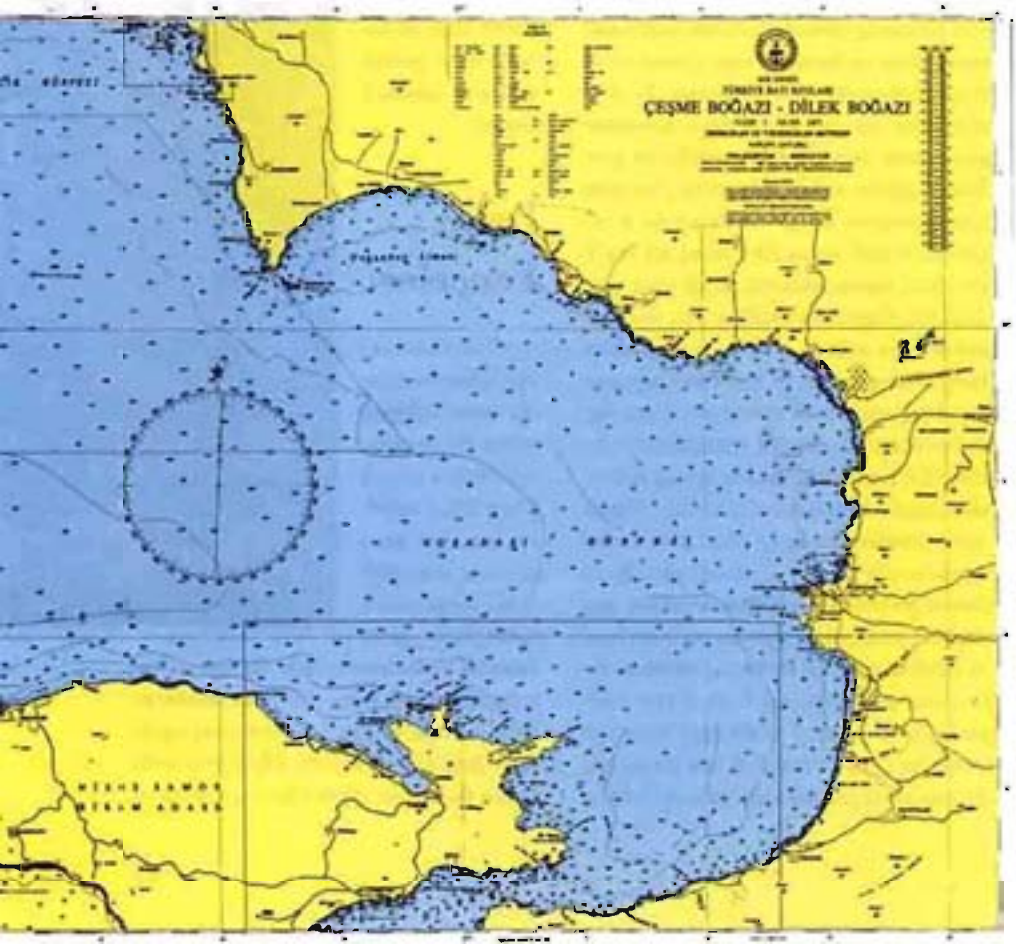
Kerteriz, görülme açısı anlamına gelir. Farklı fenerlerden alınan her kerteriz, denizciye bir konum çizgisi sağlar. Bu konum çizgilerinin kesiştiği nokta ise teknenin bulunduğu noktadır. Genellikle karaların denizlere uzantıları olan burunlar ve adalar üzerinde konumlandırılan deniz fenerlerinin bir görevi de denizcileri sığlık, kayalık gibi tehlikeler konusunda uyarmaktır. Sektörlü fener olarak adlandırılan bir tür deniz feneri, yaklaşma açısına göre değişik renkte ışıklar gösterir. Yeşil ve beyaz ışık alan sektörler genellikle serbest yaklaşma yönlerini, kırmızı sektör ise tehlikeli yaklaşma yönünü belirler. Güvenli navigasyon açısından sektörlü bir fenerin kırmızı sektörü bir an önce terk edilmelidir.

Gemilere konumlama olanağı verdiği gibi onları tehlikelere karşı uyaran bir seyir yardımcısı türü de şamandıralardır. Tehlikeli sığlıkların civarına atılan şamandıralar taşıdıkları tepelik işaretine ve renklerine göre seyre elverişli yönleri belirtirler. Yanlaç şamandıra olarak adlandırılan tür ise kalabalık deniz geçitlerinde ve dar su kanallarında bir seyir düzeni oluşturmak amacı ile kullanılır. Bu tür şamandıralar seyir bölgesindeki geliş-gidiş şeritlerini birbirinden ayırarak çatışma olasılığını en aza indirir.

Gel-Git Olayı

Büyük ölçüde Ay'ın, bir oranda da Güneş'in çekim etkisi nedeniyle oluşan gel-git olayı tüm denizlerde az veya çok etkilidir. Dünyanın her yerinde her 24 saat 50 dakikada bir -ki bu bir Ay gününün uzunluğudur- deniz seviyesi iki kez yükselir, iki kez alçalır. Art arda gelen iki su yükselme ve alçalma genliği aynı olmamakla birlikte periyodik olduğu bilindiğinden, verilen bir anda yükselme veya alçalma miktarı hesaplanabilir.

Ülkemiz denizlerinde etkisi yoğun olarak hissedilmese de gel-git olayının navigasyonda çok önemli bir yeri vardır. Karasularımızda 15-20 cm olan gel-git seviye farkı bazı Kuzey Avrupa denizlerinde 4-5 metreye ulaşır. Bu nedenle de bu sularda seyir yapan teknelerde bulunan navigasyon araçları arasında en önemli yeri gel-git atlasları ve haritaları tutar. Suyun yükselme ve alçalma zamanları titizlikle hesaplanmalı, seyir bölgesindeki en yüksek ve en düşük su seviyeleri not edilmelidir. Gel-git olayının derinlik değişimlerinin ötesinde de etkileri vardır. Özellikle suların yükselmeye ve alçalmaya başladığı zamanlarda nehir ve liman ağızlarında çok şiddetli akıntılar oluşur. Teknenin rotası akıntı yönüne dikse tekne yan yan sürüklenerek rotasından çıkabilir. Akıntı yönünde veya ters yönde seyir yapan teknelerin hızları artar veya azalır. Bu da seyir süresinin hesaplanmasını bir ölçüde güçleştirir.



Açık Deniz Seyri

Hiç bir yönde kara gözükmediği zaman denizde yön saptanabilecek başlıca iki yöntem vardır. Birincisi iki kutuplu olduğu bilinen yerkürenin manyetik alanının kuzey-güney doğrultusunu gösterdiğinin bilinmesidir. Tamamen rastlantısal olarak yerkürenin dönme ekseni doğrultusunda bulunan Kutup Yıldızı (Polaris) de kuzeyi gösterir. Ama kolayca tahmin edilebileceği gibi bulunulan konum bilinmeden, gidilmek istenen yönün bilinmesi olanaksızdır. Bu nedenle kıyıdaki kerteriz noktalarının son olarak görüldüğü zaman haritaya son bir sabit konum noktası (fix) konur. Bu andan itibaren teknenin hızı da biliniyorsa, pusuladan okunan yön ve paraketadan okunan değerler birlikte kullanılarak belirli zaman aralıklarıyla haritaya tahmini konum noktaları işaretlenebilir. Bu seyir türüne paraketa seyri (dead reckoning) adı verilir. Kolayca tahmin edilebileceği gibi paraketa



seyrinde işaretlenen konum noktalarının içerdiği hata payı oldukça yüksektir. Bu nedenle de sis bastırması gibi görüşü engelleyecek meteorolojik koşulların ortaya çıktığı zamanlarda ve kısa süreli açık deniz geçişlerinde kullanılması uygun olur.

Uzun süreli açık deniz ve okyanus geçişlerinde daha büyük bir güvenle kullanılacak yöntem ise astronomi seyridir. Astronomi seyri yüzlerce yıldır denizcilerin Dünya'nın tüm denizlerinde kullandıkları bir tekniktir. Adından da kolayca anlaşılacağı gibi tanınan, bilinen gök cisimlerinin günün belirli saatlerinde belirli konumlarda bulunduklarının bilinmesi temeline dayanır. Polaris dışındaki tüm yıldızların ufka olan uzaklıkları ve yönleri sürekli değişir. Bu değişim Dünya'nın kendi ekseni çevresinde dönmesinden kaynaklanır.

Yıldızlar çok uzak olduklarından Dünya'ya göre hareketleri çok yavaş olup belirgin bir biçimde yer değiştirmeleri binlerce yıl alır. Dolayısı ile Dünya her 24 saatte bir kendi çevresinde dönerken sanki gökküre bir bütün halinde dönüyormuş gibi olur. Yıldızların birbirlerine göre konumları değişmemekle birlikte, tümü birlikte gece boyunca yer değiştirir. Gezegenler ise bu genellemenin dışında tutulmalıdır. Gezegenler, Güneş'in de izler gibi göründüğü 'ekliptik' adı verilen bir kuşak boyunca hareket ederler ve hareket yön ve hızları yıldızlardan farklıdır. Bu nedenle görülen gök cismini tanımak gerekir. Örneğin çıplak gözle görülüp tanınabilecek gezegenler Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn'dür. Gene kuzey yarıkürede yılın değişik zamanlarında görülebilecek parlak yıldızlara örnek vermek gerekirse Sirius, Procyon, Betelgeuse, Rigel, Bellatrix, Capella, Aldebaran ve Regulus sayılabilir. Kuzey ve güney yarıkürelerden gözlenebilecek yüzlerce parlak yıldızın, çıplak göze gözlenebilecek gezegenlerin, Güneş ve Ay'ın konum bilgileri, denizcilerin kullandığı Nautical Almanac ve Inman's Tables tablolarında verilmiştir. Yapılması gereken, sekstant yardımı ile bilinen bir gök cisminin yüksekliğini ölçmek ve ölçüm zamanını duyarlı bir biçimde kaydetmektir. Daha sonra belirli tablolar, cetveller ve kimi zaman basit bir hesap makinesi kullanılarak bu bilgiler gözlem yapılan noktanın konum bilgilerine dönüştürülür.

Havanın kapalı olup bir süre gözlem yapılamaması durumunda kısa zaman aralıkları için yukarıda söz ettiğimiz paraketa seyrine başvurulur.

Modern Navigasyon Araçları

Uzun süre sekstantın egemenliğinde süren navigasyon çalışmaları elektronik seyir yardımcılarının gittikçe artan bir biçimde kullanılmaya başlaması ile kolaylaşmış ve hata oranları çok azalmıştır. İlk olarak İkinci Dünya Savaşı sırasında kullanılmaya başlanan radardan söz etmek gerekir. "Sıfır görüş" koşullarında seyir yapma olanağı sağlayan bu araç, yaydığı özel dalga boyuna sahip elektromanyetik dalgaların bir engelle karşılaştığında yansıyarak yayıldığı noktaya geri dönmesi ve yansıma yüzeyinin yapısı ve uzaklığı konusunda bilgi vermesi ilkesine dayanır. Önce yalnızca büyük gemilerde kullanılmaya başlanan radar, günümüzde her boydaki yatlara da monte edilebilmekte ve güvenli bir seyir sağlamaktadır. Kıyılarda konumlandırılan vericiler aracılığıyla gemilere yardımcı olan Loran sistemi (LOng RAnge Navigation), özel Loran haritaları kullanan gemilerin kendi konumlarını kolayca bulmasını sağlamaktadır. Yine yerküre üzerindeki vericilerden yayın yapan Decca ve Omega gibi seyir yardımcılarının çalışma ilkeleri arasında benzerlikler vardır. Bu tür yer kaynaklı elektronik navigasyon araçlarının verimliliği yerküre yüzeyinin eğriliği nedeniyle kıyılardan uzaklaştıkça azalmakta, bazı bölgelere kimi zaman sinyal ulaştırılması mümkün olmamaktadır. Yapay uydu teknolojisinin devreye girmesiyle birlikte sinyal kaynakları uzaya taşınmış ve SatNav (Satellite Navigation) sistemi geliştirilmiştir. Bu teknoloji, bilindiği gibi GPS (Global Positioning System-Küresel Konumlandırma Sistemi) ile doruğa ulaşmış durumdadır. Askeri amaçlarla Amerika Birleşik Devletleri tarafından geliştirilen GPS aşamalı olarak sivil kullanıma da açılmış, alıcı fiyatlarının da ucuzlaması ile birlikte küçük yatlar da dahil olmak üzere her tür teknede yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Neredeyse küçük bir cep hesap makinesi boyutlarında olan bir GPS alıcısından o an bulunulan enlem ve boylam, teknenin rota ve hızı gibi tüm bilgiler büyük bir kolaylık ve hızla elde edilebiliyor. Konumu yaklaşık on metre gibi bir hata payıyla verebilen GPS'in günlerdir hiç bir kara parçası görmeden okyanus ortasında seyretmekte olan bir tekne için sağladığı kolaylığı ve güveni şöyle bir düşünün. Hata payını daha da düşürmek isteyen teknoloji ise durmak bilmiyor. Yeni geliştirilen DGPS (Differential GPS) konumdaki hatayı bir metreye kadar indiriyor. Pasifik Okyanusu'nda herhangi bir noktayı elinizle koymuş gibi bulmak düşüncesi bile olağanüstü değil mi?



Kaynaklar:
Bond, B., Handbook of Sailing., 1987.
Braudel, F., Akdeniz., Metis Yayınları, 1990
National Geographic Magazine, Haziran 1991.
Seashore Based Sailing., RYA

Astronomi Navigasyonunun İlkel ve Basit Araçları:

Çapraz Çıta ve Çeyrek Daire

Dünya çevresinde büyük deniz yolculuklarının başlaması ile birlikte bugünkü sekstantın ataları sayılabilecek çapraz çıta (cross staff) ve çeyrek daire, navigasyon amacıyla kullanılmaya başladı.

Teleskop-öncesi astronominin temel açı ölçme aletleri olan çapraz çıta ve çeyrek daire, uzun zaman göksel seyir yapan denizcilerin en büyük yardımcıları oldu. Bu aletlerin ilk olarak, astronominin de doğuş yeri olan Ege ve Doğu Akdeniz havzasında kullanıldığı biliniyor.

M.S. birinci yüzyılın en büyük gökbilimcilerinden olan Ptolemaeus'un çapraz çıta türü bir araçla Güneş'in ufukla yaptığı açıyı bir dereceden daha duyarlı bir biçimde ölçtüğü bilinmiyor.

Ptolemaeus'un geleneğini sürdüren Araplar astronomide ilerlemeler kaydederken usturlab (astrolobe) aletini geliştirdiler. Ortaçağın karanlıklarına gömülen Avrupa, Rönesans'a kadar astronomiyi de onun araçlarını da göz ardı etti. Çeyrek dairenin de büyük gökbilimci Tycho Brahe (1546-1601) zamanında doruğa ulaştığı biliniyor. Brahe dönemünde yarıçapı 2 metreye ulaşan çeyrek daireler yapıldı. Bu araçlar, karada ve sabit bir yerde kullanılmak üzere yapılıyorlardı. Okyanus dalgalarının yalpaya düşürdüğü gemilerin güvertelerinde kullanılmak için fazla büyük ve hantaldılar. Daha sonra tümüyle navigasyon amaçlı küçük, portatif araçlar geliştirildi ve büyük kullanım alanı buldu.

Çapraz çıta, iki parçadan oluşur. Santimetre bölmeli ve yaklaşık bir metre uzunluğunda bir çıta ve bunun üzerine dik olarak geçip ileri-geri kayabilen, özel biçimde kesilmiş bir karton veya kontrplaktan kesilmiş bir parça. Bu parça kalın bir kartona gerçek boyutlarıyla çizilip kesildikten sonra uygun bir çıtanın üzerinde kayabilecek şekilde hazırlanır. Çapraz çıtanın kullanımı da oldukça basittir. Çıta, aralarındaki açısal uzaklık ölçülmek istenen yıldızlar doğrultusunda tutulur. Ucu hafifçe yanağa yaslanır. Kayan parça ileri veya geri hareket ettirilerek yıldızların kayan parçanın köşeleri ile çakışması sağlanır.

Yıldızların birbirine olan açısal uzaklığına göre geniş, orta ve dar aralıklar kullanılabilir. Yıldızlar köşelerle çakıştığında, kayan parçanın gözden uzaklığı ölçülür. Daha sonra verilen çevirme tablosundan, yıldızların arasındaki açısal uzaklık okunur. Dikkatli kullanıldığında, iki yıldız arasındaki açısal uzaklık yaklaşık bir derece duyarlıkla bulunabilir.

Çapraz çıta ile pratik yapmak için bir duvara birbirinden 75 cm uzaklıkla iki işaret koyun. Daha sonra duvardan 4 metre uzaklaşıp bu iki noktanın arasındaki açısal uzaklığı, geniş aralığı kullanarak ölçmeye çalışın.

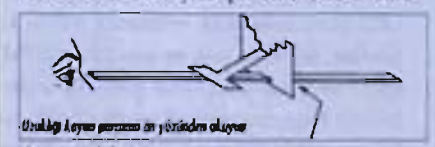
Noktalar kayan parçanın köşeleri ile çakıştığında, metre çubuğunda 54 cm rakamını okumalısınız. Yani kayan parçanın gözden uzaklığı 54 cm olacaktır. Şimdi çevirme tablosunun sol kenarında 54 cm işaretini bulun. Bu noktayı tablonun ortasındaki "geniş" noktası işareti ile birleştirip karşıdaki açı ölçeğini kesinceye kadar uzatın. Çizginin açı ölçeğini kestiği nokta, cisimler arasındaki açısal uzaklığı verecektir. Bu ölçümde bulmanız gereken değer 11°dir. Ölçümde orta kenarlar kullanılırsa çizginin geçmesi gereken yer "orta" noktası; dar kenarlar kullanıldıysa "dar" noktası olmalıdır. Bu ölçümleri evde başka cisimler için tekrarlayabilir, yeterince pratik kazandığınıza inandığınız zaman da yıldızların arasındaki açısal uzaklıkları bulmakta ya da yıldızların ufuktan olan yüksekliklerini ölçmekte kullanabilirsiniz. Her ölçümü birkaç kez tekrarlayarak bulunan değerlerin ortalamasını alabilir ve böylece olası okuma hatalarını azaltabilirsiniz.

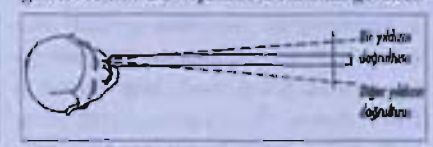
Çeyrek daire (Quadrant), iki cismin arasındaki açısal uzaklığı değil, bir cismin yatay doğrultu ile arasındaki açıyı ölçer. Astronomi ve navigasyonda yatay doğrultu ufuk (çevren) düzlemi olarak adlandırılır.

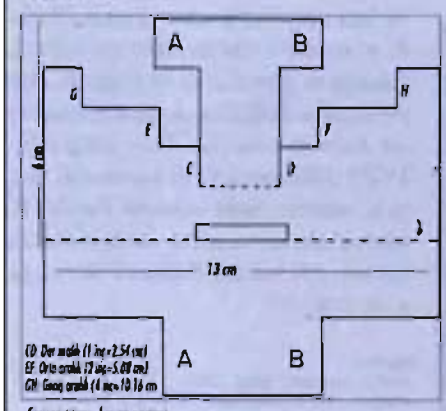
Şekilde görülen çeyrek daire gerçek boyutlarıyla okuma kolaylığı açısından daha da büyük olabilir kalın bir karton üzerine çizilir ve kesilir. Üst kenarı çıta kenarına paralel olacak şekilde bir çıta üzerine yapıştırılır. Çeyrek dairenin işaretli merkezi delinip buraya bir ip geçirilerek sabitlenir. İpin ucuna bir ağırlık bağlanır. Çeyrek daireniz herhangi bir cismin ufuktan olan yüksekliğini ölçmek için hazırdır.

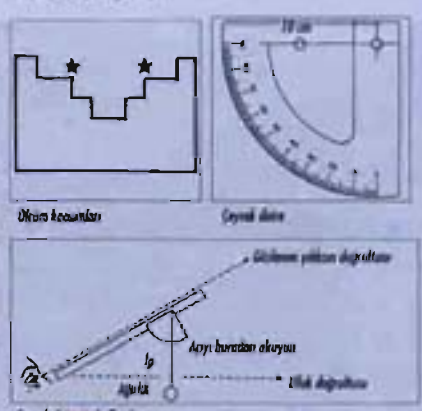
Çeyrek dairenin kullanımı daha da basittir. Çıtanın bir ucu göz hizasında tutulurken diğer ucu yüksekliği ölçülecek olan yıldıza doğrultulur. Ağırlığın serbest durması ve mümkün olduğunca salınmaması sağlanır. Bu pozisyonda iken ip, dairenin çevresi hizasında parmakla bastırılır ve değer okunur. Bu değer baktığınız cismin ufuktan olan açısal yüksekliğidir.

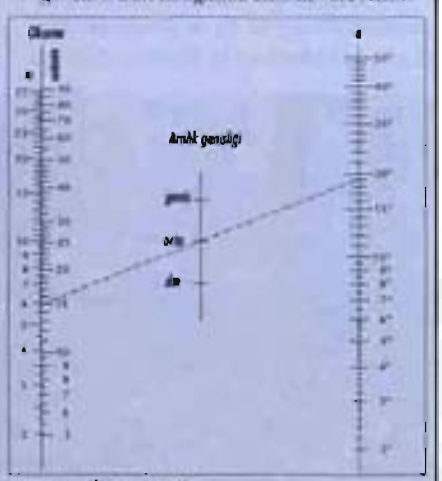
Ölçümleri yine birkaç kez tekrarlayarak ortalamasını alıp okuma hatalarını azaltabilirsiniz. Şimdi uzun süre navigasyonda kullanılan bir ölçümü yapabilirsiniz. Kutup yıldızının (polaris) ufuktan olan yüksekliğini ölçün. Bu değer sizin bulunduğunuz enlemi verecektir.













Astronomi Navigasyonunun İlkel ve Basit Araçları:

Çapraz Çıta ve Çeyrek Daire

Dünya çevresinde büyük deniz yolculuklarının başlaması ile birlikte bugünkü sekstantın ataları sayılabilecek çapraz çıta (cross staff) ve çeyrek daire, navigasyon amacıyla kullanılmaya başladı.

Teleskop-öncesi astronominin temel açı ölçme aletleri olan çapraz çıta ve çeyrek daire, uzun zaman göksel seyir yapan denizcilerin en büyük yardımcıları oldu. Bu aletlerin ilk olarak, astronominin de doğuş yeri olan Ege ve Doğu Akdeniz havzasında kullanıldığı biliniyor.

M.S. birinci yüzyılın en büyük gökbilimcilerinden olan Ptolemaeus'un çapraz çıta türü bir araçla Güneş'in ufukla yaptığı açıyı bir dereceden daha duyarlı bir biçimde ölçtüğü biliniyor.

Ptolemaeus'un geleneğini sürdüren Araplar astronomide ilerlemeler kaydederken usturlab (astrolobe) aletini geliştirdiler. Ortaçağın karanlıklarına gömülen Avrupa, Rönesans'a kadar astronomiyi de onun araçlarını da göz ardı etti. Çeyrek dairenin de büyük gökbilimci Tycho Brahe (1546-1601) zamanında doruğa ulaştığı biliniyor. Brahe döneminde yarıçapı 2 metreye ulaşan çeyrek daireler yapıldı. Bu araçlar, karada ve sabit bir yerde kullanılmak üzere yapılıyorlardı. Okyanus dalgalarının yalpaya düşürdüğü gemilerin güvertelerinde kullanılmak için fazla büyük ve hantaldılar. Daha sonra tümüyle navigasyon amaçlı küçük, portatif araçlar geliştirildi ve büyük kullanım alanı buldu.

Çapraz çıta, iki parçadan oluşur. Santimetre bölmeli ve yaklaşık bir metre uzunluğunda bir çıta ve bunun üzerine dik olarak geçip ileri-geri kayabilen, özel biçimde kesilmiş bir karton veya kontrplaktan kesilmiş bir parça. Bu parça kalın bir kartona gerçek boyutlarıyla çizilip kesildikten sonra uygun bir çıtanın üzerinde kayabilecek şekilde hazırlanır. Çapraz çıtanın kullanımı da oldukça basittir. Çıta, aralarındaki açısal uzaklık ölçülmek istenen yıldızlar doğrultusunda tutulur. Ucu hafifçe yanağa yaslanır. Kayan parça ileri veya geri hareket ettirilerek yıldızların kayan parçanın köşeleri ile çakışması sağlanır.

Yıldızların birbirine olan açısal uzaklığına göre geniş, orta ve dar aralıklar kullanılabilir. Yıldızlar köşelerle çakıştığında, kayan parçanın gözden uzaklığı ölçülür. Daha sonra verilen çevirme tablosundan, yıldızların arasındaki açısal uzaklık okunur. Dikkatli kullanıldığında, iki yıldız arasındaki açısal uzaklık yaklaşık bir derece duyarlıkla bulunabilir.

Çapraz çıta ile pratik yapmak için bir duvara birbirinden 75 cm uzaklıkla iki işaret koyun. Daha sonra duvardan 4 metre uzaklaşıp bu iki noktanın arasındaki açısal uzaklığı, geniş aralığı kullanarak ölçmeye çalışın.

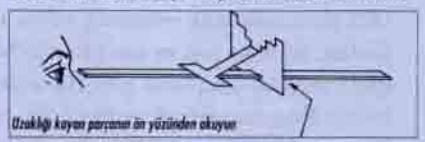
Noktalar kayan parçanın köşeleri ile çakıştığında, metre çubuğunda 54 cm rakamını okumalısınız. Yani kayan parçanın gözden uzaklığı 54 cm olacaktır. Şimdi çevirme tablosunun sol kenarında 54 cm işaretini bulun. Bu noktayı tablonun ortasındaki "geniş" noktası işareti ile birleştirip karşıdaki açı ölçeğini kesinceye kadar uzatın. Çizginin açı ölçeğini kestiği nokta, cisimler arasındaki açısal uzaklığı verecektir. Bu ölçümde bulmanız gereken değer 11°dir. Ölçümde orta kenarlar kullanılırsa çizginin geçmesi gereken yer "orta" noktası; dar kenarlar kullanıldıysa "dar" noktası olmalıdır. Bu ölçümleri evde başka cisimler için tekrarlayabilir, yeterince pratik kazandığınıza inandığımız zaman da yıldızların arasındaki açısal uzaklıkları bulmakta ya da yıldızların ufuktan olan yüksekliklerini ölçmekte kullanabilirsiniz. Her ölçümü birkaç kez tekrarlayarak bulunan değerlerin ortalamasını alabilir ve böylece olası okuma hatalarını azaltabilirsiniz.

Çeyrek daire (Quadrant), iki cismin arasındaki açısal uzaklığı değil, bir cismin yatay doğrultu ile arasındaki açıyı ölçer. Astronomi ve navigasyonda yatay doğrultu ufuk (çevren) düzlemi olarak adlandırılır.

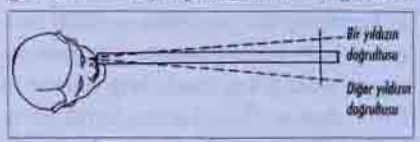
Şekilde görülen çeyrek daire gerçek boyutlarıyla okuma kolaylığı açısından daha da büyük olabilir kalın bir karton üzerine çizilir ve kesilir. Üst kenarı çıta kenarına paralel olacak şekilde bir çıta üzerine yapıştırılır. Çeyrek dairenin işaretli merkezi delinip buraya bir ip geçirilerek sabitlenir. İpin ucuna bir ağırlık bağlanır. Çeyrek daireniz herhangi bir cismin ufuktan olan yüksekliğini ölçmek için hazırdır.

Çeyrek dairenin kullanımı daha da basittir. Çıtanın bir ucu göz hizasında tutulurken diğer ucu yüksekliği ölçülecek olan yıldıza doğrultulur. Ağırlığın serbest durması ve mümkün olduğunca salınmaması sağlanır. Bu pozisyonda iken ip, dairenin çevresi hizasında parmakla bastırılır ve değer okunur. Bu değer baktığınız cismin ufuktan olan açısal yüksekliğidir.

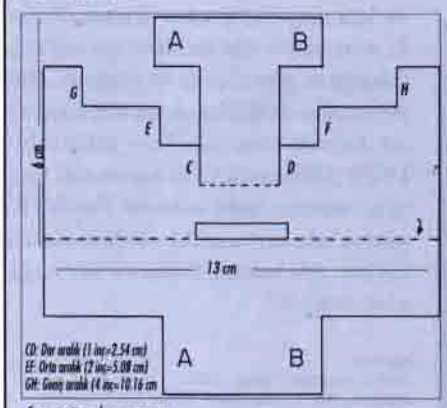
Ölçümleri yine birkaç kez tekrarlayarak ortalamasını alıp okuma hatalarını azaltabilirsiniz. Şimdi uzun süre navigasyonda kullanılan bir ölçümü yapabilirsiniz. Kutup yıldızının (polaris) ufuktan olan yüksekliğini ölçün. Bu değer sizin bulunduğunuz enlemi verecektir.



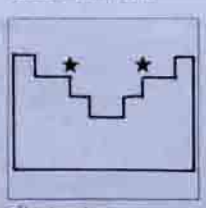
Çapraz çıtanın kullanılması

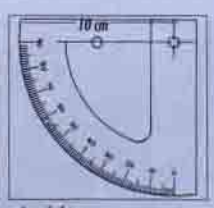


Çapraz çıtanın üstten görünüşü

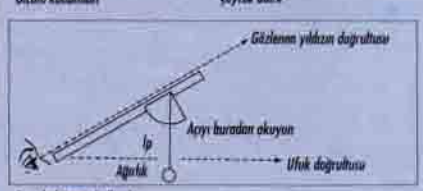


Çapraz çıtanın kayan parçası

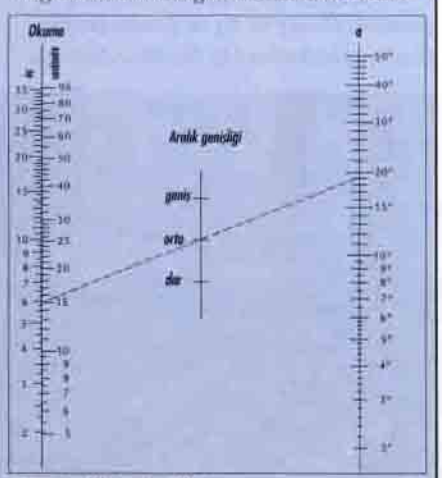

Ölçüm konumları



Çeyrek daire



Çeyrek dairenin kullanılması



Çapraz çıta uzaklık-açı çevirme tablosu

Kozmik Hız Kapanı

1991 yılının Ekim ayında bir gece, gizemli bir "ziyaretçi" Utah çölünün sükûnetini bozuverdi. O geceden beri, Dugway kasabasında araştırmalar yapılıyor. Sorular hep aynı noktaya odaklanıyor: Neydi o? Nereden gelmiş olabilir? Gelmekte olan başka ziyaretçiler de var mı?

Ziyaretçi, bildik UFO'lardan değildi. Hiç durmaksızın Dünya'ya düşen sayısız zerreciklerden, protonlardan ya da daha ağır atom çekirdeklerinden biri; bir kozmik ışıktı. Yüksek enerjili kozmik ışıklar, evrendeki en hareketli parçacıklar arasında sayılıyor. 1991 yılında yolu Utah'a düşen ziyaretçi, bugüne dek saptanan en hızlı, en aktif parçaydı. Kozmik ışık, 3 x 10^{20} elektron Volt'luk bir enerjiyle Dünya'ya çarpmıştı. Bu sırada hızı, ışık hızına yakındı. Söz konusu parçacık, ışık dışında, bugüne kadar saptanan en hızlı nesneydi.

Yüksek enerjili kozmik ışınların nereden geldiği, eskiden beri astronomların önünde duran bir sorundur. Bu örnekte parçacığın hızı, taşıdığı enerji miktarı öylesine yüksekti ki, kaynağını tespit etmek mümkün olmadı. Aslında bu denli aktif olan parçacıklar iz mermisine benzer; yani hedef ile silah arasındaki yolun, bir ışın şeklinde görülebilmesi gerekir.

Bilim adamları bu parçağın izini sürüp, kaynağının yerini saptamaya çalışıyorlar. Ama nafile... Ortada ne radyasyon saçan bir galaksi, ne de kesinlikle sıcak ya da aktif denebilecek bir kaynak var.

Yüksek enerjili kozmik ışınlarla ilgili problemleri çözmenin bir yolu, Dünya'ya düşen bu tür parçacıkları yakalamak olabilir. Bu tür bir proje üzerine çalışan bilim adamları, Dev Dizilim adını verdikleri türden kapanlarla parçacıkları yakalamayı umuyorlar. Söz konusu projeyi Nobel ödüllü fizikçi James Cronin yönetiyor. Cronin, hem güney hem de kuzey yarıkürede, her biri 5000 kilometre karelik alana yayılan, kozmik ışın detektörlerinden oluşan dev bir ağ kurmayı öneriyor. Her ağda iki tür detektör olması tasarlanıyor. Ağın merkezine yerleştirilen bir tür detektör, geceleri gökyüzünü inceleyerek, atmosfere çarptığında milyarlarca ikincil parçacığın oluşmasına neden olan yüksek enerji parçacıklarının saçtığı floresan ışığını araştıracak.

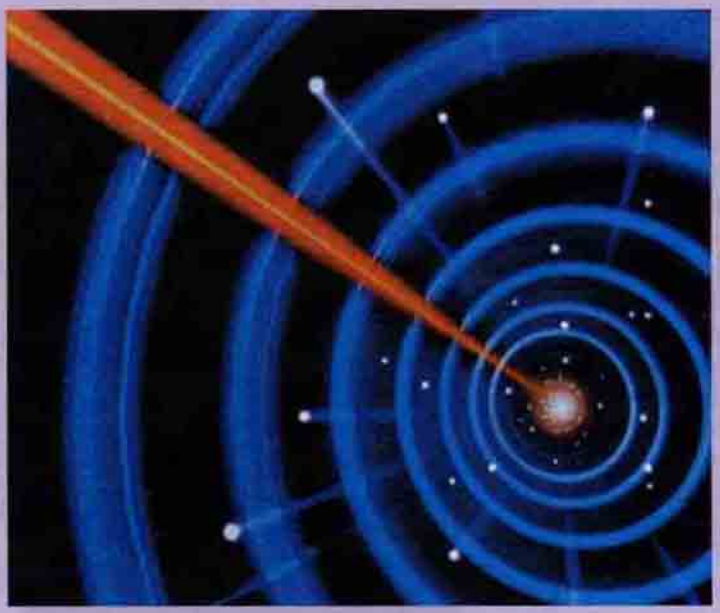
Göğe yayılan bu parçacıklar nitrojen atomlarını harekete geçiriyor. Bu ikincil parçacıkların bir kısmı, yere ulaşabiliyor. İkinci bir detektör yardımıyla da, yere ulaşan bu parçacıklar yakalanabilir.

Sistemin maliyetinin elli ya da altmış milyon doları bulması bekleniyor. Öte yandan paranın sağlanmasında güçlükler çıkabileceği de söyleniyor. Ne var ki projeyi parayla değerlendirmenin doğru olmadığı açık. Bunca paraya malolan tesisler, belki de 20. yüzyılın en önemli sorularından birine ışık tutacak. 10^{20} eV'luk enerji taşıyan parçacıklar Dünya'ya o kadar ender olarak çarpıyor ki, kilometre kareye ancak yüzyılda bir düşüyor. Oysa tek bir parçacıktan çok şey öğrenmek mümkün değil. O nedenle ya sabırla beklemek ya da büyük, çok büyük detektörler yapmak gerekiyor.

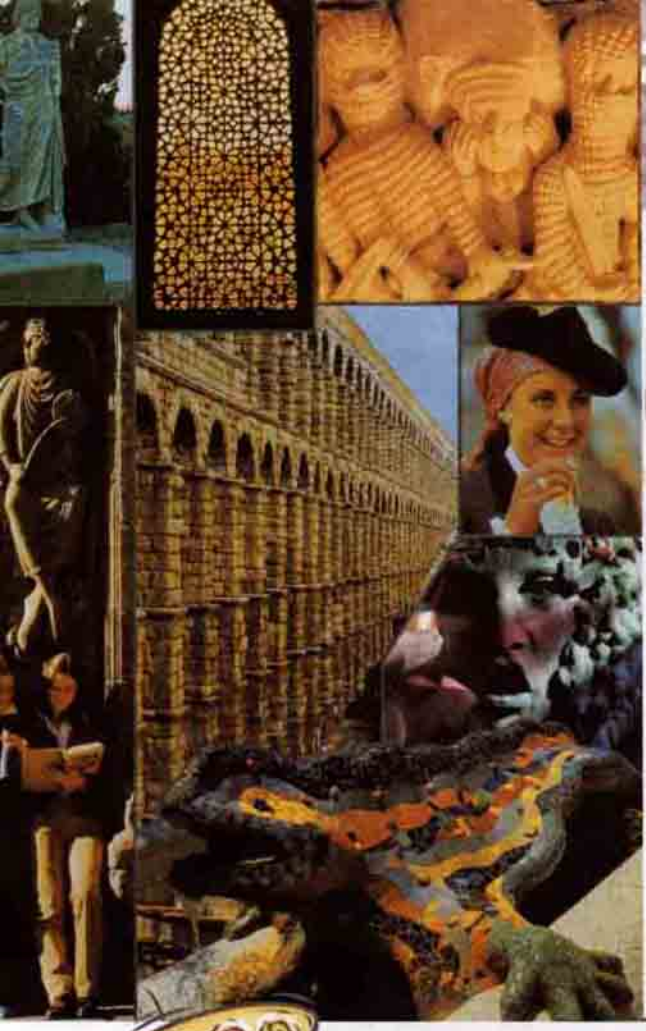
Her iki yarıküredeki detektörler beş ya da on yıl kadar çalıştıktan sonra, tüm parçacıkların nereden geldiğini, ne kadar enerji taşıdıklarını gösteren net bir gökyüzü haritası çıkarmak olanaklı olacak. Şimdiye kadar hiçbir kozmik ışın kaynağının belirlenememiş olmasına karşın, araştırmalar yüksek enerjili ışınların (10^{19} eV'tan yüksek enerjiye sahip herhangi bir nesne) Samanyolu dışından geldiğini gösteriyor. Bizim galaksimizde bir parçacığa bu denli hız ve enerji kazandırabilecek bir şey yok. Evet, içinde yer aldığımız galaksinin çok aktif olduğu söylenemez. Gerçekten aktif olsaydı, belki de kavrulur, yanardık. Samanyolu'nda da süpernovalar, birdenbire patlayan ölü yıldızlar var; ama, hiçbir parçacığı, bu denli yüksek hıza ulaştıracak güçte değil. Süpernovadan kaynaklanan şok dalga, bir parçacığın hızını olsa olsa 10^{16} eV'a kadar çıkarabilir. Bu da gözlemlenen değerin epey altında.

Oysa çok geniş bir kara delik, söz konusu enerji miktarını (10^{20} eV dolaylarında) sağlayacaktır. Kara delik ne denli büyük olursa, radyasyon türünden açığa çıkaracağı enerji de o denli yüksek olur. Bu senaryoya göre kara deliğe doğru düşen bir madde, muazzam miktarlarda radyasyon yayacaktır. Bu iki dalga, yani madde ile radyasyon çarpıştığında, parçacıkları inanılmaz hıza çıkaran bir şok dalgası üretilmiş olacaktır.

İşte sözü edilen Dev Dizilim, büyük kara delikler barındıran galaksilerin yerini gösterebilir. Ne var ki Dünya'ya ulaşan kozmik ışınların tek bir yönden değil, her yönden geldiğini düşünmek de olası. Ama en kötü sonuç bile şaşırtıcı bilgiler verebilir. Bu durumda, yüksek enerjili kozmik ışınların, Büyük Patlama'dan geriye kalan maddelerin bozunumuyla üretildiği akla gelebilir. Kozmik ışınları bir kara delik ya da galaksiyle ilişkilendirmek mümkün olmazsa, bunların gerçekten de topolojik bozulmalardan kaynaklandığı düşünülecektir. Ne var ki çözüm, bir tahmin düzeyinde kalacak gibi görünüyor. Çünkü topolojik bozulmaların varlığını bugüne kadar kanıtlayan çıkmadı. Sonuçlar ne yönde olursa olsun, bilim adamları çekici bir alanda çalıştıklarını biliyorlar. Bu yüzden her türlü bulmacayla uğraşmaya hazırlar.



Steve Nadis
Omni Şubat 1995
Çeviri: Sinan Kılıç



Meslek Seçimine Doğru

Sanat, Dil ve Edebiyat

Dil olsun, sanat olsun kültürle etkileşim içindedir. Her ikisi için de sürekli bir değişkenlik söz konusudur. Sanat eğitiminin temeli, ortak bir dil kullanımının öğretilmesi; Bu dil, edebiyat dilinden farklı. Kimi zaman ses, kimi zaman hareket, kimi zaman ise görüntünün dili esas alınıyor.



SANAT, toplumun bir yansımasıdır. Kimi zaman sözcüklerle, kimi zaman sesler, kimi zaman renkler, kimi zaman ise hareketlerle ifade edilen ayrıntılar bütünüdür. Bir yüz ifadesi yüzyıllar öncesine döndürür izleyeni. O ifadede geçmişin düşünce tarzı vardır, yaşam tarzı vardır. Çoğu zaman kelimelere gerek kalmaz. Müzik festivallerinde Polonyalı sanatçılarla iletişim kurulabilir. Opera eserinin dili yabancı bir dilde seslendirilse de seyirci sahnelenen dönemin atmosferini yaşar. Resim olsun, heykel olsun, sinema, tiyatro, bale olsun tüm eserler sergileyen ile izleyen arasında bir duygu paylaşımını olanaklı kılar.

Kişinin yeteneği olan mesleği seçmesinin yadsınamaz bir önemi var. Bu önem daha çok sanat alanında belirginleşiyor. Bu alandaki eğitim için kişide o konuda yeteneğin varlığı öngörülüyor, yetenek sınavları yapılarak başvuranlar arasından eleme yapılıyor. Ankara Üniversitesi Dil Tarih Coğrafya Fakültesi Tiyatro Bölümü öğretim üyesi Nurhan Karadağ, sanatçı olabilmek için kişide ana yetilerin bulunması gerektiğini söyleyerek sözlerine şöyle devam ediyor: "Her tohum her toprağa ekilemez. Aynı şekilde sanatçı olmak her yapı için mümkün değildir. Eğer kişide bu öz varsa eğitimle geliştirilebilir. Bu eğitimle kişinin yeteneği koşullara, yere ve zamana göre yönlendirilebilir". Hacettepe Üniversitesi Ankara Devlet Konservatuvarı Keman bölümü öğretim üyesi Cengiz Özkök, yeteneğin sanat alanında eğitim almak için gerekli olduğunu, ancak daha da önemlisi eğitimi alacak kişinin enstrümanını benimsemesi ve çok çalışması gerektiğini vurguluyor. Çok yetenek, az çalışma yerine az yetenek çok çalışmanın da olumlu sonuçlar verdiğini gözlemlemiş Cengiz Özkök.



Enstrümana gelince kimi zaman kemandır, kimi zaman eller, kimi zaman ses, kimi zaman vücuttur. Enstrümanı en iyi şekilde kullanmak sanatçının onunla bütünleşmesine ve çalışmasına dayanır.

Yetenek, çalışma, sevgi.... Bunun ötesinde sanatçıya bağlı unsurlar da var. Ankara Üniversitesi Dil Tarih Coğrafya Fakültesi Tiyatro Bölümü öğretim üyesi Süreyya Karacabey, tiyatroda sahnenin, resimde tuvalin, sinemada ekranın dünyayı içine al-

dığını, bu nedenle sanatçının dünyaya açık, duyarlı bir kişi olması gerektiğini vurguluyor. Nurhan Karadağ'a göre ise kişi kendini, yaşadığı toplumu tanımalı. Öncelikle kendi kültürünü, sonra insanlığın ortak kültürünü özümsemeli. Güzellikleri tanımlayarak bunları topluma sunabilmeli. Bütün bu nitelikler sanat eğitimi verilen konservatuvar ve güzel sanatlar fakültelerinde sanatçı adayına kazandırılıyor ve sahip olduğu yeteneğe biçim veriliyor. Bu biçimlendirme sanatçının insanlarla iletişiminde bir araç oluyor. Ne ülkeler arasındaki sınırlar önemli, ne de dil... Sanatını sunabilmesi için sanatçının kendini her yönden geliştirmiş ya da geliştirmeye hazır olması gerekiyor. Böyle bir çabanın yokluğu önemli bir eksiklik. Süreyya Karacabey öğrencilerinde bu eksikliği fark etmiş: "Yalnızca tiyatro değil, opera, resim, heykel gibi alanlarda da malzeme tarihtir, mitolojidir, felsefedir. Eğer tiyatro eğitimi almış olan kişi ilgili konularda temel bilgiye sahip değilse sanatını sunmada eksiklikleri olacaktır. Eğitim sırasında bu yönde bilgilerin verilmesine özen gösteriliyor. Eğitimin ilk yılları zaten bir bilgilenme süreci oluyor."



Kişinin sanatı özümsemesini sağlayan bu eğitimle sanatçı, farklı alanlarda da başarılı olabiliyor. Bunun güzel örneklerini Nurhan Karadağ veriyor: "Mezunlarımızın bankalarda halkla ilişkilerde, bunun yanında sinema, radyo, televizyon, reklam alanlarında başarılı olduklarını gözledik." Üniversite eğitiminin sanatçıya kazandırdığı, disipline edilmiş bir yetenek çerçevesinde yaşama bakış tarzı.

Eğitimin verildiği konservatuvarlar farklı bir konuma sahip. Gerçekten de konservatuvar eğitimi almak için gerekli en önemli özellik, kişinin başvurduğu alanda yetenek sahibi olması. Bölüme bağlı olarak yaş da önem kazanıyor; çünkü bale gibi bir dalda kişinin bedensel gelişimini tamamladığı bir yaşta bu eğitime başlaması düşünülemez. Aynı uygulama Klasik Batı Müziği eğitiminde de var. Türk Sanat Müziği, Türk Halk Müziği ve tiyatro eğitimi ise lise eğitimi sonrasında veriliyor. Bu bölümlere girebilmek için Öğrenci Seçme Sınavı (ÖSS)'nda belirli bir puanı tuttırmak ve yetenek sınavında başarılı olmak gerekiyor. Güzel sanatlar fakültelerinde verilen eğitim için böyle bir sınırlama yok. ÖSS sonrası yetenek sınavını geçmek burada eğitim almak için yeterli. Seçeneklere örnek olarak resim, heykel, grafik sanatları, tekstil, seramik sanatları, seramik ve cam, iç mimarlık, endüstri ürünleri tasarımı, sinema ve televizyon, fotoğrafçılık verilebilir. Burada kimi bölümlerin üniversiteye göre farklı fakültelere bağlı bulunduğu göz önünde tutulmalıdır.

Sanat alanında sıkça tartışılan bir konu da yeteneğin akademik eğitimle biçimlendirilmesinin mutlaka gerekli olup olmadığı. Amatör ressamlara, tiyatroculara rastlamak mümkün. Bunlar arasında gerçekten başarılı olanlar da var. Başarının ölçütü ise yetenek ve çalışmak. Nurhan Karadağ, sanatın mutlaka profesyonel yapılması gibi bir koşulun olmadığını; ustaca üretilmiş, tüm ayrıntılarıyla düşünülmüş sanat üretiminde amatörlerin de başarılı olabileceğini söylüyor; ancak Süreyya Karacabey'in dediği gibi, güzelliğin yasalarına uymak koşuluyla. Bu yasalar da tüm ayrıntılarıyla eğitim sırasında veriliyor. Bugün bu ayrıntılarda da uzmanlaşmaya gidilmiş. Örneğin, operada yönetmen, oyuncuların sesi, hareketi, sahnedeki konumlarını irdelerken, kostüm ya da sahne düzeni farklı kişilerce tasarlanır. Tüm ayrıntıların, oyuna gereken duygu-



yu yüklemede rolü vardır. Tüm bunların eğitim sayesinde daha bilinçli yapılacağı ise yadsınamaz bir gerçek. Leonardo da Vinci, anatomi bilgisini resimlerine yansıtmıştı. Vinci, Mona Lisa'ya yıllardır çözülemeyen o gülümsemeyi belki de ayrıntı olarak nitelenebilecek bilgileriyle kazandırmıştı. Bugün resim eğitiminde anatomi bilgisi veriliyor; ancak resim eğitimiyle kazandırılmaya çalışılan, duyguların fırça darbelerine dökülmesini sağlamak. Aynı şey müzik için de geçerli. Müzisyen, kemanını eğitimi sırasında öğrendiği kurallar doğrultusunda çalar, belli notaları birleştirir; ancak beraberinde duygularını da sunar. Beethoven bu sunumu belki de en iyi gerçekleştiren sanatçılardan biri; sağır olmasına karşın muhteşem bestelere imzasını atmış. Aynı şekilde bir heykeltraşın ürünü, cisim olarak yaptığı heykel değil, bu heykelle ne ifade etmek istediğidir. Sanatçı, duygularına yeteneğini, bilgisini ve kültürünü katarak oluşturur eserini.



Dil ve Edebiyat

Dil, uzmanların deyimiyle yaşayan bir varlıktır; toplumun kültürü, tarihi gibi bir çok unsurla etkileşim içinde sürekli bir değişim yaşar. Hacettepe Üniversitesi Dil ve Edebiyat Fakültesi Halk Bilimi öğrencisi Didem Perçin, dilin diğer dillerle de etkileşim içinde olduğunu söylüyor ve bunu şöyle örneklendiriyor: "Örneğin Türkçe, Kırgızca, Urduca, Osmanlıca gibi dillerden etkilenerek bugünkü halini almıştır. Eğitimimiz sırasında bir dilbilgisi kuralının ya da kelimenin bu dillerdeki durumunu inceler ve karşılaştırırız. Böylece dilin yapısını, kökenini ve bunun nedenlerini anlama olanağımız olur." Bu, bir biyoloğun canlı varlığı her yönüyle incelemesine benzetilebilir. Dil eğitimiyle bir dilin doğuşuna, gelişimine, kurallarının nasıl ortaya çıkıp neye dayandığına dair derinlemesine bilgi veriliyor; bu eğitimi alanlar dilin yalnızca geçmişini ve bugününü incelemekle kalmıyor, ona yön verecek bilgileri de edinmiş oluyorlar. Örneğin Türk dili ve edebiyatı eğitimi almış biri, dilin gereksindiği kelimelerin kurallara uygun şekilde geliştirilmesi konusunda gerekli bilgiye sahiptir.



Yabancı diller için durum biraz daha farklı. Burada eğitim yine dil ve edebiyat alanında veriliyor olsa da uygulamada edebiyat bilgilerinin kullanılmadığı söylenebilir. Buna etken olarak dilin öğretmenlik ya da çeviri alanında ticari değer kazanması gösteriliyor. Ancak dil ve edebiyatın birbirinden ayrılması söz konusu değil. Bir dilin gelişiminde edebiyat rol oynar, hatta dilin tarih boyunca gelişiminin somut belgesidir edebiyat.

Sanat alanındaki bir sorun dil bilimleri için de söz konusudur. Örneğin İtalyanca kursa giderek de öğrenilebilir! Uzmanlar dil eğitiminin kurslarda çok basite indirgendiğini söylüyorlar. Kurs eğitimi, o dili yalnızca, kullanmayı öğretir; dilde yetkinlik kazanılamaz. Dil bilimleri mezunlarının çalışma alanında da çeşitlilik söz konusu; ancak bir yanılgı da burada yaşanıyor. Sınırları net olarak çizilmemiş olsa da ülkemizde dil ve edebiyat mezunlarının başlıca çalışma

Yumurta Kapıya Dayanmadan

Tınaz Titiz
Ankara Milletvekili

Meslek seçimi, seçim anına bırakılmamalıdır. Ortaokul, hatta ilkokul öğrencisi ileride seçebileceği meslekler konusunda ne kadar önceden bilgili olursa kendini bu doğrultuda o kadar erken yönlendirebilir. Dolayısıyla bu, yalnızca üniversiteye giriş sınavının eşiğinde bulunan insanların problemi değil. Çoğu çocukla konuşursunuz, akıllarında belli meslekler vardır; bu çocuk 23 Nisan törenleri sırasında yürüyen askerlerin yürüyüşünden etkilenmiş olabilir, alçaktan uçan helikopterin pilotuna ya da televizyonda izlediği bir filmin kahramanının mesleğine özenmiş olabilir. Bunlar meslek olarak bireyi gelecekte son derece memnun edebileceği gibi, mutsuz da edebilir.

Bu doğrultuda meslek seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar var. Bunlardan ilki kişinin özelliklerine uygun mesleği seçmesidir; yani hesap yapmaktan hoşlanmayan bir çocuğun fizikçi olmayı istemesi yanlış bir seçimdir. Bu nedenle çocuk önce kendini tanımalı, yeteneklerinin sınırlarını öğrenmelidir. İkincisi ne tür koşullarda çalışmak istiyor? Girişimci ruhu mu var, yoksa daha güvenli, ama daha düşük ücretli bir işte mi çalışmak istiyor? Bu gibi sınır koşulları anlamaya çalışmak. Kendini tanıdıktan sonra bundan sonraki aşamada ne gibi meslekler var, bunu araştırmalı. Gençlerle konuştuktan sonra anlıyoruz ki gazete ve magazin haberlerinin dışında, olabilir meslekler konusunda çok fazla bilgileri yok. Tüm meslekler hakkında bireyin nerede çalışmak istediğine ilişkin araştırma yapması gerekir. Mesleğin Türkiye'deki olası geliştirme alanları nedir, istikbali nedir, ne kadar para kazanılabilir? Hangi okul, ne kadar mezun veriyor? Rakam çok yüksekse ileride başaramayacağı bir rekabetin içine mi girecek? Mesleğin olası güçlükleri ve kolaylıkları nedir? Yani kişi öncelikle kendini tanımalı; meslekleri de tanıdıktan sonra bunları birbirleriyle bağdaştırıp kafasında çelişen noktalar arasında pazarlık ortamı yaratmalı. Gençlerin yapması gereken böyle bir doğru seçim.

Meslek seçimine ilişkin olarak yukarıda önerilen yöntem yurtdışında bilgisayarlar aracılığıyla gerçekleştiriliyor. Mesleğini seçecek kişi bilgisayarın başında kendi özelliklerini, edineceği meslekten ve iş ortamından beklentilerini seçenekler halinde belirliyor. Bilgisayarın bu kişiye meslek önerilerinin başında kişinin aklından bile geçirmediği bir meslek yer alıyorsa, önceden işaretlediği seçenekleri yeniden öncelik sırasına diziyor. Bunu bir bakıma pazarlığa da benzetebiliriz. Sonuçta kişinin saptadığı önceliğe göre bilgisayarla mesleğini seçecek olan kişi arasında uzlaşma sağlanıyor. Burada bilgisayarın görevi kişiyi gerçekçi bir yaklaşımla yönlendirmek. Ülkemizde benzer bir işlevi meslekî danışmanların üstlenmesi söz konusudur.

Mesleklerin uygulanmasında da gözlenen yanılgılar meslek seçimine yansıyor. Örneğin bugün yaratıcılık, her meslekte yer alıyor. Çünkü yaratıcılığın gerektirmediği herşeyi artık bilgisayarlar yapıyor. Yanlış kabuller var: Herhangi bir konuda eğitim görmüş olan insan, o konudan başka bir alanda çalışmaması gerektiğini düşünüyor. Bugün mühendis ve tarihçi gibi çok aykırı meslekleri alsak, bunların dahi ortak olarak edindikleri bir kültür var. Ve bu kültürün ortak tarafları öyle sanıldığı gibi % 10-20'ler civarında değil, % 60-70 ler civarında. Dolayısıyla bir konuda eğitilmiş bir insan başka bir konuda pekala çalışabilir. İnsanlar kendi kendilerine ellerini ayaklarını bağlayıp sonra da müşkül duruma düşmemelidir. Üniversitede edinilen bir mesleği, ki bugün insanlar istedikleri mesleği değil, puanının uyduğu mesleği seçmek zorunda kalıyor, hayatlarının kalanı için mecburiyet gibi almamalılar. Otobüs durağında beklerken gelen bir otobüse "nasıl olsa bir yöne gidiyor" diye binilebilir ama otobüsün son durağına kadar gitmek zorunluluğu yoktur. Bir yerde inip, amaçlanan yere giden bir otobüse binilebilir; hatta tam geriye bile dönülebilir. Açıkta kalmamak için üniversitenin bir bölümüne girmiş, sonra da ayrılamamış olan kişiler mezun olduktan sonra "şimdi ben ne yapacağım" diyor. Yapacağı şudur: Neyi yapmak istiyor, neler müsaittir o konuda eğitimini alır, hatta gerekirse geldiği yöne giden bir otobüse bile binebilir.

alanı çevirmenlik olarak algılanıyor. Dil herkesçe iyi kötü kullanılabildiğinden bu alanda kolaylıkla söz söylenebilecek gibi yanlış bir değerlendirme var. Bir dili kullanmakla o konuda yetkin olmak arasında büyük farklar bulunuyor. Tabiî ki eğer eğitim, ezberletmek yerine öğretmeyi hedefliyorsa. Ülkemizde eğitimde sıkça karşılanan bir tartışma bu konuda da gündeme geliyor: Konunun özü yerine, kalıplar öğrenciye veriliyor ve ezberlemesi isteniyor. Onca kelimenin ya da kalıbın ezberlenmesi olanaksız, daha doğrusu ezberlenmemesi gerekiyor.



Dil ve edebiyat eğitiminin kapsamında yer alan diller Türk Dili, Batı Dilleri, Doğu Dilleri ve Eskiçağ Dilleri başlıkları altında toplanabilir. Türk diline ilişkin eğitimde Türk Dili ve Edebiyatı ile Halk Bilimi dalları yer alıyor. Doğu Dilleri ve Edebiyatları'nın kapsamında Arap Dili ve Edebiyatı, Fars Dili ve Edebiyatı; Batı Dilleri ve Edebiyatlarının kapsamında ise Fransız Dili ve Edebiyatı, Rus Dili ve Edebiyatı gibi bölümler vardır. Mütercim-Tercümanlık olarak bilinen bölümün amacı, diğerlerinden farklı olarak, metni ya da konuşmayı başka bir dile en iyi çevirebilecek elemanların yetiştirilmesidir. Bu bölümde çeviriler şimdilik İngilizce'den ya da Fransızca'dan Türkçe'ye ya da tam tersidir.



Dil ve Edebiyat mezunlarının bu alanı seçmeyi düşünenlere önerisi, dil öğrenmeye hevesi olmayanların bu işe kalkışmamaları.

Mesleğinizi Sevin

Meslek edinmenin, üzerinde yeterince düşünmeden belirlenmiş yirmidört tercihle gerçekleştirildiği ülkemizde, bu tercihi yapacak kişilerin her seçenek için durup düşünmesi, mesleği ve mesleğin kendisine uygunluğunu tartması gerekir. Bunun için önerilebilecek ilk şey kişinin o mesleğin bir üyesiyle konuşmasıdır.

Kişinin meslek edinme çabasının temeli, gelecekte meslekî doyuma ulaşabileceği bir işte çalışma isteğine dayanır. Bu doyumun kapsamında yaptığı işi sevmenin yanısıra, işin yeterli gelir düzeyini sağlaması da yer alır. Önemli olan kişinin yalnızca mesleği alanında değil, eğitiminin kazandırdığı düşünce yapısını kullanabileceği bir alanda da üreken olabilmesi. Bir mühendisin yönetici olarak da başarılı olabilmesi gibi. Bunun için kişinin kendini meslek eğitimiyle sınırlamaması, o toplumun bir bireyi olarak sosyal ve kültürel konularda da geliştirmesi gerekir. Bunu İş Arama Rehberi'nde "Kendinizi Çalışma Hayatına Göre Hazırlayınız" başlığı ile tanımlamışlar:

"Herhangi bir düzeyde öğrenim görmekte olan kişiler, mezun olduklarında kendilerine iş vermek için bekleyenler olduğu yanılgısında olabilirler. Eğitim görmüş kişi sayısının çok az olduğu dönemlerde bir diplomaya sahip olmak çok önemli bir farklılıktır. Okuma yazma bilmeyenler için de, okur yazar bir kişi altın değerindedir. % 80 okur yazarlık düzeyinde ise okuma-yazma bilmek sıradan bir vasıftır. Dolayısıyla bir başka toplumda altın değerinde olan bir kişi, bu toplumda işsiz kalabilir. Aynı benzetme üniversite mezunları için de geçerlidir. Bu kez daha iyi eğitim görmüş olanlar tercih edilecektir. İşte bu nedenlerle kişilerin öğrenim hayatları boyunca bu gerçeği unutmadan, daima diğerlerinden daha iyi olmak üzere kendilerini yetiştirmeleri gerekmektedir. Öğrenim hayatı boyunca hep gözönünde tutulacak bu noktanın hemen yanındaki ikinci önemli husus da, iş gücü piyasasının ne vasıfta kişilere gereksinimi olduğudur.



Bu nedenlerle bir dalda öğrenim yapmaya karar verirken mutlaka dikkat edilmesi gereken bir konu, öğrenim sonunda bu kişiye kimlerin gereksiniminin olacağının bilinmesidir. Özellikle yüksek öğrenimde kişilerin arzu ettiği dal yerine, seçme sınavındaki puan durumunun seçimi belirlemesi, iş-gücü piyasası açısından bir olumsuzluktur.

Buna rağmen şu hiç unutulmamalıdır: Yüksek öğrenim, bir dalda uzmanlığın yanısıra bir genel formasyon da kazandırmaktadır. Bu formasyonun tam olarak kazanılması, iş bulma şansını önemli ölçüde artıracaktır.

Çoğu kuruluş, iyi bir genel formasyona sahip olan ve ek bilgiler kazandırılarak belirli bir alana yönlendirilebilecek eleman temininde güçlük çekmektedirler.Bu formasyonun kazanılması ise iyi bir öğrencilik hayatına bağlıdır. Eğitim sırasında öğretilenler bir resmin parçalarıdır ve hemen hemen hepsinin işe yarar bir tarafı vardır.

Bu nedenle her konunun iyi öğrenilmesi ve belki bundan da önemlisi 'nasıl öğrenileceğinin öğrenilmesi' genel formasyonun anahtarıdır."

Didem Sanyel

Kaynaklar
ÖSYM Üniversiteler Yükseköğretim Programları ve Meslekler Rehberi, Ankara, 1989.
Koruyan A., Şen A., Kalıpçı A. Üniversite Mezunları için İş Arama Rehberi, İstanbul, 1987.

Sesi Yeniden Oluşturmak

Bir [illegible] opera şarkıcısının sesi, yaşamını konu alan bir film için, bilgisayar yardımıyla yeniden yaratıldı. İtalyan Carlo Broschi ya da daha iyi bilinen adıyla Farinelli, sesinin sahip olduğu soprano ve kontralto aralığını koruyabilmesi için ergenlik çağına gelmeden hadım edilen kastrato erkek şarkıcılar içinde en ünlü olanlardan biriydi.

Avrupa'da Aralık ayında gösterime giren *Farinelli, Il Castrato* filminin müzikleri, Paris'teki Müzikal ve Akustik Araştırma Enstitüsü IRCAM'da; bir erkek kontralto ile bir kadın sopranonun seslerinin bir araya getirilerek tek bir sese dönüştürülebilmesini olanaklı kılan bilgisayarlarla hazırlandı.

Kastrato olacak çocuk şarkıcılar en iyilerden seçilir ve seslerinin güçlenmesi için yoğun bir eğitimden geçirilirdi. Ses aralıkları üç buçuk oktava kadar çıkabilir ve kıvrak ses telleri sayesinde iniş çıkışları çok hızlı yapabilirlerdi. 1705-1782 yılları arasında yaşamış olan Farinelli'nin, bir notayı bir dakikadan uzun süre çıkartabildiği ve hiç nefes almıyormuşçasına ikiyüz notalık pasajları söyleyebildiği belgelere geçmiş.

Hadım etme Batı'da geçen yüzyıl içinde yasaklanmış olduğundan bugün elimizde sadece bir kastrato kaydı bulunuyor. 1922'de ölen Alessandro Moreschi'nin sesi, 1902 ile 1904 arasında bir tarihte düşük kalite balmumu silindirlere kaydedilmiş. Moreschi'nin kariyerinin sonlarında olması nedeniyle kayıt, kastratoların olağansütü güçlü ses yetilerine iyi bir örnek değil.



Farinelli'nin sesinin yeniden yaratılması için, seslerini kullanma tekniklerinin benzer olması nedeniyle, ikisi de opera sanatçısı olan Derek Lee Ragin ve Eva Godlevska seçildi. Godlevska tiz notaları, Ragin de pesleri söyledi. İki şarkıcının ayrı ayrı kaydettiği pasajlar -bazıları tek bir nota olabilecek kadar kısaydı- özgün müziğe uyum sağlayacak şekilde birleştirildi.

Her şarkıcının sesi kendine özgü bir tını taşır. Dolayısıyla ilk aşamada elde edilen kayıt henüz kullanılabilir durumda değildi; çünkü iki ses arasındaki farklar hâlâ ayırt edilebilir düzeydeydi. Ancak IRCAM'ın "dönüştürme" (morphing) -görüntüyü başka bir görüntü elde edilecek şekilde başkalaştırma işlemini betimleyen bir fotoğrafçılık terimi- olarak adlandırdığı teknik kullanılarak, Godlevska'nın ses tınısı Ragin'inkine uyum sağlayacak biçimde değiştirildi.

Tınıların analiz edilebilmesi amacıyla sesler, volüm ve frekansı ölçmeye elverişli spektrum parçalarına ayrıldı. Her 4 milisaniyelik ses parçasına ve bütün sesli harflere uygulanan bu teknik yardımıyla Godlevska'nın sesinin tınısı ve yüksekliği değiştirildi. Ardından elde edilen kaydın kalitesini iyileştirmek için sesin gücü ve parlaklığı artırıldı. IRCAM aynı zamanda kendi bilgisayar tekniklerini kullanarak, günümüz şarkıcılarının çıkartamayacakları uzunluktaki notaları yapay olarak oluşturdu. Araştırmayı yöneten Xavier Rodet, Farinelli'nin sesinin belgelerde abartılmış olması, dolayısıyla da bunları kaynak olarak kullanılan araştırmacıların gerçekte şarkıcının sahip olmadığı insanüstü bir ses yaratmış olabileceği kaygısını taşımıyor. Ona göre "önemli olan, sonuçta ortaya çıkanın kulağa hoş gelmesi ve insanı derinden etkileyebiliyor olması".

Tara Patel
New Scientist, 19 Kasım 1994

Dilimizde Eski Afrika'dan Sesler

İnsanların 50 000 yıl önce, Afrika'dan göç etmeye başlamadan önce kullandıkları dillerin izine modern dillerde rastlamak hâlâ olanaklı. Bu verilerden yararlanılarak, tarih öncesi insanların dünyanın farklı bölgelerini ne zaman yurt edindiği saptanabiliyor.

Dilbilim tarihçisi Johanna Nichols'un kuramına göre, Afrika'dan göç başladığında, dil en az 50 000 yaşındaydı ve dilbilgisel yapıları birbirinden çok farklı birkaç dil kullanılmaktaydı. Afrika'dan göçe başlayanlar yol boyunca çeşitli dillerin izlerini bıraktılar. Bu etkiler, günümüzde konuşulan dillerin dilbilgisel yapılarında hâlâ ayırt edilebiliyor.

Dillerin geçmişini araştırırken 10 000 yıldan öncesine uzanmayı amaçlayan çoğu girişim, egemen kuramı savunan dilbilimciler tarafından yöntembilimsel açıdan anlamsız bulunuyor. Nichols'un ilgi çekiyor olmasının nedeniyse, elde ettiği sonuçlara, güvenilir yöntemler kullanarak ulaşmış olması.



50 000 yıl önce dalgalar hâlinde yayılmaya başlayan Orta Afrika ve Güneydoğu Asya kökenli dillerin izlerini modern dillerde gözlemlemek hâlâ olası. İlk dalga ortaya çıktığı Güneydoğu Asya'dan çok uzağa, Avustralya ve Güney Amerika'ya ulaştı. İkinci dalga Yeni Gine ve Orta Amerika dillerinde yansı bulduz. Üçüncüsü Asya ve Amerika kıyı şeridine yerleşti. Dördüncü dalga son buzul çağından sonra yayılmaya başlayan, göreceyani Aleut dillerince temsil ediliyor. Bu son dalga, Orta Afrika'dakinin şiddeti azaldıktan hemen sonra Orta Asya'da ortaya çıktı.

Dilbilim tarihçilerinin izlediği yöntem genellikle, birçok farklı dilde kullanılan benzer sözcükleri karşılaştırarak ortak bir kökene sahip olup olmadıklarını saptamaya çalışmaktır. Örneğin Avrupa'da kullanılan birçok dil ile Hindistan ve İran'da konuşulan bazı diller birbiriyle ilintilidir. Hint-Avrupa dillerinin kökeni, 5000 yıl önce kullanılmış bir dile dayanır. Binlerce sözcüğün, İlk(Proto)-Hint-Avrupa denen bu ilk dilde nasıl kullanıldığını bulmak amacıyla çalışmalar da yapıldı.

Ancak sözcüklerin söyleniş biçimleri çok hızlı değişime uğradığından 10 000 yıl öncesine gitmek oldukça zor. Ancak, tüm tepkilere ve eleştirilere karşın, azınlıkta

kalan bir grup dilbilimci, bütün dillerin kökenindeki "ana-dil"i yeniden oluşturma çabasıyla, daha da öncesine gitmeye çalışıyor. Egemen kuramı savunanlara göre bu grubun kullandığı yöntemler bütünüyle temelsiz ve elde ettikleri benzerlikler de yalnızca rastlantı.

Nichols sözcüklerin seslerinin hızla değişmesi sorununa her dilde bulunan ve yavaş değişime uğrayan, bazı köklü dilbilgisel yapılardan yola çıkarak bir çözüm bulmaya çalıştı. Şu öğeleri inceledi: Bir dil, Çincede olduğu gibi tonlamaları mı; İngilizcede olduğu gibi edat cümleciklerini mi; Japoncadaki gibi sondan eklemeli cümlecikleri mi yoksa İspanyolcadakine benzer cins kategorilerini mi kullanıyor. Bu tür öğelerden yaklaşık bir düzine kadar bulunduğunu saptayan Nichols, ardından, 300 civarında modern dilin dilbilgisel özelliklerini basılı kaynaklara dayanarak araştırmaya başladı.

Kendisine bir çıkış noktası oluşturmak için öncelikle bütün bu dillerin tek bir dilden türemiş olması için gerekli süreyi hesapladı. Daha önce yapılan gözlemlerde saptanmış değişim oranlarını kullanarak yaptığı hesaba göre, başlangıçta tek bir dil var idiyse, bu ancak 100 000 yıl önce konuşuluyor olabilirdi. Gerçekten başlangıçta tek bir dil mi vardı yoksa diller birbirinden bağımsız olarak mı gelişmişti, bilmiyoruz. 100 000 yıl olasılığı, dillerin 50 000 yıl öncesinden çeşitlenmiş olduğunu göstermesi açısından önem taşıyor.

Daha sonra Nichols, çeşitli dilbilgisel öğelerin dünyada nasıl bir dağılım gösterdiğini ifade eden bir harita hazırladı. Öğelerin dağılımı, Afrika'dan doğuya doğru bir yayılma oyduğunu ve bu sırada çeşitli "sınır" dillerinin de Güneydoğu Asya'ya taşınmış olabileceğini düşündürüyor. 50 000 yıl önce insanların yaşadığı alan, Afrika ve Güneydoğu Asya'yla sınırlıydı. Afrika'dan bilinmeyen bir nedenle göçe başlayanlar, Güneydoğu Asya'da yaşayanları da doğuya gitmek zorunda bıraktı. Sonuçta bu insanlar, sınır dillerin izlerinin hâlâ en çok gözlendiği yer olan Yeni Dünya'ya dek ilerlemek zorunda kaldılar. Orta Afrika dil grupları da kendinden öncekileri izlediğinden, izleri günümüzde en güçlü olarak Afrika, Avrupa ve Asya'da gözleniyor.

Kullanılan yöntem, Nichols'un daha belirgin sonuçlar çıkarmasına da olanak verdi. Örneğin Yeni Dünya dillerini karşılaştırmak yoluyla Amerika'ya ilk yerleşenlerin 35 000 yıl önce gelmiş olduğunu ve 10 farklı dil grubuna ayrıldığını belirledi. Amerika'ya ilk yerleşme tarihi çokça tartışılan bir konu ve bu rakam, öne sürülen varsayımlar arasında en eski tarihi ifade ediyor.

Her ne kadar dilbilimciler Nichols'un elde ettiği sonucu ilgi çekici buluyorsa da, henüz bu konuda kesin bir karara varmış değiller. Nichols'un tutarlı olduğunu iddia ettiği bazı öğelerin sandığı kadar tutarlı olmayabileceği düşünülüyor. Örneğin tonlama gibi bazı öğeler, bazı dillerde daha önce hiç varolmadığı halde çok hızlı bir gelişim gösterebilir.

Nichols yaptıklarının, çok kaba hatlara sahip bir taslak olduğunu kabul ediyor ve daha yapılması gereken çok şey olduğunu düşünüyor. "Standart karşılaştırmalı yönteme bağlı kalındığında, erken tarih öncesi dönemdeki dile ilişkin ilginç bazı şeyler söylenebileceğini gösteriyor."

Kurt Kleiner
New Scientist, 23 Nisan 1994

Şaheserler Bir Flaşla Solmayacak

FOTOĞRAF makinenizi Mona Lisa'ya yöneltip deklanşöre bastığınızda ünlü gülümseyişini çok hafif de olsa değiştirebilirsiniz. Güçlü ışığın şaheserlerin renginin solmasına yol açacağı kaygısıyla, hiçbir sanat galerisinde flaşlı fotoğraf çekilmesine izin verilmez. Oysa Londra'daki Ulusal Galeri (National Gallery)'de koruma üzerine çalışmalar yapan David Saunders'e göre bu kaygılar yersiz.



Suluboyayla renklendirilmiş kağıt örneklerini flaş ışığında test eden Saunders, bozulmanın, hafif ve kontrollü ışığın sebep olduğundan fazla olmadığını gördü. Bir resimdeki pigmentlerin bozunum oranı, resmin maruz kaldığı ışığın şiddeti ile süresinin bir bileşimidir. Her ne kadar fotoğraf makinesi flaşının ışık şiddeti yüksekse de, süresi saniyenin binde biri kadardır. Aynı derecede bir tahribat, daha düşük şiddetli bir ışıkta daha uzun sürede de oluşabilir.

Örneğin bir saat süren 1000 lükslük bir ışığın etkisiyle, 10 saat süren 100 lükslük birinin, ya da iki flaş ışığının etkisi aynıdır. Çoğu galerideki ışık düzeyi 150 ile 200 lüks arasındadır.

Saunders, kağıt üzerindeki beş grup pigment örneğini üç yıl boyunca değişik ışık koşullarında test etti. Deneyin sonucuna göre 7 saniyede bir flaş ışığı alan bir resmin uğradığı tahribat, normal galeri ışıklandırmasının yol açtığından fazla değil.

Peki ışık, resimlere nasıl zarar verir? Uzun süre ışığa maruz kalmak, çoğu zaman resmin solmasına yol açar. Işık resme çarptığında bazı fotonlar pigment moleküllerince emilir ve moleküllerin parçalanmasına neden olur. Bu değişim, resim veya el yazmasının solması biçiminde somutlaşır. Ancak bu süreç çok yavaştır.

Her yıl Ulusal Galeri'yi gezen 4 milyon kişi, tek tek bütün resimlerin önünde durup bir flaş patlatsa bile, resimler galerinin kontrollü ışık düzeninin neden olduğundan daha hızlı bozulmaya uğramazdı.

Saunders, renklerin bozunumunun, boyanın yapıldığı maddeye göre de değişiklik gösterdiğini ortaya koydu. Mineral temelli boyalar, organik malzemeden - bitki özleri gibi- yapılanlara göre daha dayanıklı oluyor. Örneğin mineral ve sentetik inorganik boya kullanılmış bir Van Gogh, bitkisel boyalarla işlenmiş aynı döneme ait bir Hint (Rajasthani) minyatüründen büyük olasılıkla daha uzun süre renklerini koruyacak.

"Bu araştırmanın ortaya koyduğu, flaşların sanat eserlerine büyük zarar verdiği endişesinin ne derece akıldışı olduğudur," diyor Saunders. Öyle ki kendisi galerilerde çekim yapmasına izin verilen profesyonel fotoğrafçılara stüdyo tipi ışıklar yerine flaş kullanmalarını salık veriyor. Kullandıkları tungsten ve halojen ışıklar, çok daha uzun süre açık kaldıkları için daha fazla etkinmeye yol açıyor.

Bu durumda resimlere zarar verdiği savıyla flaş kullanımını yasaklamayı gerektiren bir neden yok ortada. Belki de tek sorun, sürekli patlayan flaşların gezmekte olan diğer ziyaretçileri rahatsız edecek olması.

Avirook Sen
New Scientist, 25 Mart 1995
Çeviriler: Kuyaş Örs



Dünya, Sigarasız Yaşamayı Öğreniyor

"Neden sizi enayi yerine koymalarına izin veriyorsunuz? Siz de çok iyi biliyorsunuz ki, sigara sağlığa zararlı! O halde, neden baştan çıkarıcı reklamlar ve kulağa hoş gelen adlarla sigara tiryakilerini kandırma yoluna gidelim? " Bu alıntı, İngiliz "Enlightened Tobacco" şirketinin yeni ürettiği ve "Death" (Ölüm) adını verdiği sigarayı tanıtmak için kullandığı reklamdan bir bölümdür. "Ölüm" adlı sigaranın kutusunu da bir "kurukafa" süslüyor. Kuşkusuz, sigara şirketlerinin tümü, özellikle uluslararası tekel biçiminde örgütlenmiş olanlar böylesine içten davranmıyor. Sigara üretien şirketlerin çoğu, yeni tüketicileri sigara alışkanlığının ağına düşürmek ve yaşam boyu sigaraya bağımlı kılmak için her gün çeşitli yöntemlerle tanıtım yapıyorlar.

Özen Aşut
Türk Tabipleri Birliği

DOĞRUDAN ya da dolaylı yollardan gerçekleştirilen sigara reklamlarının, özellikle çocuklar, gençler ve kadınlar üzerinde etkili olduğu biliniyor. Çeşitli araştırmalar, reklamların sigaraya başlamada önemli etkenlerden biri olduğunu ortaya koymuştur. Ergenlik döneminde çocuktaki duyarlığı sömüren reklamlar, sigarayı kendine güven, bağımsızlık ve arkadaşlarca kabul edilmenin bir anahtarı olarak sunmaktadır. Sigaranın bağımsızlık ve eşitliğin bir göstergesi olduğu propagandası yapılarak kadınların sigaraya başlamalarında da reklamların etkisi olmaktadır. Böylece, yoğun sigara karşıtı kampanyalara karşın, sigara şirketleri pazar olarak gördükleri kadınlar ve gençler arasında, özellikle gelişmekte olan ülkelerde yeni müşteriler bulmaktadırlar.



Sigara kullanımı, doğrudan ya da dolaylı reklamlara ek olarak, anne-baba, kardeş, arkadaş ve başka toplumsal etkilerle pekiştirilmekte; genellikle çok erken başlayan ve olasılıkla yaşam boyu süren bir bağımlılık biçiminde bireyin yaşamına girmektedir. Sonuçta bugünkü verilere göre, gelişmiş ülkelerde erkekler % 41, kadınlar % 21; gelişmekte olan ülkelerde erkekler % 50, kadınlar % 8 oranında sigara içiyor. Dünyadaki toplam tiryaki sayısı 1.1 milyar. Bu tiryaki nüfusun, eğer sigara içme eğilimleri değişmezse, süreç içinde 500 milyonunun sigaraya bağlı nedenlerle öleceği tahmin edilmektedir.

Türkiye'de sigara içme oranları erkeklerde % 62.8, kadınlarda % 24.3, tüm nüfusta % 43.6'dır. Kimi meslek gruplarında (öğretmenler, hekimler, hemşire ve ebeler gibi) bu değerlerin daha yüksek olduğu görülmektedir.



"Yavaş Çekimli İntihar"

Sigara bağımlılığı, 21. yüzyıla girerken dünyanın karşılaştığı temel halk sağlığı sorunlarından biridir. Bu alışkanlık, dünya nüfusunu tehdit eden, ancak önlenebilir bir ölüm nedenidir. Sigara kullanımının sonuçları yavaş geliştiğinden, oluşturduğu sağlık riskleri kamuoyunca yeterince anlaşılamamaktadır. Oysa sigara kullanımı, bir uzmanın deyişiyle "yavaş çekimli bir intihardır".

Sigara ve diğer tütün ürünlerinin güvenli bir kullanım düzeyi yoktur. Araştırmacılar nikotinin kokain, esrar, alkol ve eroinden daha fazla bağımlılık yaptığını saptamışlardır. Bu nedenle, bir kez başlandıktan sonra bırakılması çok zor olan sigara, yıllar geçtikçe bireyin sağlığını ve yaşamını tehdit eden sonuçlara yol açmaktadır. Tıp bilimi, 30 yıl önce sigaranın "rakip tanımaz bir cani" olduğunu kanıtlamıştır. Sigaraya başlama ile ölümler arasında geçen süre 30-40 yıl kadardır. Halen yılda 3 milyon kişinin sigaraya bağlı nedenlerle öldüğü Dünya Sağlık Örgütü uzmanlarınca bildirilmektedir. Eğer dünyadaki sigara içme eğilimleri değişmezse, 1990'lar boyunca her yıl 3 milyon kişi sigarayla ilişkili nedenlerle ölecek. Yıllık ölüm sayısı, gelecek 30-40 yıl içinde, örneğin 2020'lerde 10 milyona ulaşacaktır. Bugünkü dünya nüfusunun yarım milyarı, süreç içinde sigara-



dan ölecektir. Bu ölümlerin yarısı (250 milyon kişi) erken (35-69) yaşta ölüm olacağından, yaşam süreleri yaklaşık 20 yıl kısalacaktır. İçinde bulunduğumuz 10 yılda ciddi koruyucu önlemlerin alınmaması, 2020'lerde ve 2030'larda 100 milyon insanın erken ölümüne yol açacaktır. Bu ölüm sayısı, II. Dünya Savaşı sırasındaki tüm ölümlerin iki katından fazladır. Ülkemizde de her yıl 20-30 bin kişinin sigara ile ilgili nedenlerle öldüğü tahmin edilmektedir. Her geçen gün sigara kullanımının yeni riskleri ortaya çıkmış; en son veriler ise, bu risklerin düşünüldüğünden çok daha fazla olduğunu ortaya koymuştur.

Sigaranın, başta akciğer kanseri olmak üzere pek çok kanser, koroner kalp hastalığı ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı ile nedensel ilişkisi vardır. Tüm kanserlerin yüzde 30'undan sigaranın sorumlu olduğu belirlenmiştir. Tüm bunların sonucunda uzun süre sigara içme, tiryakilerin ölüm hızlarını her yaşta, içmeyenlere göre üç kat artırmaktadır.

Sigaranın Ekonomik Sonuçları

Başarılı bir borsa yatırımcısı şöyle diyor: "Sigara işini neden sevdiğimi anlatayım. Yapmak için bir 'penny' gerekiyor. Ama bir 'dolar' a satıyorsunuz. Bağımlılık yapıyor. Markaya inanılmaz bir bağlılık var".





Sigara şirketleri dünyada en çok kâr sağlayan kuruluşlardandır. Bu sektörde tekelleşme olduğundan, rekabet fiyat üzerinden değil, marka üzerinden yapılır. Küçük şirketlerin büyük şirketler ve tekellerle rekabeti zordur. Reklamlar ve diğer promosyon yöntemleri markaya bağlılık yaratırken, sigara şirketlerinin kârlarını da güvence altına alır.

Yüksek kârlarına karşın, sigara şirketleri tütün üretimini destekleme konusunda hükümetleri ikna etmektedir. Örneğin, Avrupa Birliği'nde en yüksek destekleme programı olan ürün tütündür. 1991'de tütüne yapılan yardım, tahıl sektörüne yapılanın 23 katıydı.

Tütün ürünleri dünya ekonomisinde doğrudan ya da dolaylı çeşitli kayıplara yol açmaktadır. Örneğin, ekonomik değeri ölçülebilir olmayan insan yaşamı olarak hesaplandığında bu kayıp, her 1000 ton tütün için 650 "sigara ölümü"dür. Dünya Bankası ekonomistlerinin tahminine göre tütün, dünya ekonomisinin yılda 200 milyar dolarını alıp götürmektedir. Bunlar aynı zamanda, sigara içenlerin içmeyenlere verdikleri ekonomik zararı da ortaya koymaktadır.

Tüm bu verileri gözönüne alarak bir değerlendirme yapan Dünya Bankası, 1992'de "Tütün Üzerine Dünya Bankası Politikası" nı açıkladı. Buna göre, Dünya Bankası, özel kimi durumlar dışında, tütün sektörüne para vermeyecek, yatırım yapmayacaktı. Dünya Bankası, sigara projeleri yerine anti-sigara projelere yatırım yapmanın çok daha anlamlı olduğunu belirterek; Maliye Bakanlarını, sigaraya değil, anti-sigara kampanyalara yatırım yapmaya çağırmaktadır.



Her yıl 31 Mayıs'ta Dünya Sağlık Örgütü'nce dünya çapında düzenlenen "Sigarasız Gün" ün bu yılki konusu "Sigara ve Ekonomi"; teması ise "Sigara düşündüğünüzden daha fazlaya mal oluyor" olarak belirlendi.

Sigarasız Bir Dünya İçin

Bülent Akarcalı
İstanbul Milletvekili

ABD, 1970'li yılların başında kendi gençliğini uyuşturucudan korumak amacıyla Türkiye'deki haşhaş üretimini durdurmak için büyük çaba harcamış ve demokrasimizin kesintiye uğramasından yararlanarak yaptığı baskılar sonucu bu amacını gerçekleştirmişti. Bu, bizim aleyhimize de olsa bir devletin elindeki tüm olanakları kullanarak halkının ve özelikle gençliğinin ruh ve beden sağlığına nasıl sahip çıktığının en somut örneklerinden biridir. Ancak 25 yıl önce kendi gençliğine sahip çıkan ABD, uluslararası sigara şirketleri aracılığı ile Türk gençlerini, kız erkek demeden korkunç bir biçimde zehirler olmuştur. Bu şirketler çok geniş maddi imkanlarını kullanarak sigara reklamları yapmakta, sigara içimini özendirmektedir. Bu reklam kampanyaları herhangi bir batı ülkesinde kamuoyunu ayağa kaldıracak uygulamaları bile içerebilmektedir. En tiksindirici olanı da yüzyüze tanıtım kampanyası adı altında gençlere eşantiyon sigara dağıtarak sigara içmeyenleri alıştırmaya yönelik olanıdır.

Tıbbi verilere göre ülkemizde yılda sigaradan ölenlerin sayısı 250 bine yükselmiştir. Milyonlarca kişi akciğer kanseri, damar sertliği, kalp krizi solunum yolları hastalıklarıyla karşı karşıyadır. Son on yılda göğüs hastalıklarından hastanelere başvuranların sayısı neredeyse 10 kat artmıştır.

Sigara içmek akciğer kanserinin en temel nedenidir ve akciğer kanserine yakalanan birinin kurtulma şansı hemen hemen hiç yoktur. Bu tedavinin etkisi olmasa da maliyeti yarım milyar ile beş milyar lira arasında değişir. Sigaradan kaynaklanan hastalıklar ve ölümler sonucu kaybettiğimiz maddi ve manevi değerler, sigaradan elde edilen vergi ve harçlardan çok daha yüksektir. Latin Amerika, Afrika ve Arap ülkeleri dışında ABD şirketlerinin tüketimi artırmayı hedefleyen reklam kampanyalarına karşı tedbir almayan hiçbir devlet ve toplum kalmamıştır. Ne yazık ki Türkiye de tedbir almayanların başında gelmektedir. İşin en acı tarafı bu konuda toplumu en çok uyarması gereken tıp doktorlarımız arasında sigara içiminin son derece yüksek olmasıdır.

Sağlık, eğitim, spor tesisleri ile, toplu ulaşım araçlarında sigara içilmesini önleyecek, sigara reklamlarını denetim altına alacak çağdaş bir yasa tasarısı 1990 yılında hiç itirazsız kabul edilmiş. Ancak Cumhurbaşkanı Özal kanunu veto ederek tekrar görüşülmesi için TBMM'ye iade etti.

Bu yasa tasarısı şimdi Adalet Komisyonu'nda görüşülmektedir. Mecliste kabul edildiği takdirde:

Sağlık, eğitim, spor tesisleri ve toplu ulaşım araçlarında sigara içilmeyecek; gazete ve dergiler ile saat 18 sonrası sinema seanslarında reklam kısıtlanacak; sigara satış yerlerinin dışına reklam panoları konmayacak.

Uygulamada ise vatandaşa ceza verilmeyip yasaklı yerlerde sigara içenlerin ikaz edilmesi ile yetinilerek toplum disiplinine dayalı bir denetim mekanizması getirilecektir.

Sağlığımız için sigarasız yarınlara doğru elele.



Sigara Karşıtı Etkinlikler

Son 30 yıl içinde, sigara alışkanlığına bağlı sağlık sorunlarının kesinlik kazanmasıyla bu alışkanlıkla savaşım için çeşitli çalışmalar, etkinlikler, dünya konferansları yapıldı. Özellikle edilgin sigara içmenin de kansere varan etkilerinin olabileceğinin kanıtlanması, sigara karşıtı kampanyalara ve bunlara yapılan kamuoyu desteğine büyük ivme kazandırdı. Bu çalışmalar, özellikle gelişmiş ülkelerde, sigara içenlerle içmeyenler arasındaki çelişkileri zaman zaman keskinleştirerek, çatışmalara yol açtı. Özellikle edilgin sigara içiciler, hiçbir payları olmadan, başkalarının içtiği sigara yüzünden hastalanmaya öfke duydular ve davalar açarak tazminatlar elde ettiler. Bu arada sigara şirketleri, özellikle gelişmekte olan ülkelerde artan sigara tüketimi sonucu kârlarını artırmayı sürdürdüler.

Kuşkusuz, asıl çelişki sigara içenlerle içmeyenler arasında değil, sigara tekelleri ile yoğun propagandalar sonucu bu alışkanlığa itilen insanlar arasındadır. Ancak, sigara içmeyenlerin haklarının korunması, herkese temiz çevre hakkının güvence altına alınması da bir zorunluluktur. Ayrıca ne kadar süredir içiyor olurlarsa olsunlar, tiryakilerin sigarayı bırakmaları büyük yarar sağlamaktadır. Sigara bırakıldığında, tüm kanser ve her yaşta ölüm risklerinde belirgin azalmalar



Bir Tiryakinin Kurtuluşu

Sargun Tont
ODTÜ Biyoloji Bölümü

Bizim gibilerin pek şansı yoktu. Hesap cetvelini daha ezberlememiştim, nenemin sigarasını mangalda yakıp, bir iki nefes çektikten sonra kendisine ikram ettiğim zaman. Hem annem, hem de babam içerdi. Ağabeyim ise tuvalette tüttürürdü. Babamın haberi vardı, ama bilmezlikten gelirdi. Ben sigarayı Kolej'e girdikten sonra ciddi olarak içmeye başladım. Sanırım bütün sınıfta içmeyenlerin sayısı beşi geçmezdi. Neden içmeyelim? Humphrey Bogart'ın ağzından sigara hiç düşer miydi? Hele, Kasablanka'da yine aynı Bogart, etrafını sihirli eller gibi saran sigara dumanları içinde kaybolmuş " a kiss is just a kiss" şarkısını dinlerken sevgilisi Ingirid Bergman için göğüs geçirmesi... gel de içme bakalım! Amerika'da öğrenimimi sürdürürken en çok iftihar ettiğim şeylerden biri de en çok satılan sigara markalarının birinin üzerinde "Turkish Tobacco" yazısı oldu. Eh, serde milliyetçilik var, hem biraz keyiflenelim hem de biraz ülke ekonomisine katkımız olsun...Sonra da "ünlü" kovboy'un posterleri çıktı. Eh, biz de Pendik İlkokulu'nda iken en yakın arkadaşım Kenan'la az kovboyculuk oynamamıştık...Gel de içme. İngilizceyi öğrendikten sonra en çok okuduğum yazarlardan biri Charles Lamb'di. Hani şu, "Tütün, senin için ölmek hariç, her şeyi yaparım" diyen yazar. Gel de içme!

Altmışlı yıllarda bazı keyfimizi bozacak olaylar olmaya başladı. Amerikan Tıp Cemiyeti ilk kez sigara aleyhtarı bir rapor yayımladı. Amerikalı doktorların ne kadar para yaptıklarını bildiğimiz için bu 'uyarmayı' bir kışkırtma diye algılamak kolay olmadı. Bu arada Bogart, toprağı bol olsun, gırtlak kanserinden gitti. Lamb'in biyografisini tekrar okuyunca onun da 60 yaşına gelmeden önce dünyadan göçtüğünü öğrendim. Gazeteler, mecmualar sigaranın sağlığa zararları ile ilgili yazılara sık sık yer vermeye başladılar. Bir süre sonra anladım ki, kızılderililer beyaz adamlardan intikamlarını bu nesneyi başımıza bela etmekle ne güzel almışlar! Bela olduğunu kabul etmek kolaydı ama, belayı def etmek o kadar da kolay olmadı.

İlk denemelerim, Mark Twain'in "sigarayı bırakmak çok kolay, ben defalarca bıraktım" sözüne en güzel örnekleri oluşturacak nitelikte idi. Aslında bu gibi başarısızlıkların sonradan bana faydası olmadı değil. Burada helak olma tehlikesiyle karşı karşıya olan yalnız ciğerlerim değil aynı zamanda gururumdu. Bir yerde okumuştum: De Gaulle sigarayı bıraktığını, cümle aleme ilân edermiş. Gururlu bir insanın sözünden dönmesi söz konusu olmadığı için, De Gaulle'ün uyguladığı hiç fena bir taktik değildi. Ben de öyle yaptım. Yalnız, bu işin bu kadar basit bir taktikle çözülemeyeceğini bildiğim için konuyu da enine boyuna araştırmaktan geri kalmadım.

Sigara belasından kendimi nasıl kurtardığımı şöyle özetleyebilirim: Uzmanlara göre ilk üç gün çok kritik imiş. Ben de ilk üç gün, seleden yuvarlanacak hale gelene kadar bisiklete bindim. Eve döndüğüm zaman değil sigara içmek kendimi yatağa zor atıyordum. İkinci kriz, 10 veya 11 gün sonra gelirmiş. Geldiğinde ben de hazırdım: Yanıma en sevdiğim birkaç kitabı alıp Oregon eyaletinin en güzel yerlerinden biri olan Plina gölüne kamp yapmaya gittim. Kriz gerçekten geldi ama sigara alabileceğim en yakın yer 50 kilometre uzakta idi. Kente giden ufacık patikada devriye gezen ayıların gece yarısı beni aralarında görünce sevineceklerinden pek emin olmadığım için gitmeyi denemedim. Kente döndükten sonra, ünlü psikolog Skinner'in 'davranış değiştirme' metodunu uygulamaya başladım: Her hafta sonu kendimi ödüllendirmek için hoşuma giden bir şey satın aldım, yeni bir bisiklet selesi veya bir İsviçre çakısı gibi. Bu arada aşırı sinirlilik yüzünden bazı eşten dosttan olduğumu da belirtmek isterim. Ama gerçek dostlarımdan büyük anlayış ve destek gördüm. Mümkün olduğu kadar bana sigarayı hatırlatacak, örneğin gece kulüpleri, gibi yerlerden kaçındım. O sıralarda çalıştığım üniversitede zaten sigarayı bırakan çok kişi olduğundan birbirimize destek olarak sigarayı bırakmayı kolaylaştırdık. Tam 5 yıl içmedim. Ta ki 2.5 yıl önce anavatana geri döndüğüm zamana kadar.

Sigarayı uzun zaman bırakanların kolaylıkla düşebileceği bir tuzak vardır, o da "nasıl olsa artık canım çekmiyor, bir tane içersem bir şey olmaz" tuzağı. Bana da öyle oldu. Döndüğümün ilk haftası bir tane içtim. İki hafta sonra bir paket içmeye başladım... Ta ki 1994 yılı Aralık ayının 30 Aralık gününün saat 24'üne kadar. 1995'e girerken uyguladığım yöntem aynı idi. Bol spor, bol su ve mümkün olduğu kadar beni sinirlendirecek, bana sigarayı hatırlatacak durumlardan uzakta kalmak. Şimdilik işler yolunda gidiyor. İki yıl önce sigaraya tekrar başlayarak gururumu ayaklar altına aldım. Bunu bir daha tekrarlamaya hiç niyetim yok. Darısı siz içenlerin başına...



görülür; ortaya çıkmış kanserlerde bile gerileme olduğu saptanmıştır. Kısacası, sigarayı bırakanların artması, aynı zamanda yeni sigara bağımlılarının önlenmesi, hem bireysel hem de toplumsal açıdan önemli yarar sağlayacaktır. Bu nedenle sigara savaşımı, çatışmaları da göze alarak sürmek zorundadır.



Son 10-20 yıl içinde, özellikle gelişmiş ülkelerde, bu gerçekleri kavrayan hükümetler ve hükümet dışı kuruluşlar, sigaraya karşı etkin savaşım başlattılar. Bu savaşım, ülkeden ülkeye, bölgeden bölgeye değişmektedir. Kimi ülkeler önemli deneyimler yaşadı ve belirgin kazançları oldu. Sigara şirketlerinin etkisinden kurtulamayan hükümetleri olan ülkeler ise, ne yazık ki aynı başarıyı gösteremedi. Sigara reklamlarını tümüyle yasaklamayı başaran Norveç, Finlandiya, Kanada ve Yeni Zelanda'da sigara tüketiminde yüzde 4-9 arasında değişen azalmalar oldu.

Nepal'in bir bölgesinde yürütülen kapsamlı bir sigara karşıtı program sonucu, sigara içme hızı altı ay içinde yüzde 57'den yüzde 37'ye düşmüştür. Norveç Kasım 1993'te, "1994-98 arasında Sigarasız Norveç" hedefine yönelik bir eylem planını yürürlüğe koymuş ve bu hedef doğrultusunda çalışmaları sürdürmektedir.

ABD'nin Kaliforniya eyaletinde, "Kaliforniya Sigara Kontrol Programı" adı altında, eyalet çapında multimilyon dolarlık ödeneğe sahip kapsamlı bir program başlatılmıştır. Program okullar, işyerleri ve sağlık örgütü kanalıyla topluma ulaştırılmıştır. Girişimler, şu ana başlıklar altında uygulamaya konulmuştur:





1. Kaliforniya'nın 61 yerel sağlık birimi, topluma önderlik edecek bir "yerel sigara kontrol koalisyonu" kurmakla görevlendirildi. 2. Eyalet çapında medya kampanyası başlatıldı ve yaygın olarak paralı ilanlar verildi. Özellikle gençler ve etnik topluluklar hedeflendi. 3. Çeşitli yöntemlerle programın etkinliği ölçüldü ve 400 yarışma projesi gerçekleştirildi. Böyle bir programda, sigara içme sıklığı, 1988'de % 26 iken, 1992-93'te % 20'ye düştü.

Böylesi kapsamlı politikaların uygulanması, güçlü bir toplumsal uzlaşma gerektirir. Bu nedenle, merkezi ve yerel işbirliği çok önemlidir. Kampanyanın uygulanışında, tüm olarak belgelemeye, destek ve yardım sağlamaya, direnişi etkisiz kılmaya ve kararlı olmaya önem verilmeli ve bu adımları mutlaka gerçekleştirmeye çalışmalıdır.



Dünya Sağlık Örgütü'nün önerdiği sigaraya karşı kapsamlı kontrol programı şu öğeleri içermelidir: Sigara kontrolü odak noktası kurmak; sigara kontrolündeki gelişmeyi izlemek ve ölçmek; sigara vergisini ve fiyatını, ücretlerdeki artıştan daha hızlı artırmak; sigara vergisinden elde edilen gelirin bir bölümünü, sağlığı geliştirme ve tütün kontrolüne ayırmak; sigara reklamlarını yasaklamak; istemsiz sigara içmeyi engelleyici önlemleri almak; sigara paketleri üzerine güçlü uyarı yazıları konmasını sağlamak; sigara içeriğinin belirtilmesini zorunlu kılmak (nikotin, katran, vb); sigaradaki toksik maddelerin azaltılmasını zorunlu kılmak; sigarayı bırakma ve sigara konusunda eğitimi kapsayan etkili programları topluma sunmak; gençlerin sigaraya ulaşmasına sınırlamalar getirmek; işten çıkarılan tütün işçileri için yeni iş seçenekleri yaratmak; sigara şirketi kârlarına ek vergiler koyarak, ve başka yollarla, sigara üretenlerin olağanüstü kârlarını azaltıcı önlemler almak; tütüne devlet sübvansiyonuna son vermek; tüm bu önlemleri yaşama geçirecek yasal düzenlemeleri ve yaptırımları uygulamak.



Kapsamlı bir sigara karşıtı programın en önemli öğelerinden olan sigara reklamı yasağı, bugün Avrupa Topluluğu ölçeğinde tartışma konusudur. Bu ülkelerden Fransa, Portekiz ve İtalya'da sigara reklamları zaten yasaklanmış durumdadır. Avrupa Topluluğu ülkelerinde reklamları tümüyle yasaklamayı öngören bir yasa tasarısı, Avrupa Topluluğu (AT) Sağlık Bakanları Konseyi'ne ulaşmış; ancak, tasarının kabul edilmesi için gerekli çoğunluk sağlanamamıştır. Öneriye İngiltere, Almanya, Hollanda ve Yunanistan karşı çıkmaktadır. Ancak, İngiltere ya da Almanya'nın görüş değiştirmesi, önerinin yasalaşmasını sağlayacaktır. O zaman AT ülkelerinin tümünde sigara reklamı yasağı geçerli olacaktır. Her an gerçekleşebilecek bu durum için Türkiye'nin hazırlıklı olması gerekmektedir. Ülkemizin gereksinimi, kapsamlı bir "Sigara Kontrol Yasası"dır. En azından, sigara reklamlarını yasaklayan, kapalı kamu kuruluşlarında ve ulaşım araçlarında sigara içmeyi kısıtlayan bir yasanın çıkarılması; hiç olmazsa sigara içmeyenleri koruyarak, sigara ile savaşımda bir başlangıç desteği sağlayabilecektir. Sonraki adım, tüm ilgili resmi ve sivil kuruluşları içine alan bir çalışma ile kapsamlı bir sigara karşıtı eylem programının hazırlanması ve kararlı biçimde uygulamaya konmasıdır. Dünya, sigarasız yaşamayı öğreniyor. Sıra bizde...



Kaynaklar
Asut Ö. Hekim ve Sigara. Ankara, 1993.
Tobacco: The Twentieth Century's Epidemic. Tobacco Alert. Special Issue, World Health Organization, 1995.
Peto R. Mortality from Smoking in Developed Countries 1950-2000. World Health Organization, Oxford, 1994.
The Economics of Tobacco. Tobacco Alert. Special Issue, World Heath Organization, 1995.
World Bank Policy on Tobacco. Tobacco Alert. Special Issue, World Health Organization, 1995.
Sigrayı Bırakmanın Sağladığı Sağlık ile İlgili Yararlar (ABD Sağlık Bakanlığı Raporu-1990). Sağlık için Sigara Alarmı, 1994.
Sigara Reklamının Sigara Tüketimine Etkisi. Sağlık İçin Sigara Alarmı, 1994.
9th World Conference on Tobacco and Health. Paris 10-14 October 1994.
Avrupa Topluluğu Ülkelerinde Sigara Reklamlarının Tümüyle Yasaklanması Teklifi. Sağlık İçin Sigara Alarmı, 1994.
Asut Ö. Tobacco-Smooking Among Executives of Turkish Medical Association. 9th World Conference on Tobacco and Health. Paris-10-14 October 1994.



Doruktaki Canlılar Memeliler

Paleontolojik dönemde, dağ keçisi, çengelboynuzlu dağ keçisi, ren geyiği, bozkır antilobu, mamut, gergedan ve aynı zamanda da daha güneyde yaşayan aslan, pars, vaşak, sırtlan vb. türler; bozkırlarda yabanıl at, bizon ve ilkel öküz sürüleri dolaşıyordu. Tarihöncesi insanı sanki yaşadığı dönemi bizlere anlatmak istercesine bu hayvanların, eşsiz oyma ya da figür halindeki resimlerini yapmakla kalmıyor, aynı zamanda bu resimlerde hareket halindeki biçimin kesin bir anısını da ölümsüzleştiriyordu. Bizler ise değişik memeli türlere ait biyolojik gözlemlerimizi; örneğin erkek bizonların ve ren geyiklerinin birbirleriyle dövüşleri, doğuran çeşitli memeli dişilerinin iyi çizilmiş resimleri, barsakları dışarı fırlamış yaralı bizon ya da mamutlara, bazıları koşarken, yürürken veya kişnerken resmedilmiş tarihöncesi at tiplerine bakarak yapıyoruz. Fosil örneklerine bakarak da türlerin evrim süreleri ve çevrelerine uyum sağlamaları hakkında çok önemli bilgiler ediniyoruz.



PALEONTOLOJİ biliminde, belli bir jeolojik zaman dilimi içinde yaşamış olan türlerin, üreme, yayılma ve ortadan kalkma evrelerini içine alan çembere jeolojik yaşam çemberi denir. Bu yaşam çemberine göre yer kabuğunda, yer yuvarlağının oluşumundan başlayarak yaşam örneklerinden yoksun bir dönemi ilk canlıların türediği bir devre, bunu da en eski yaşam örneklerinin bulunduğu birinci zaman, geçit özelliklere sahip yaşam örneklerinin bulunduğu ikinci zaman ve modern yaşam örneklerinin bulunduğu üçüncü zaman izlemektedir (Birinci zaman 600 milyon yıl, ikinci zaman 230 milyon yıl, üçüncü zaman ise 63 milyon yıl önce başlamıştır).

Üçüncü zamanda ilk sürekli kar bölgesinin oluşmasının yanı sıra iklimdeki bu önemli değişme sonucu birçok bitki ve hayvan türü ortadan kalkmış ve bu arada sürüngenlerin üstünlüğü de son bulmuştur. İkinci zamanda başlayan memeli evrimi ise üçüncü zamanda ileri derecede evrimsel dallanma göstererek yeni türlerin ortaya çıkmasına yol açmış; bunlar ya ikinci zamanın sonunda ortadan kalkan sürüngenlerden boşalan yaşam alanlarına yerleşmiş ya da yeni yaşam alanlarını doldurmuşlardır. Üçüncü zamanın başlarında, yumurtlayan memeliler, keseli memeliler ve plasentalı memeliler var olmuş ve bu zamanın son bölümü olan kuvaternerde insan türemiştir. Özetle memeliler tersiyer boyunca yeryüzündeki tüm yaşam ortamlarını işgal ederek çeşitleniyor, adeta memelilerin çağı başlıyor. Sanki doğa onlar için en uygun yapıları oluşturmaya çalışıyor. Böylece birçok memeli grubu, birbirine bağımlı olmadan, farklı ortamlara uyum gösteriyor ve bu durum onlara, havada, karada, suda olmak üzere dünyanın bambaşka yerlerinde yaşam olanağı sağlıyor.



Evrimin paleontolojik kalıntılarından yola çıkarak evrim içinde memelilerin yerini belirginleştirdikten sonra memeliler sınıfının özelliklerini genel hatlarıyla gözden geçirelim.

Memeliler sınıfı karakteristik olarak sıcakkanlı, kıllarla örtülü, bazı grupları sonradan deniz yaşamına uyum sağlamış omurgalılardır. Vücutlarında birçok bez bulunur, bu bezlerden biri olan süt bezi sayesinde dişi memeliler yavru-



larını sütleri ile besler. Bu sınıftaki canlıların ilginç bir özelliği de, burundan kuyruk sokumuna kadar olan bölümlerinin yani vücut uzunluklarının 6 cm ile 30 m arasında değişmesidir. Bir örnek vetecek olursak, sivrifare (*Suncus etriscus*) 6 cm'lik boyu- ki bu boya kuyruk uzunluğu da dahil- ve 2 gr ağırlığı ile en küçük memelidir. Ama en büyük deniz memelisi olan mavi balinanın (*Balaenop terumusculus*) ya da en büyük karasal memeli olan Afrika filinin (*Loxodonta africana*) boyutlarına baktığımızda (mavi balinanın boyu 35 m ağırlığı 135 ton iken, Afrika filinin yüksekliği 3.5 m ve ağırlığı 10 tondur) her üçüne de memeli sınıfında rastlamak şaşırtıcı gelivor.



Anlaşılacağı üzere memeliler sınıfında bulunan hayvanlar, gerek vücutlarının büyüklüğü, gerek vücut örtüsü, gerekse renk bakımından birbirlerinden çok büyük farklılıklar gösterirler. Sivri farenin, Afrika filinin ya da mavi balinanın apayrı görünüşlerine rağmen, hayvanlar aleminin aynı sınıfına yani memeliler sınıfına girmesi bu değişik görünüşteki hayvanları bir gruplamaya almak gereğini ortaya koymaktadır. Örneğin hareket edişlerine göre bir gruplama yapılabilir. Buna göre, hızlı hareket edenler, yavaş hareket edenler, yüzenler ve toprak altında yaşayanlar olarak memelileri ayırabiliriz. Bu ayrımla da vücut yapılarına göre bir birliktelik sağlamış oluruz. Hızlı hareket edenlerin vücudu ince uzun ya da çoğunlukla silindiriktir, örneğin gelincikgillerden etçil memeli hayvan gelincik (*Mustela nivalis*)'in çok uzun gövdesi ve kısa bacakları vardır. Yavaş hareket edenlerin vücudu tıknazdır, çok iri, otçul memeli olan fil bu gruba iyi bir örnektir. Yüzenlerin vücudu iğ şeklindedir, bunlara örnek olarak da balinayı verebiliriz. Toprak altında yaşayanların vücudu ise üstten alta doğru basıktır, örneğin böcekçiller takımının köstebekgiller ailesinden köstebek gibi.

Beyinlerinin gelişmiş olması nedeniyle baş kısımları oransal olarak diğer hayvanlara göre büyüktür. Genellikle başın önünde uzunca bir burun bulunur.

Kemirici, toynaklı ve bitkisel besinlerle beslenenlerin gözleri yandadır, bu nedenle uzaklığı net olarak saptayamaz, derinliğine iyi göremezler. Yırtıcı ve primatların gözleri ise daha öndedir ve bunlar derinlik ile uzaklığı net olarak saptayabilirler.

Kulak kepçesi birçoğunda hareketli, toprak altında yaşayanlarda küçülmüş, sucul olanlarda ise tamamen körelmiştir.

Boyun, bitkilerle beslenenlerde uzamış, toprak altında yaşayanlarda küçülmüş, sucul olanlarda tamamiyle belirsizleşmiştir.

Kuyruk yaptığı işlevine göre, püsküllü, kalın ve küt, mala şeklinde, yassı yüzgeç gibi ya da sarılıcı bir üye gibi olabilir. Bu kuyruk çeşitlerinin işlevlerine gelince, püsküllü bir kuyruk sinek, böcek gibi canlıları uzaklaştırmada hayvanın en büyük yardımcısıdır; kalın küt bir kuyruk, kangurularda olduğu gibi dengeyi sağlar; mala şeklindeki bir kuyruk ise örneğin kunduzların çamuru sıvamasına yardımcı olur; yassı yüzgeç kuyruk da sucul memelilerin hareketini sağlar; sarılıcı bir kuyrukla ağaç dallarına tutunamak maymunlar için hiç de sorun olmaz.



Omurgalılarda deri, üst deri (epidermis) ve alt deri (kutis=korium) olmak üzere iki kısımdan yapılmıştır. Üst deri ektodermden meydana gelip üstüste gelen birçok hücre sıralarından yapılmıştır, alt deri ise mezodermden oluşmuş ve katılgan doku karakterindedir. Derinin koruyucu görevini epidermis ve onun ürettiği pul, tüy ve kıl gibi kısımlar görür. Alt deriyse üst derinin beslenmesini yüklenmiştir ve kan damarlarını bulundurur.

Memelilerde sözünü ettiğimiz alt deri çok gelişmiştir, hatta bazı memelilerde derinin bu kısmının endüstride işlenmesi ile kösele elde edilir. Üst deri, korun=keratin tabakası ve malpigi tabakası olmak üzere iki kısımdır.

Memelilerin derisi bezce de zengindir; vücutta bulunan bütün bezler iki temel bez tipinin; yağ ve ter bezlerinin değişmiş şeklidir; örneğin süt bezleri, yağ bezlerinin bir çeşidi olarak kabul edilir.

Yağ ve ter bezleri korunmaya yönelik ya da feromon özellikli çok çeşitli kokular salgılar. Keçilerin ve koyunların ayaklarındaki bezlerden çıkan kokular türün diğer üyeleri tarafından tanınır; kokarcanın anal bezlerinden çıkan kokular savunmaya yöneliktir, bu kokular metil merkaptan içerdiği için gözlerde ciddi tahribata yol açabilir; yarasaların da başlarının üzerinden pis kokular salgılanır; miskkeçisinin ve kedisinin erkekleri eşeysel iletişim için sinyal vermeye yarayan salgılar çıkarırlar; köpekgillerin (*Canidae*) kuyruk sokumunun üzerinde salgılanan ve onlar için oldukça güzel kokulu olan bu salgılar eşeysel uyarım için kullanılır. Birçok hayvanda olduğu gibi köpekgillerde ve kunduzlarda penisin her iki tarafından salgılanan bazı salgılar, idrarla birlikte dışarıya atılır; bu nedenle köpekler yolda giderken sık sık idrar ederek cisimlerin üzerine iz bırakırlar. Köpeğinizin yolda giderken sürekli yerlerdeki idrarı koklayarak iz sürmesi kendisinden önce oradan geçen köpeği tanımak içindir. Köpeklerde







Armadillo'da epidermal pullar ve aralarında kıllar, kemiricilerde kuyruk altında pullu bölge, sırtpullu koruncayiyende ve kemerli hayvanda vücut pulları bulunur. Memelilerin derisinde eşeyle ilgili bezler vardır. Kıl ile birlikte bulunan bezlerin gelişiminde; dermis içinde epidermisin büyümesi, kıl folikülünün oluşması, yağ ve ter bezlerinin gelişmesi evreleri birbirini izler.

koku bezleri kuyruk altında ve parmaklar arasında; tavşanlarda, porsuklarda ve kunduzlarda anüs civarında bulunur. Erkek filler üreme dönemlerinde şişen temporal (şakakta) bezlere sahiptir.

Kuşların tüylerine karşılık memelilerde üst deri kıllarla kaplıdır. Bu kıllar, vücut sıcaklığını korurken memelinin sadece çevre sıcaklığına bağlı kalmadan yaşam alanlarını genişletmesini yani kutuplara kadar yayılmasını sağlar. Yoğunlaşmış durumlarda vücudun tümünü örten bir post oluşturabilir ya da balinalarda olduğu gibi sadece üst dudakta kalmış bir ya da iki kalın kıla kadar indirgenmiş olabilirler. Ancak genel olarak soğuk bölgelerde yaşayanların kılları sık ve uzun, sıcak bölgelerde yaşayanlarınsa seyrek ve kısadır. Kutuplarda yaşayanlarda ısı yalıtımı ve buz batmasını önlemek için, bazen ayak tabanlarında kıllar bulunur. Kıllar suda yaşayanlarda çok kısadır; balinalarda kıllar hemen hemen tümüyle yitirilmiş, foklarda ise kısa ve sık bir kıl örtüsüyle donatılmıştır. Fillerin kuyruk ucunda, gergedanların ve suaygırlarının ise ağız ve burun çevresinde artakalmıştır.



Her kılın deri içine gömülü bir kıl folikülü (soğanı) ve bundan dışarı doğru uzanan boynuzlaşmış kıl şaftı bulunur. Kıl soğanının tabanından içeriye doğru pulpa denilen ve kan damarlarınca zengin bir kısmı vardır. Kılın öz kısmı keratin maddesi ile doludur; keratinleşme kurumaya karşı bir korunmadır ve karada yaşama için gereklidir. Kıla renk veren kılın yapısına katılan pigment maddesidir. Kılın öz kısmında hava boşluklarının oluşmaya başlaması ile rengi de beyazlanmaya başlar.

Kıllar, dokunma duyusunu algılama görevlerinin yanısıra yeterince yoğun oldukları zaman yalıtıcı görev de yaparlar. Her birinin kökü, duyusal sinir ağı ile basket filesi gibi çevrilmiştir ve kökün yer değiştirmesi beyne ulaştırılacak bir uyarının oluşmasına neden olur.

Özellikle birçok memelinin yüzünde bulunan uzun kıllar, dokunma duyusunun algılanmasında çok etkin görev üstlenirler. Maymunlar ve yarımaymunlar duyu kıllarına sahip olmakla birlikte, insanlarda yalnız embriyonik taslak olarak ortaya çıkarlar.

Kıllar genellikle sonbaharda ve ilkbaharda büyük ölçüde değiştirilir ve bu olay renk ve desen değişimini de sağlar. Beyaz Alp tavşanının kışın beyaz, yazın gri posta sahip olması renk ve desen değişimine bir örnektir. Memelilerin bazılarında kışın renk koyulaşır (karaca gibi); bazılarında (Himalaya tavşanı gibi) ayak, burun ve kulak uçlarında siyahlaşma ortaya çıkar.

Memelilerde üç çeşit boynuz vardır; Sığır boynuzları, kıl boynuzlar ve antilop boynuzları. Geyiklerin ve zürafaların her ne kadar





boynuzları varmış gibi görünüyorsa da bunların boynuzları gerçek boynuz değildir.

Bovidae (sığırgiller) familyasına bağlı türler; sığır, koyun, keçi, gerçek ant iloplar, gazella ve çatal boynuzlu antiloplar; Güney Amerika'da yaşayan *Antilocapridae* familyası üyeleri, *Antilocarpa americana* gerçek boynuza sahiptir. Bunların boynuzlarında dermal kemikten yapılmış bir öz kısım ve bu özü örten boynuz maddesinden yapılmış bir kılıf vardır. Sığır boynuzları genellikle içe, dışa, geriye veya aşağıya doğru kıvrıktır; hiçbir zaman değiştirilemezler ve sürekli büyürler. Sığır boynuzu bazı ayrıcalıklar içermekle birlikte her iki eşeyde de bulunur. Bazı sığırlarda ise yapay seçilim sonucu boynuzlar yitirilmiştir.

Gergedanlar ise kıl boynuzlara sahiptir. Bu boynuzlar, diğerlerinden, epidermis uzantılarının kıl şeklinde fibrilleşerek, bir araya gelip sıkı bir yapı oluşturmasıyla ayrılırlar. Bu fibriller (kıllar) burun bölgesinin üzerinde kaba bir tümsek oluşturur. Her iki eşey de, bu burun boynuzuna sahiptir. Zaman içerisinde değiştirilmeyen bu boynuzlar, aşındıkça dipten uzar. Bazı Afrika gergedanlarının biri arkada diğeri önde olmak üzere iki burun boynuzu vardır.



Geyiklerde ve karacalarda bulunan boynuzlar daha önce de belirtildiği gibi özünde boynuzlanmış yapılar değil; dallanmış dermal kemiklerin alın kemiğine bağlanmasıyla oluşmuş yapılardır. Zürafaların boynuzları ise bodur geyiklerdeki









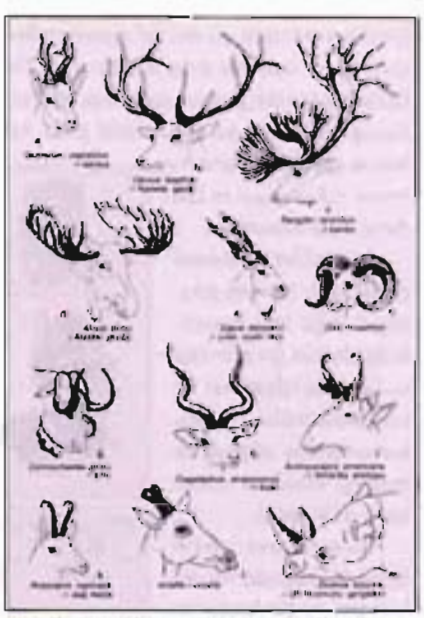
gibidir ve boynuzlar alın kemiğinin kısa bir çıkıntısı halindedir.

Memeli hayvanlarda iskeletin büyük bir kısmı kemikleşmiştir; sadece kahırgaların ucunda, oynar eklem başında eklem çukurunda ve kırılma tehlikesi olan bazı vücut kısımlarında, örneğin burun ve kulakta kıkırdak bulunur.

Kemikleşme iki şekilde olur; embriyonik evrede kıkırdak dokunun doğrudan kemikleşmesi ve bağ dokusundan yeni kemik oluşması ki, buna en tipik örnek dizkapağı kemiğidir.

İskelet tüm omurgalılarda olduğu gibi memelilerde de, baş, gövde (eksen) ve kol-bacaklardır (eksremite).

Baş bölgesi kafatası ve yüz olmak üzere iki kısma ayrılır. Kafatası yapı bakımından ilkel sürüngenlerdekine çok benzemekle birlikte, alt çenenin esas kemiği olan ve dişte diş kemiği ile çevrili, kan damarlarıyla sinirlerin bulunduğu duygulu bölge dentalenin belirginleşmesi, alt çenenin kafatası ile olan eklem yerinin değişmesi, ikincil damaktaki değişiklikler ve orta kulak boşluğundaki örs, üzengi ve çekiç kemiklerinin oluşumu da farklılık gösterir.



Memelilerde üç çeşit boynuz vardır; Sığır boynuzları, kıl boynuzlar ve antilop boynuzları. Geyiklerin ve zürafaların her ne kadar boynuzları varmış gibi görünüyorsa da bunların boynuzları gerçek boynuz değildir.



Eksen iskeleti yani gövde omurga ve kaburgalardan oluşur. Omurga vücuda destek ve iskelet sisteminin diğer bazı kısımlarına dirençli dayanak noktaları oluşturur. Ayrıca omuriliğin korunmasını da sağlar.

Bir genelleme yapacak olursak memelilerde omur sayısı 35'tir, bu en az 26 en çok 80 olarak değişme gösterir. Denizinekleri (*Sirenia*) ile balinalar (*Cetacea*)dan başka bütün memelilerde omurga beş bölgeye ayrılır. Memelilerin boyunlarının uzunluğuna bağlı olmaksızın bunlarda 7 tane boyun omuru vardır; sadece denizineklerinden manati ve dişsizlerden tamanduada 8, tembel hayvanlarda 9 boyun omuru bulunur. Hareket yeteneği çok az olan göğüs omurlarının sayısı genelde 13'dür (gagalı balinada 9, tembel hayvanlarda 25) ve her omurun üzerinde kaburgalara bağlanmaya özgü yerler vardır. Bu durum göğüs omurlarının temel özelliğidir. Bel omurları ise kaburgalara sıkısıkıya bağlanmıştır, ayrıca hareket yetenekleri de çok kısıtlıdır. Birçok memeli 3-9 arasında bel omuru taşır, fakat balinalarda 36 kadar bel omuru vardır.

Sakral omurlar kalça kemeri ile bağlantı yapmış, çoğunlukla birbirleriyle kaynaşmış ve kuyruksokumu kemiğine dönüşmüşlerdir. Sakral omurlarının sayısı çoğu kez 3 tür, ama burunlukeselilerde 1, dev kemerli hayvanlarda 9 sakral omur bulunur.

Kuyruk omurlarının sayısı ve şekilleri çok değişkendir; kalçaya yakın olanları, şekil bakımından sakral omura benzerken, kuyruk sokumundakiler yalnız gövdeden oluşur.



Memelilerde göğüs kafesi ise göğüs omurları, kaburgalar ve göğüs kemiğinden meydana gelmiştir.







Memelilerin, uçlarında tırnak bulunan ya da pençeye dönüşen el ve ayak parmakları vardır. Örneğin toynaklılar (Ungalata) parmak sayısına göre tek ya da çift parmaklılar olarak ayırt edilirler. Tek parmaklı dediklerimizde yani atgiller, tapirgiller ve gergedangillerde bir ila üç parmak vardır. Bunların ard parmakları tek sayıda olup özellikle ortadaki parmak iyi gelişmiştir, buna karşı ön parmaklar, Tapirgillerde olduğu gibi çift sayıda olabilir.

Çift parmaklılarda ise ön ve ard ayaklar daima çift sayıda parmak taşırlar; baş parmakları körelmiştir. Çift parmaklılara örnek olarak geviş getirenler alttakımına giren cüce geyikler, topuktabanlılar, sığır ve davarları; geviş getirmeyenler alttakımından da domuzgiller, hipopotamgiller ve pekarigiller familyalarını verebiliriz.

Memelilerde dişlerin sayısı ve şekli, farklı besinlere özelleşme olduğu için beslenme türüne göre değişiyor; sindirim sistemlerinin farklı bölgelerinde özellikle mide de çok değişik yapılaşmalar ortaya çıkabiliyor. Beslenme tarzına göre yapıları ve sayıları değişken olan diş tipleri; kesicidişler, köpekdişleri, ön öğütücüler, arka öğütücülerdir. Adı geçen bu dişlerin türlere göre farklı dağılımı ise şöyledir; dişler çenenin orta-ön kısmından arkaya doğru numaralanıyor. Her türde, alçağenenin ve üst çenenin her iki tarafında yapı ve sayıca birbirinin aynısı dişler bulunuyor, fakat altçenedekilerle üstçenedekiler birbirinden farklı.



Memelilerin birçoğunda yavru ile ergindeki dişler birbirinden farklılık gösterir. Bir kısmında doğumdan birkaç gün ya da birkaç hafta sonra dişler dökülürken, örneğin köstebekte sütdişleri yaşam boyu kalır ve ana dişleri yukarı doğru itekler. Bazı memelilerde ise sadece embriyonik devrede dişlerin varlığı görülür. Anadişler döküldükten sonra yerine yenileri oluşmaz, yalnız ilkel memelilerde dökülen dişler yerine yenileri oluşur, domuzlar ise dişli doğar.

Ağız bölgesi birçok özelleşme gösterir. Ağız boşluğu, önde dudaklar yanda ise yanaklarla çevrilidir. Dudaklar, yanaklar ve burun yüzün genel görünümünün şekillenmesini sağlarken (Fyhsiognomi), ağız ve burun çıkıntısını yani muzoyu yaparlar. Kılıfsız olan dudaklar, kas bakımından da zengindir.

Kemiricilerin, kedilerin, develerin ve tavşanların dudakları ortada yarıktır; tapir, domuz, fil ve birçok böcekçilde üstdudaklar burun ile uzayarak hortum meydana getirmiştir. Hamster gibi bazı kemiriciler besin depolamak için avurt kesesi taşırlar.

Memelilerin en hareketli ve en gelişmiş şeklini almış bir organı da dildir. Kendine göre çok farklı kaslarla donatılmış olan dilin üst yüzeyi çoğunlukla boynuzlaşmıştır. Diğer hayvanlara kıyasla çok fazla hareket kabiliyeti olan dilleri sayesinde memeliler çiğnemekte oldukları besinleri dişleri arasında tutar, lokma yapıp yutulmasını sağlar ve sesi idare ederler. Bazı otçulların dilleri de, otları bir el gibi tutarak bunların kesilmesini kolaylaştırır.

Çiğneme işlevi ilk kez memeliler tarafından kazanılmış bir özelliktir ve bu nedenle ağız bezleri diğer omurgalılara kıyasla çeşit ve nitelik bakımından iyi gelişmiştir. Bazı memelilerin midesinde tek bir boşluk varken, bazılarında işlevleri birbirinden farklı bölmeler meydana gelmiştir. Kanguru, yunus, geviş getirenler, develer ve yaprak yiyen maymunlarda mide odacıklara; göbeklidomuz, suaygırı, tavşan, kan emen yarasalarda ise mideden çıkan körbarsaklarla mide bölmelere ayrılmıştır.

Memelilerin çok uzun barsakları olmasına rağmen genel bir tanımlama ile otçulların barsakları etçillerden uzundur; ancak bu uzunluğu sadece yenilen besinin cinsi tayin etmez, bu durum aynı zamanda yüzeyi artırmaya yarayan yedek elementlerin gelişme alanına da bağlıdır. Örneğin aynı besinlerle beslenen at ve öküzü göz önüne alalım. Öküzün barsak uzunluğu kendi boyunun 20 katı, atın barsak uzunluğu ise 12 katı kadardır. Atlardaki barsak boyunun kısalığı uzun bir körbarsak ile telafi edilmiş yani bir anlamda körbarsak atlarda olduğu gibi domuzlarda da devasa boyutlarda gelişme göstermiştir ve bu sayede bu hayvanlar selüloz sindirimini kolaylıkla yapabilirler. Körbarsak böcekçillerde, ayı ve sansarda yoktur; kemiricilerde ve tavşanda çok uzun yapılı olan körbarsakta B vitaminleri de sentezlenir. B vitaminleri özel olarak körbarsaktaki dışkının içine salgılanır ve sonra bu dışkı tekrar yenir.

Sindirim kanalının son parçası olan rektum, dışkının depo edilebileceği şekilde genişlemiştir. Tekdelikliler (*Monotremata*) dışındaki memelilerde anüs ve döl yatağı ayrı ayrı dışarıya açılır. Tekdeliklilerde ise böbrek ve eşeysel bezlerin salgıları dışkı ile



aynı delikten yani kloaktan dışarıya atılır ve zaten bu durumdan ötürü bunlara tekdelikli ya da kloaklımemeliler denilir.

Memelilerde pankreas ortabarsağa açılır. Onikiparmak kıvrımının arasına yerleşmiş olan pankreas çoğu memelide olduğu gibi yoğun yapılı, kemiricilerdeki gibi loblu, tavşanlardaki gibi salkım şeklinde olabilir.

Azotlu atıkların üre olarak sentezlendiği yer karaciğerdir. Kural olarak et yiyenlerde otçullara göre daha iri yapıdadır. Dış şekli itibarıyla çevresine hızla uyum sağladığı için çok değişkendir. Gevişgetirenlerde bir, halina ve yarasalarda iki, birçok at türünde üç, yanmaymun ve birçok Edentata'da dört, keseliler, kemiriciler ve yüzgeçayaklılarda çok loblu olabilir. İkincil lobların oluşumuyla bir salkım şeklinde de görülebilir.

Memelilerde solunum yolu geniz-yutakta kesişir. Besin parçalarının gırtlağa girmesini önlemek için, yutma hareketi sırasında dil şeklindeki enine bir deri kıvrımı olan gırtlak kapağı gırtlak girişini kapatır. Memelilerin akciğeri tıpkı sürüngen ve amfibilerde olduğu gibi körkese ilkesine göre işlev görür.

Soluk borusu hepsinde, ilk olarak iki bronşa bunlar da ince yapılı bronşçuklara ayrılır ve bronşçuklar da en son olarak alveol denilen kapalı keseciklere açılır. Alveollerin yüzeyi kılcal kan damarları ile sarılmıştır, gaz değişimi alveollere gelen hava ile alveollerin etrafındaki kılcal kan damarları içinde bulunan kan ile olur; en büyük memelide, tüm akciğer alveolisinin iç yüzey alanı 100 m^2 dir.

Kuşların yanısıra en geniş ses bantına sahip olan hayvanlar memelilerdir. Örneğin yarasalar saatte 175 000 salınım, balinalar 200 000 salınımlık ultrasonik sesler çıkarır. Ayrıca, havlama, ısırma, ıslık çalma, böğürme, ötme, miyavlama, zırlama, ciyaklama, hırlama, ürüme, konuşma hep memelilerin çıkardığı seslerdir. Hayvanlar bu sesleri, tıpkı insanda olduğu gibi, dudak, diş, damak ve dil aracılığıyla değişikliğe uğratırlar. Bazı memeliler de değişik yollarla ses çıkarırlar; örneğin göbeklidomuz (*Pekaris sp.*) ve kobay (*Cavia sp.*) dişlerini takırdatarak, goriller göğüslerine vurarak, paviyanalar ellerini çırparak, oklukirpi dikenlerini sürterek, insanlar da enstrüman çalarak ses çıkarırlar. Bu sesler genellikle karşı eşeyle anlaşmak, korkutmak, tehlikeyi haber ver-

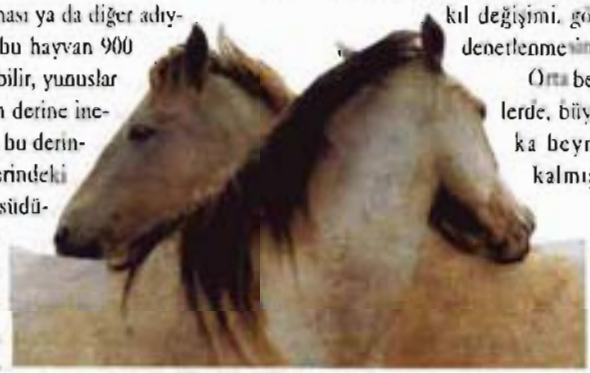




Memeli hayvanların mide kısımlarını gösteren resimde, enine taralı kısımlar özofagus, eğik taramalar kardiyak, ince noktalılar fundus,iri noktalı kısımlar pilorus epiteli, siyahlar ise mide kaslarıdır.

mek, yavrularla iletişim sağlamak gibi birçok sosyal davranış için kullanılır.

Memeliler arasında en sık nefes alıp veren grup böcekçillerdir. Soreksgiller (orman soreksi, ak-kuyruklu soreks, su neomisi) dakikada 850 kez soluk alıp verir; bunların kalp atış sayısı ise dakikada 800 kadardır. Yüzgeçayaklılar (fokgiller, irikulakgiller, morsgiller) derinlere daldıklarında kalp atışlarını 85 den 12 ye düşürür ve böylece oksijen gereksinimlerini azaltmış olur. Oksijen gereksinimini de beyinlerindeki özel bir kılcaldamar ağı ile depo edilen oksijenle ve kaslarında taşıdıkları yüksek miktardaki myoglobilinde depoladıkları oksijenle sağlarlar. Suyun dibinde iken kuyruk gibi organlarına daha az kan gönderir, böylece 600 m kadar derine inip, burada yarım saat kalabilirler. En derine dalabilen, balinalardan ispermeçet balinası ya da diğer adıyla kaşalottur, bu hayvan 900 m derine dalabilir, yunuslar ise ancak 60 m derine inebilirler. Ancak bu derinlikte akciğerlerindeki alveollerin pörsüdüğü ve görev yapamaz hale geldiği gözlenmiştir. Bu durum sonucunda gaz değişimi yapılamamakta ve azot zehirlenmesi ortaya çıkmaktadır.



Daha önce de belirttiğimiz gibi memeliler sıcakkanlı hayvanlardır. Bu özelleşme ile akciğer ve vücut dolaşımı yani büyük ve küçük dolaşım birbirinden ayrılarak, aort yarlarının bir kısmı yitirilerek, böbrek kapıdamarı ortadan kalkarak dolaşımda büyük bir etkinlik sağlanmıştır.

Böbrekler periteneum zarının üzerinde ve bel omurlarının hemen altında yer alır ve diğer omurgalılarda olduğu gibi yalnız protein metabolizması sonucunda oluşan azotlu atık maddelerin üre şeklinde dışarı atılmasında değil, aynı zamanda vücudun su dengesinin korunmasında da görev yapar.

Memeli hayvan türlerinin hemen hepsinde farklı kan grupları vardır yine aynı türün içerisinde farklı antijenlerin olması da oldukça ilginç bir durumdur (Bilindiği gibi antijen, kan gözelerinde ya da diğer gözelerde bulunan zehir ya da enzim gibi bir madde olup bir seri fiziko-kimyasal olay sonucu, özel bir antijene yanıt veren ve kanda oluşan antikorları meydana getirir).

Memelilerin merkez sinir sistemi omurgalılarda olduğu gibi beyin ve omurilik olmak üzere iki kısımdan oluşur. Beyin; büyük beyin, ara beyin, orta beyin, arka beyin, son beyin olmak üzere beş kısma ayrılır. Büyük beyin yarıküreleri, toynaklılar, etobürler, maymunlar ve insan gibi yüksek memelilerde gittikçe artan kıvrımlar yaparak diğer beyin kısımlarını örtecek şekilde önden geriye doğru genişlemiştir. Dışta boz madde ve içte ak madde olmak üzere iki tabakadan oluşan büyük beyinin boz madde kısmında bilinç, bellek ve zekâ gibi merkezler yer alır.

Ara beynin alt ve üst çeperleri ince, yan çeperleri kalındır. Üst çeperin yukarıya doğru yaptığı kıvrım epifiz, alt çeperin aşağıya doğru yaptığı kıvrım da ağız tavanından gelen bir kıvrımla birleşerek hipofiz kapalı bezlerini oluşturur. Hipotalamus, kan basıncı, uyku, su dengesi, yağ ve karbonhidrat metabolizması, kıl değişimi, göç gibi olayların denetlenmesini sağlar.

Orta beyin ise memelilerde, büyük beyin ve arka beyne göre küçük kalmıştır. Dört lobu bulunan bu kısmın üst bölgesindeki iki lob görme, alttaki ise işitme ile ilgilidir. Arka beyine küçük beyin de denir ve memelilerde balık ve kuşlarda olduğu gibi büyüktür. Küçük beyin kas hareketlerini dolayısıyla da vücut hareketlerini ayarlayan ve kontrol eden bir merkezdir.

Son beyin ise, omuriliğin önünde bulunur ve omuriliğin genişlemiş bir parçası gibidir; bu nedenle omurilik soğanı olarak da adlandırılır. Birçok beyin sinirleri buradan çıkar ve burada solunum, dolaşım hareketleri ve sindirim faaliyetlerini idare eden önemli merkezler yer alır.



Merkez sinir sisteminin ikinci kısmı olan omurilik diğer omurgalılara göre daha kısadır. Omurilik sadece birkaç türde kalça bölgesine kadar uzar.

Memelilerin duyu organları son derece gelişmiştir; ancak yine de tek tek incelendiğinde, duyusal performansta büyük ölçüde farklılıklar olduğu görülür. Örneğin koku alma gücü koku alma epitelinin yaygınlığına bağlıdır. Köpekler ise iyi koku alan hayvanlardır, onlara bu özelliklerinden dolayı makrosmata da denir; köpeklerde cm^2 de 120 koku alma hücresi, toplam 225 milyon koku alma hücresi bulunur. Balina ise hiç koku almayan bir memelidir, onlar da anosmata olarak anılırlar. Bir de iyi koku almayanlar vardır ki bunlara da mikrosmata denilir, örneğin insanda cm^2 de 5 , toplam olarak 500 000 koku alma hücresi bulunur.



İşitme yeteneğine gelince, bu yetenek de birçok memelide çok gelişmiştir. Öyle ki bazı hayvanlar; balina, yarasa, yüzgeçayaklılar çıkardıkları sesin yankısını bile algılayabilirler. Yine besinlerini, özellikle yedikleri böceklerin yerini çok iyi saptarlar, ama böceklerde boş durmaz, önlem alır. Ultrasonik sesleri alan organları ile yarasanın varlığını anlayınca hemen hareketsiz hale geçer ve cansız çevrenin bir parçasıymış gibi davranır ya da vücutlarının değişik parçalarını birbirine sürterek yarasaların yaydığı ultrasonik sesleri bozan yayınlar yaparlar.

Gözler büyük ölçüde diğer omurgalılara benzer, görme ise kuşlarınki kadar keskin olmamakla birlikte renk ayırt etme ve uzağı görme bakımından daha gelişmiştir.

Memelilerde göz küresi kurul olarak küre şeklindedir; tekdelikliler (*Monotremata*) dışındakilerde gözün sertabakasına kemik yığılımı yoktur, sadece sert bağdokudan oluşmuştur.

Memelilerin birçoğunda damar tabaka "Tapetum Lucidum" a sahiptir. Bu yapı gözün arka kısmına düşen ışığı tekrar retinaya yansıtır ki, bu yansıma tapetum hücrelerine yığılmış olan guanin kristalleri aracılığıyla gerçekleşir. Işığın retinaya yansıtılması sırasında, ışığın bir kısmının mercekten geri dönmesi, karanlıkta gözlerin parlamasına neden olur.



Memelilerde yumurtaları ve spermleri oluşturan ve ikincil eşeysel özelliklerin ortaya çıkmasını sağlayan hormonları salgılayan bezler, eşeysel bezlerdir.

Bu hayvanlarda eşeysel farklılık çok kuvvetli olarak gelişmiş ya da tamamen yitirilmiştir. Örneğin köstebeklerde ve benekli sırtlanlarda dış eşeysel organlara bakarak cinsiyet ayrımı yapmak güçtür; ancak diğer memelilerde bu ayrım ya dış eşeysel organlara ya da vücut büyüklüğüne, kullanmalarına, boynuzlarına bakarak yapılır. Zaten hayvanın eşeysel farklılaşması varsa çoğu zaman erkeklerin dişilerden daha göze çarpıcı vücut şekilleri olduğunu da görebilirsiniz. Bu belirgin erkek farklılaşmasını maymunlar takımının uzunkuyruklu maymungiller ailesinden manddrillerde yüzlerinin renkli oluşu ile anlayabilirsiniz. Yine deniz fillerinin kuvvetli hortumu, burunlu maymunların yumru şeklindeki burnu, böğüren maymunun böğürme aygıtı, miskkeçilerinin miskkeseleri ve aslanların yelesi hemen erkek olduklarını ele veren unsurlardır.

Memelilerde kokular, renklenmeler, çıkarılan sesler eşeylerin eşeysel olgunluğa ulaştıklarını belirleyen unsurlardır da. Onlar belki kuşlarda olduğu gibi kızgınlık zamanlarında tamamen yeni giysilere bürünmezler ama belirttiğimiz birtakım özellikler ile var olan eşeysel farklılıkları iyice belirginleşir.

Memelilerde döllenme daima iç döllenme şeklindedir. Eğer döllenme olmazsa belirli aralıklarla kızgınlık tekrarlanır. Kızgınlık, dişilerin belli zamanlarda yumurta oluşturma dönemleridir. Dişiler bu evre dışında erkeklerin kendileriyle çiftleşmesine izin vermez. Bu evrede rahim ve döl yatağında çok belirgin değişmeler olur. Bu evrenin süresi hayvanlara göre epeyce farklılaşma gösterir; örneğin fareler dört-altı günde bir, sıçanlar dört günde bir, kobaylar on dört günde bir, köpekler altı ayda bir kez kızgınlığa girerler. Dişi tavşan ise yılın her günü çiftleşebilir. Pek az türde yılın uygun olmayan mevsimlerini geçebilmek için döllenme geciktirilir. Örneğin sonbaharda çiftleşen yarasalar, döllenmeye hazır spermlerini depolayarak ilkbaharda yumurtaların döllenmesini sağlarlar. Diğer birçok cinste (ren geyikleri, aygırlar, sansarlar, porsuklar) blastosit evresine ulaşmış embriyo dinlenme durumunda beklerler. Döllenmiş yumurtanın üreme yollarında serbest halde bulunma süresi nispeten kısadır, ancak belirttiğimiz hayvanlarda döllenmiş yumurta dölyatağına yapışmadan önce aylarca bekler, bu süre porsukta on aydır. Porsuk, blastosit safhasına kadar gelen döllenmiş yumurtasını dölyatağında plasentanın yapışması için uygun koşulların gelişmesini on ay bekler. On ay sonra blastosit normal gelişmesine devam eder ve yavru meydana gelir. Burada blastositin döl yatağına yapışmasının gecikmesi belli bir amaca yöneliktir. O da; embriyona en uygun iklim ve beslenme koşullarının sağlanmasıdır.





Tavşanlarda da ilginç bir durum söz konusudur. Dişi tavşan gebeyken bir kez daha gebe kalabilir. Aşırı döllenme olarak adlandırılan bu olay şöyle ortaya çıkar. Bazı dişi tavşanlar gebeliklerinin sona ermesine 3-4 gün kala cinsel birleşme yaparlar ve ikinci defa gebe kalırlar. İki gebelik süresi üstüste gelmiş ve iki doğum 38-39 gün arayla ardarda gerçekleşmiş olur.

Bazı hayvanlarda da çok ilginç doğum kontrol yöntemleri vardır; doğumlar gebeliği uzatma yolu ile seyrekleştirilir. Örneğin Asya fili 17-23 ay arasında doğum yapabilir. Yine dişi filler kendilerine göre kesin çözümü bulmuşlardır, doğum yaptıktan sonra 8-10 ay gibi bir süre erkek fili yanlarına kesinlikle yaklaştırmazlar.

Bir diğer yöntem de maymun türlerinde uygulanır; süt verme sırasında gebe kalınmadığını sezdiklerinden midir bilinmez, bu hayvanlar yavrularını süt dişleri çıktıktan sonra da emzirmeye devam ederler.

Gebelik süresi büyüklükle doğru orantı gösterir; bu süre farelerde 21, tavşanlarda 32, tilkide 51, kedi ve köpekde 60, domuzda 114, koyun ve keçide 149, atta 336 ve fillerde 600 gün kadardır.

Döllenmiş dişi memeliler doğum için olabildiğince güvenli, gizli, gözlerden uzak yerleri arar. Doğum sırasında ilk defa yavrunun başı çıkar; Bunun tek aykırısı balinalarda önce kuyruğun dışarı çıkmasıdır. Bir kerede dünyaya gelen yavru sayısı genellikle vücut iriliği ile ters orantılıdır. Örneğin fil ve at bir doğumda bir yavru yaparken, yırtıcılar 3-5, kemiriciler 2-9 yavru doğururlar.











Doğum bazen çok zor olur, öyle ki gelişimi tamamen normal olan yavruların doğum sırasında boğulduğu, döl yatakları ya da dış üreme organları yırtılan anne maymunların, oluşan enfeksiyonlar nedeniyle hayatlarını kaybettikleri olur.

İşte bu beyinleri çok fazla gelişmiş ve çok değişik yaşam koşullarına uyum sağlamış memeli hayvanlar, bu özellikleri ile çok çeşitli davranışlarda bulunurlar. Öğrenmeye dayalı bu davranış şekilleri çok defa kalıtsal davranışların önüne geçer. En belirgin davranışları ise; hareketleri, beslenme ve üremeleri ile ilgili olanlardır.

Birçok memeli geceleri bağımsız hareket edebilir; çünkü onlarda kuvvetli bir koku alma duyusu ve vücut sıcaklığını ayarlayabilme yeteneği vardır. Bundan dolayı onların birçoğuna gececi diyebiliriz. Gececilik toprak altında yaşayanlar için de geçerlidir.

Gagalı kirpi gerçek kış uykusuna yatar. Güney Yarıkürede, bizim bildiğimiz yaz ayları soğuk geçtiği için kış uykusuna bu aylarda yatılır ve vücut sıcaklığı 9 °C'ye kadar düşürülür. Daha küçük keseliler; Patagonya'daki cüce keselisıçanlar, Tasmanya'daki tırmanıcıkeseliler aynı şekilde kış uykusuna yatarlar; metabolizmalarını düşürüp vücut sıcaklığını ve dolaşım sistemini en aza indirirler. Plasentalılardan, özellikle, soğuk ve ılıman kuşakta yaşayan kirpiler, yarasalar, gelincikler, marmotlar, hampster, yediuyurlar gerçek kış uykusuna yatanlardandır. Kirpiler, vücut sıcaklıkları 14.5 °C ye düşünce kış uykusuna geçilir ve daha sonra vücutları +1° C ye kadar soğuyabilir. Kış uykusu sırasında hayvan, vücudunda depo ettiği yağları kullanır ve diğer depo besinlerini de zaman zaman yer, ama ilginçtir kış uykusuna yatanlar genellikle dışkı çıkarmazlar.

Tropiklerde yaşayan belirli memeliler, kurak dönemlerde sakin bir evrede yaz uykusuna girerler. Bu süre içerisinde çok defa vücutlarına depoladıkları yağları kullanırlar. Yazuykusu, tipik olarak, *Orycteropus afer*, bazı tenreklerde (*Tenrecidae*), gagalımemelilerde, birkaç böcekçilde ve yarımaymunlarda görülür. Türkistan'da yaşayan bir tarlasincabı = gelengi türünde (*Citellus sp.*) hem kış hem de yaz uykusuna yatma görülür.

Birçok memelide, ağaç kovuklarını, kayalık yerlerdeki mağaraları, oyukları ve diğer hayvanların yuvalarını, kuşlarda olduğu gibi sadece yuva yapmak ya da yavrularını yetiştirmek için değil, dinlenme, korunma saklanma vs. için kullanma eğilimi görülür. Toprak üzerindeki yuvalar çok defa basit yapılıdır; genellikle ya açık bir alanda bir miktar ot ile yumuşak bir zemin hazırlama şeklinde olur (tavşanlarda) ya eşmek suretiyle çukur açılır (yabandomuzlarında) ya da eşilmiş yuvaların ot ve bitkisel artıklarla döşenmesi şeklinde olur (alageyiklerde). Üzeri kapalı ağaç yuvalar insanmaymunlarda ve kangurularda vardır.

En farklı ve karmaşık davranış şekilleri toplu ve sosyal yaşayan memelilerde görülür. Tamamen bireysel yaşayan türler (hampsterler keselihayvanlar, oklukirpiler, Opossum vs.) hariç, memelilerin çoğu sürü halinde yaşarlar. Onların toplu yaşama şeklini bir erkek, bir dişi, ana-baba ve yavrular, beş-on bireylik küçük sürüler, on bir-yirmi bireylik orta sürüler, yirmi-birkaç yüz bireylik büyük sürüler olarak ya da çocuklu aileler, analı aileler, atalı aileler, aynı yeri paylaşanlar, kışın birlikte olanlar, beslenme birliği, avlanma birliği, göç birliği gösterenler olarak gruplandırabiliriz.

Yaşayan her çeşit canlıyı yiyen en azından bir memeli türü vardır. Bu genellemeye bağlı olarak, av bulma, izleme, yakalama, yeme ve sindirme yöntemleri geliştirilmiştir. Beslenme bakımından memelileri omnivor, herbivor ve carnivor olarak gruplandırabiliriz. Omnivor yani hem hayvansal hem de bitkisel besin yiyenler, örneğin Opossum bitkilerin yanısıra her çeşit meyveyi keza hayvansal besinleri de (yumurta, leş ve dışkı) yer; göçücü sıçanlar, insanlar ve bazı maymunlar da tipik omnivor hayvanlardır. Herbivor yani sadece bitkisel besin yiyenlerdir at, koyun vs. Carnivor yani hayvansal besinlerle beslenenler aslan, kaplan vs.





Hayvansal beslenenlerde bu liste, böceklerden (sivrisinek), denizkestanesi ve midyelere (*Enhydra lutris*), balıklara (foklar), sıcakkanlı hayvanlara (kediler), leşlere (sırtlanlar), zooplanktonları (balinalar) kadar uzanır. Bitkisel beslenenlerde ise otlardan (tavşanlar), köklere (*Phacochoerus aethiopicus* ve kunduz), yapraklara (zürafa ve fil), yumrulara (domuz), tohumlara (ormanfaresi), kabuklara (*Erethizontidae*), tomurcukları ve filizlere (sincap), yumuşak meyvelere ve dutumsu meyvelere (meyve yiyen yarasalar) ve su bitkilerine (suaygırları ve denizinekleri) kadar uzanır.

Bazıları da besinlerine dikkat edip son derece özelleşmiş olan besin isterler, örneğin koala sadece ökaliptus yaprağı yer; vampir yarasa kan yalar; karıncakirpisi, keseli karıncayiyen ve pullumemeliler karınca yerler; karınca ayıları Oryeteropidae, dev kemerlihayvanlar termit, keseli nektaryiyenler ise nektarla beslenirler.

Besinin elde edilmesi ile ilgili olarak da çok değişik davranış şekilleri görülür; aslan avın üzerine atlar, tilki boğma yöntemini tercih eder, kimisi koşarak kurt ise uzun süre kovalayarak avlanır.

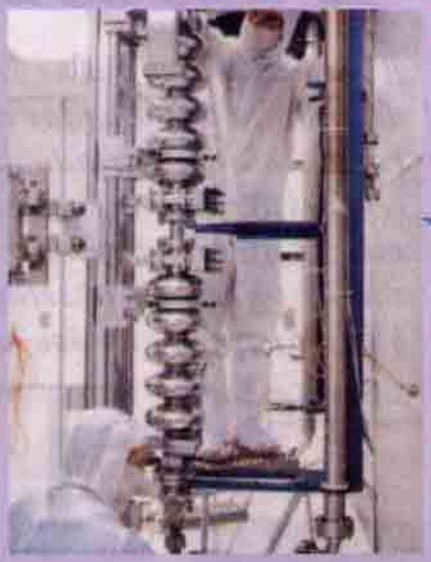
Anlatmakla bitmeyecek birçok özellikleri olan memeliler sınıfını üç alt-sınıfa ayırıyoruz. Bu alt-sınıflar iç organizasyon ve yavrunun vücut içinde ve dışında gelişme durumuna göre; gagalı memeliler (*Ptotheria*), keseliler (*Matotheria*) ve gerçek doğurgan memeliler (*Eutheria*) olarak üçe ayrılırlar. Bu üç grupta toplam 17 takım ve 5 000'ne yakın tür bulunur. Diğer bir deyişle hayvanlar aleminin günümüzde tanımlanan 1 500 000'den fazla türü içerisinde 5 000 kadarı memeliler sınıfına ait türleri içerir ki bu 5 000 tür evrimin en üstündeki yani doruğundaki canlılardır.



Gülgun Akbaba
Konu Danışmanı: Prof.Dr. Ali Demirsoy

Kaynaklar
Demirsoy A. Yaşamın Temel Kuralları Omurgalılar/Amniyota, Cilt II, Ankara, 1992
Grzimek B. Animal Life Encyclopedia,10,11,12,13.
Kansu S. Zoloji Terimleri Sözlüğü,Ankara, 1963
Kunu M. Omurgalı Hayvanlar, Erzurum,1987
Theodorides J. Biyoloji Tarihi, 1993

Yeni bir Hızlandırıcı Yeni Umutlar...



Makro planda atıl bir görünüm sergileyen madde tek bir atom düzeyinde ele alındığında, arı kovanını aratmayan bir manzara sergiler. Atom çekirdeğinde ikamet eden kuarklar, proton ve nötronları oluşturmak üzere küçük gruplar halinde kümelenirler. Ancak, kuarklar hareketsiz değildirler; bir gruptan diğerine durmaksızın sıçrar ve boşluktan diğer kuarkları toplarlar. Bu biteviye hareketlilik yorumu, yetersiz gözlemlere ve ağır matematiksel hesaplamalara dayanıyor. Bir fizikçinin ifadesiyle, bugün çekirdek araştırmalarında varılan nokta, 1920'lerde bilim adamlarının atom çalışmalarında ulaştıkları düzeydedir.

Kuarkların atom çekirdeğinin içindeki halleriyle gözlemlenmesi olanaksız. Bu durum da, kuarkların gözlemine yönelik alışılagelmiş yöntemin, parçacıkların devasa bir makinenin içinde birbirleriyle çarpıştırılmasına dayanıyor oluşundan kaynaklanıyor. Bu kaba kuvvet yaklaşımı, tek tek kuarkları ve onları bir araya getiren "güçlü kuvveti" taşıyan parçacıklar olan gluonları ortama saçabiliyor.

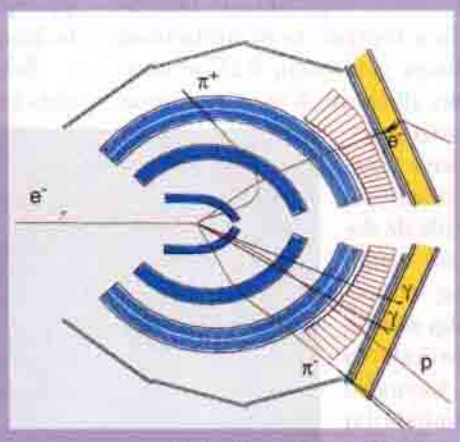
Ancak, yüksek enerji düzeyi ve kalıntı serpintileri, kuarkların doğal barınma ortamları olan hücre çekirdeğindeki davranış biçimlerini ortaya çıkarabilecek gözlemleri perdeler. Virginia'da yapımı bu yaz tamamlanan CEBAF adlı parçacık hızlandırıcısının amacı da, atom çekirdeğinin daha nazik bir inceleme yöntemiyle ele alınması gereksinimini karşılayabilmek. Bütçeyi aşmadan, zamanında tamamlanan hızlandırıcının, içinde bulunduğumuz aylarda, ilk gözlem verilerini sunmaya başlaması bekleniyor.

Yeni hızlandırıcı, yüksek enerji parçacıklarını çarpıştırmak yerine, atom çekirdeğine sabit bir elektron akışı uygulama yöntemini izleyecek. Bu yöntem ile, güçlü kuvvet taşıyıcısı gluonların çekirdek içindeki davranışları gözlenebilecek. Ayrıca güçlü kuvvetin, kuarklar ayrıldıkça nasıl arttığı, proton ve nötronları bir arada tutan çekimi yenip, dışarı sızarak boşluktan yeni kuarklar toplamayı nasıl başardığı anlaşılabilecek.

CEBAF'ın amaçlarından biri, olağan koşullarda kullanılmayan ve yukarıda sözü edilen durumları açıklamaya yönelik "kuantum kromodinamiği" (QCD) teorisine işlevsellik kazandırmak olacak. Bunun için uygulanacak yöntem ise, uzunluğu 500 metreyi bulan hızlandırma pistinde beş kez tur attırdıktan sonra elektronları çekirdekle çarpıştırmak olarak belirlenmiş. Sabit bir çarpışma hedefi kullanmak, çarpışma enerjisinin düşük olmasına neden oluyor. CEBAF'ın 4 milyon elektron Volt'luk gücü, HERA ya da Tevatron gibi hızlandırıcıların gücünün yüzlerce kez altında.

Öte yandan CEBAF, diğer hızlandırıcılardan farklı olarak, çarpışmayı sürekli kılabiliyor. Hedefe küçük gruplar halinde, ancak yüksek oranda elektron gönderen CEBAF'ın aksine, birbirini takip eden güçlü çarpışmalar yaratan eski hızlandırıcılar, saçılan parçacıklar yüzünden gözlem yapılmasını güçleştiriyordu.

"Güçlü kuvvet" deyimiyle ifade edilen çekim, kuarkların tek başlarına varolmalarını engellediğinden, bağlı kuarkları birbirinden ayırmak, bir mıknatısı ikiye bölmeye çalışmaktan farksız. Mıknatıs parçalarının kuzey ve güney olarak yeniden kutuplaşması gibi, ayrılan kuarklar da derhal yeni kuarklarla eşleşiyorlar. Bu süreci işleyişi sırasında gözlemek, güçlü kuvvetin atom çekirdeğindeki küçük grupları nasıl dengelediği konusunda getirilen farklı yorumlardan doğru olanın anlaşılmasını sağlayabilir. Bu modellerden biri, güçlü kuvvetlerin, kuarklar birbirinden uzaklaştıkça uzayıp, bir noktada kopan ve çevreye yeni kuarklar saçan bir tüp yapısında olduğunu öne sürüyor. Bu durumda CEBAF, tüpü kırmak yerine bir gitar teli gibi titreştirebilir. Bir diğer model güçlü kuvveti, kuarklar içeren bir "torba" biçiminde ele alırken bir başkası, kuarkların gömülü olduğu bir zamk denizi olarak değerlendiriyor. CEBAF, bu teoriler ile diğerleri arasında veriye dayalı seçim olanakları yaratabilecek. Araştırmacıların üzerinde duracağı bir diğer olasılık da, proton ve nötronların üç sabit kuarka sahip oldukları, fakat çevreden aldıkları enerjiyle, "sanal kuarklar" oluşturabildikleri varsayımı olacak.



CEBAF'ın, yapımı 1996 sonlarında tamamlanması planlanan detektörü içindeki çarpışmanın simülasyonu.

CEBAF, proton ve nötronların içinde neler olup bittiğini araştırmakla yetinmeyecek. Örneğin, kuantum kromodinamiğinin savunduğu "şeffaflık özelliği"ni; protonun, ışığın camdan geçtiği gibi, çekirdekten geçip geçemeyeceğini araştıracak. Ya da atomların elektron paylaşarak bağ oluşturmaları gibi, proton ve nötronların da kuark paylaşarak bağ yapıp yapmadıklarını inceleyecek. Böyle bir paralelliğe rastlanabilirse, maddenin değişik düzeylerde, benzer ilkelere göre davrandığı gösterilebilecek ve uzun zamandır ayrı çalışan nükleer fizik ve yüksek enerji fiziği alanları birleşecek.

Yüksek enerji fizikçileri, kuarkların tam olarak anlaşılabilmesi için, temel parçacıkların yalıtımlı ortamda ele alınamayacağını farketmeye başlıyorlar. Parçacıklar, toplumsal bünyelerdir ve gerçek tavırları ancak toplumları içinde incelendiğinde anlaşılabilir. Bu da dikkatleri yeniden protonlara, nötronlara ve atom çekirdeğine yöneltiyor.

1960-70'lerden beri çekirdek araştırmalarına sırt çeviren yüksek enerji fizikçileri ve nükleer fizikçiler, nihayet bir araya geliyor galiba.

Science 3 Mart 1995
Çeviri: Özgür Kurtuluş

Tıbbi Bitkiler



Bitkilerle tedavinin ne zaman başladığı kesin olarak bilinmese de insanlık tarihi kadar eski olduğuna inanılmaktadır. İlk insanların hastalandıklarında güçlü içgüdüleriyle hastalıklarını iyileştirecek bitkileri bulduklarına ya da deneme yanılma yoluyla tıbbi bitkileri keşfettiklerine dair teoriler öne sürülmüştür. Bilinen şu ki, insanlar tedavi edici özelliğe sahip bitkilerle ilgili bilgileri yeni nesillere aktararak bu bilgilerin günümüze kadar iletilmesini sağlamışlardır.

K. Hüsnü Can Başer
Anadolu Üniversitesi, TBAM



TIBBİ BİTKİ terimi, hastalık tedavisinde veya hastalıklardan korunmak amacıyla kullandığımız bitkileri ya da bitkisel ürünleri kapsar. Yani, her bitki tıbbi bitki değildir. Daha doğru bir tanımlamayla, tıbbi kullanıma girinceye kadar tıbbi bitki diye nitelenemez; her bitki potansiyel bir tıbbi bitkidir. Bitkisel drog terimi ise bir tıbbi bitkinin ilaç hazırlanmasında kullanılan kısmını (yaprak, kök, tohum gibi) ifade etmektedir.

Dünya üzerinde 250 bin civarında çiçekli bitki türü bilim adamlarınca tanımlanmıştır; ancak bu rakamın gerçeği yansıtmadığı, çiçekli bitki türü sayısının 750 bin dolayında olabileceği ileri sürülmektedir. Özellikle tropikal yağmur ormanlarındaki bitki türlerinin tam olarak araştırılmamış olması ve pek çok ülkenin bitki zenginliğinin bilinmemesi bu savı destekler. Dünyada tıbbi amaçla kullanılan bitkilerin sayısı hakkında kesin bilgi olmayıp tahminler 20 bin ile 75 bin arasında değiştiği yönündedir.

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün tahminlerine göre dünya nüfusunun %80'i, Afrika nüfusunun ise %95'i yalnızca tıbbi bitkilere dayalı tedavi yöntemlerinden yararlanabilmektedir. Bu nüfus büyük oranda gelişmekte olan ülkelerde yaşamaktadır. Dünyada üretilen toplam ilacın üretiminin %72'si dünya nüfusunun %25'ini oluşturan gelişmiş ülkelerce; %28'i ise nüfusun %72'sini oluşturan gelişmekte olan ülkelerce tüketilmektedir. Son yıllarda sanayileşmiş ülkelerde de doğaya yönelişin bir ürünü olarak bitkisel ilaç ve kozmetiklere olan ilgi sürekli artmakta ve fabrikalarda üretilen bitki kaynaklı ürünler cazip ambalajlar içinde satışa sunulmaktadır.





Tarih Boyunca Droglar

Yazılı tarihin başladığı dönemlerde, tıbbi bitkilerle ilgili bilgilerin de belgelenmeye başladığını görüyoruz. Eski Çin, Hint, Mezopotamya ve Mısır uygarlıklarında bitkilerle tedavi yöntemlerinin iyi bilindiğini ve tıbbi bitki kullanımının en az 5 bin yıllık bir geçmişe sahip olduğunu biliyoruz. Mezopotamya uygarlıklarında, bugün de kullanılan adamotu, banotu, çöpleme, eğir kökü, haşhaş, hardal gibi 250 tıbbi bitki kullanılıyordu.

M.Ö. 1550 yıllarında yazıldığı tahmin edilen Ebers Papirüsü, Mısır uygarlığında kullanılan bitkisel droglar hakkında bilgi verir. Bu kaynaktan, Eski Mısır'da en çok kullanılan droglar arasında acımarul, adasoğanı, ardıç meyvası, banotu, çiğdem, hardal, hintyağı, incir, centiyane, keten tohumu, kişniş, mürver, nar kabuğu, pelinotu, safran, sakız, sarısabır, soğan, tarçın terementi ve üzümün bulunduğunu öğreniyoruz. Anadolu'da bundan 4 bin yıl önce Hititler tarafından kullanılan 100 kadar tıbbi bitki bugün de aynı şekilde kullanılmakta ve ticareti yapılmaktadır.

Romalılar döneminde Adana'nın Kozan ilçesi yakınlarındaki Anazarba'da doğmuş bir hekim olan Pedanius Dioscorides (M.S. 20-79) Anadolu'da kullanılan bitkisel droglar hakkında bir kitap yazmıştır. Materia Medica (Tıbbi Materyaller) adlı bu kitapta 500 kadar drog yer almaktadır.

Selçuklular döneminde Anadolu'da kullanılan tıbbi bitkiler hakkında en esaslı bilgiler Ziyaeddin İbn Baytar (1197-1248)'ın Baytarname adlı eserinde bulunmaktadır. Hindistan droglarını da içeren bu kitapta 300'ü daha önceden kayıtlara geçmemiş, 1400 kadar bitkisel drogdan bahsedilmektedir.

Yaklaşık altı yüzyıl süren Osmanlılar döneminde yazılan ilk Türkçe kitap 1390 yılında Geredeli İshak bin

Murad tarafından kaleme alınan Edviye-i Müfrede isimli eserdir. Bu dönemde hekimler genellikle Dioscorides, İbn Baytar, İbn-i Sina ve El Biruni'nin kitaplarından yararlanmışlar; ancak Anadolu'da kullanılan bitkisel droglarla ilgili yeni, özgün eserler vermemişlerdir.

Kökünü Anadolu'dan alan Yunani tıp sistemi Hipokrat'ın Humor adı verilen dört vücut sıvısı (kan, balgam, sarı safra ve kara safra) teorisine dayanır. Anadolu tıbbını yüzyıllarca etkilemiş olan bu tıp sistemi İslamiyetle birlikte doğuya yönelmiş ve Hindistan'da uygulanan Ayurveda ve Siddha tıp sistemleriyle etkileşerek bağımsız bir tıp sistemi halini almıştır. Bugün ise Hindistan alt kıtasında müslümanların uyguladığı geleneksel tıp sistemi olarak yaşamaktadır. Anadolu'da ise bu sistem zamanla unutulmuş ve günümüze sadece Anadolu droglarının kullanımlarıyla ilgili bilgiler ulaşmıştır. Bu yüzden bugün Anadolu'da bir tıp sisteminden çok, yöresel özellikli bir halk tıbbının varlığından bahsedebiliyoruz.

Geleneksel Çin tıp sistemi köklü bir geçmişe sahip olmasına rağmen ilk yazılı bilgiler Shang hanedanının hüküm sürdüğü M.Ö. 1800 yıllarına dayanmaktadır. M.Ö. 1100-800 yılları arasında Zhou hanedanlığı esnasında yazılmış olan Ayin Kitabı adlı eserden hekimliğin uzmanlık alanlarına ayrıldığını, hastalık ve tedavi kayıtlarının tutulduğunu, doktorların aylıklarının belirlenmesi için uygulanan esasların olduğunu öğreniyoruz. Geleneksel Çin tıp sistemi hakkındaki en geniş bilgiler ise M.Ö. 300 yıllarında yazılmış olan Sarı İmparator'un Dahiliye Klasiği adlı 18 ciltlik eserde sunulmaktadır. Bu eserde geleneksel Çin tıbbının teorisi ve uygulamaları hakkında detaylı bilgiler verilmektedir. Bunlar arasında koruyucu hekimlik, hastalıkların klinik belirtileri, droglar, akupunktur (iğne tedavisi), moksibüsyon (dokunma tedavisi) gibi konular yer almaktadır. Geleneksel Çin tıbbı Yin-Yang teorisine dayanmaktadır. Buna göre canlı vücudunda birbirine zıt iki hayat enerjisi akar ve sağlıklı vücutta bu enerjiler denge halindedir. Dengenin bozulması ise hastalığa neden olur. Geleneksel Çin tıbbı bu enerjilerin vücuttaki dağılımını haritalamış ve iç organlarla bağlantılarını belirlemiştir. Bitkisel, hayvansal, madensel droglarla ya da akupunktür yoluyla uygulanacak tedaviler geliştirilmiştir. Tüm bunlar enerji verme veya alma özelliklerine göre yapılır. Yani, tanı ve tedavi modern batı tıbbında kabul edilmeyen bir esasa göre gerçekleştirilir. Bu yönüyle geleneksel Çin tıbbı diğer tıp sistemlerinden de ayrılır. Günümüzde 1.5 milyar nüfusu olan Çin'de 800 milyon insanın yaşadığı kırsal kesimin temel sağlık ihtiyaçları, sayıları 1.5 milyon civarındaki çıplak ayaklı doktorlarca karşılanmaktadır. Bu doktorlar hem geleneksel hem de modern tedavi yöntemleri konusunda eğitim görmektedirler. Her iki tıp sistemi de hem geleneksel hem de modern tıp okullarının programlarında yer almaktadır. Tedaviyi tercih hakkı ise hastaya bırakılmıştır. Geleneksel Çin tıbbı sadece Çin'de değil, tüm Güney Doğu Asya'da yaşayan Çinliler tarafından yaygın şekilde kullanılmaktadır. Hindistan alt kıtasında uygulanmakta olan Ayurveda tıp sistemi ise bilinen en eski tıp sistemlerinden biridir. Ayurveda, hayat bilimi demektir ve kökünü İndus Vadisi Medeniyeti'nden almaktadır.


Yaygın somaferat (haşhaş)

Bu tıp sistemlerinde en çok kullanılan tedavi araçları tıbbi bitkilerdir. Tıbbi bitkiler tedavi edici etkilerini bünyelerinde sentezledikleri biyolojik olarak aktif kimyasal maddeler yoluyla gösterirler. Bitkilerde bulunan kimyasal maddeler primer ve sekonder metabolitler adıyla iki büyük grup altında incelenirler. Proteinler ve nükleikasitler genellikle bu sınıflandırmanın dışında tutulur. Primer metabolitler bitkilerde bol bulunan ve daha çok gıda ya da ilaç yardımcı maddesi olarak kullanılan şeker, yağ, mum gibi maddelerdir. Sekonder metabolitler ise bitkilerde daha nadir bulunan, biyosentezleri özel şartları ve özgün enzimleri gerektiren, elde edilmeleri ve saflaştırılmaları zor olan bileşiklerdir. Tıbbi bitkilerde tedavi etkisinden sorumlu bileşikler genellikle sekonder metabolitlerdir. Primer metabolitlerin ucuz olmalarına karşın sekonder metabolitler yükte hafif, pahada ağır bileşiklerdir. Primer metabolitlerin piyasa değeri kilo başına ortalama 3 dolar iken, sekonder metabolitlerden morfin için bu değer 400 dolar, gülyağı için 5000 dolar, vinkristin ve vinblastin için 20 bin dolar, forbol esterleri için ise 2 milyon dolar civarındadır.

Bir bitkisel drogda etken maddenin yanında birçok kimyasal madde bulunur. Bu maddelerin etken maddenin yan etkilerini önleyici ya da vücut sıvılarına daha çabuk geçmelerini sağlayıcı etkilerinin olduğu öne sürülmüştür. Sadece morfin verilen hastalarda gözlenen yan etkilere, içeriğinde morfin bulunan afyonun verildiği hastalarda rastlanmamıştır. Yüksükotu yaprağı ekstresinde bulunan sponin adı verilen bileşiklerin yine bu bitkide bulunan kalp glikozitlerinin kana geçişini kolaylaştırdığı anlaşılmıştır.

Bununla birlikte bitkileri ilaç olarak kullanırken, bu bitkilerin içerdiği etken maddeleri seçici bir şekilde çözen bir çözücü ile muamele edilmesi gerekir. Bu işleme ekstraksiyon (rüketme) denir. Ekstraksiyon sonucu bir bitki ekstresi ya da bitki özü elde edilir. Bitki ekstrelerinin hazırlanmasında en çok kullanılan çözücülerden biri alkoldür. Alkol, bitkilerdeki pek çok etken maddeyi çözebildiğinden, alkollü ekstreler tentür adı altında kullanılırlar. Dıştan kullanılarak etki gösteren bitkisel ilaçların hazırlanmasında çözücü olarak bazen yağlar da kullanılır. Böyle durumlarda yağa geçen etken maddeler beklenen etkiyi gösterir. Ekstreler etken madde dışında başka maddeleri de bünyesinde taşıdığından içindeki etken madde miktarının standartlaştırılması gerekir. Aksi takdirde tedavi için


Calendula officinalis bitkisi çiçeklerinin toplanmak üzere olduğu esnada







gerekli etkili dozun ayarlanması güçleşir. İlaç sanayiinin saf etken maddelerle çalışmayı tercih etmesinin nedeni budur. Zira saf bileşiklerin uygun dozu içeren formülasyonunun hazırlanması daha kolaydır. Ancak bu bileşikler uzmanlık gerektiren işlemler sonucu üretildiklerinden fiyatları elde edildikleri bitkilere göre çok daha yüksek olur.

Dünyada yaygın kültürü olan bitkilerle tedavide bitki ya da bitkiden elde edilen etken maddeler herhangi bir işleme tabi tutulmaksızın kullanılabildiği gibi, ilaç etken maddelerinin sentezinde başlangıç maddeleri olarak ya da sentetik hammadelerin sentezi için model olarak da kullanılabilirler. Bitkilerden elde edilen ilaç etken maddelerinin olduğu gibi kullanıldığı halk ilaçları, bitkisel ilaçlar, bitkisel çaylar tıbbi bitkilerin dünyadaki en yaygın kullanımıdır. Halk hekimliğinde ve geleneksel tıpta bitkiler tedavi amacıyla doğrudan kullanılırlar. Bu uygulamada bitki veya bitki karışımlarının suyla kaynatılarak, yağda bekletilerek veya organik çözücülerle temasta bırakılarak hazırlanan ekstreleri, bitkinin usaresi, uçucuyağı, sabityağı, balzamı, reçinesi, zamkı, mumu tedavi amacıyla doğrudan veya dolaylı olarak kullanılabilir.

Bitkilerden elde edilen saf etken maddelerin kullanımları da oldukça yaygındır. Bu bileşikler ilaç endüstrisi tarafından modern ilaç formülasyonunda kullanılırlar. İlaç yapımında en az 400 bitkisel kökenli saf etken maddeden yararlanılmaktadır. Kanser kemoterapisinde kullanılan ve %80 oranında iyileşme sağlanan en önemli bileşiklerden vinkristin ve vinblastin buna örnek olarak verilebilir. Bu etken maddeler Cezayir Menekşesi veya Rozet adıyla bilinen Catharanthus roseus bitkisinin topraküstü kısımlarından elde edilir; yıllık dünya piyasasında değerleri ise 100 milyon dolar civarındadır. Vatanı tropik bölgeler olan bu bitkinin tropik ve subtropik kuşakta pek çok ülkede tarımı yapılmaktadır. 1 ton kuru bitkiden 50 miligram vinkristin ve 1 gram vinblastin elde edilmektedir. Bu bileşiklerin sentetik benzerlerinin veya sentezlerinin yapılamamış olması üretimlerinde sadece bu bitkiden yararlanmayı gerektirmektedir. Bitkisel kökenli bazı etken maddelerin kimyasal sentezleri mümkün ise de, bitkiden elde etme yolu çoğunlukla daha ekonomik olduğundan tercih edilmektedir.

Bitkiden elde edilen bileşikler ilaç etken maddelerinin yarı sentezinde de kullanılabilir. Bu konuda verilebilecek en klasik örnek, bitkisel kökenli steroidal saponinlerin, steroidal ilaç etken maddelerinin yarı sentezinde kullanılmasıdır. Tropikal ormanlarda yetişen *Dioscorea* türü sarmaşıkların yumrularından elde edilen diosgenin adlı bileşik, ağızdan alınan doğum kontrol ilaçlarının etken maddelerinin ve bazı hormonların yarı sentezinde kullanılmaktadır. Yüksek etkili yarı sentetik penisilinlerin sentezinde penisilin; eroin, kodein ve dionin gibi bileşiklerin sentezinde ise morfin sentez ön maddesi olarak kullanılır.

Bitkiden elde edilen etken madde, sentetik ilaç hammaddelerinin sentezinde model olarak kullanılabilir. Yani, bitkinin sentezlediği bir etken maddeden, yeni ilaç etken maddelerinin sentezinde moleküler model olarak yararlanılır. Birkaç örnek verilecek olursa, kınakına kabuğundan elde edilen kinin olmasaydı sentetik antimalaryallerin (sıtma tedavisinde kullanılan bileşiklerin), haşhaştan elde edilen morfin olmasaydı sentetik ağrı kesicilerin, koka yaprağından elde edilen kokain olmasaydı sentetik lokal anesteziklerin (bölgesel uyuşturucuların), kürar ya da tübokürarin olmasaydı sentetik adale gevşeticilerin, dişotu bitkisinden elde edilen kellin olmasaydı bir grup sentetik astım ilaçlarının, söğüt kabuğunun ağrı kesici ve ateş düşürücü özellikleri bilinmeseydi aspirinin keşfi tesadüflere bağlı olurdu. Bitkilerden elde edilen etken maddelerle ilgili araştırmalar yapılmamış olsaydı, bugün kullandığımız birçok ilaç geliştirilemezdi. Çiçekli bitkilerden sadece %15'i üzerinde kimyasal veya farmakolojik araştırma yapılmış olduğuna göre, bitkilerin yeni ilaç etken maddelerinin bulunmasında ne denli potansiyel bir kaynak olduğu kolaylıkla anlaşılabilir. Küremizdeki biyolojik çeşitliliğin doruğa ulaştığı yağmur ormanlarında yetişen bitkilerin ise yalnızca %1'i üzerinde benzer bilimsel çalışmalar yapılmıştır.

Tıbbi bitkilerin tarımı yapılmaksızın doğadan toplanarak kullanılması nesillerini sürdürebilmeleri yolunda büyük bir engel oluşturmaktadır; özellikle toprak altı organları drog olarak kullanılan bitkilerin nesillerinin tükenmesi olasılığı yüksektir. Bu yüzden bir bitki ekonomik değer kazanmışsa tarımının yapılması ile standart özelliklere sahip kaliteli bitki arzulanan miktarda elde edilebilir. Yabani ot ve haşere mücadelesi yapılacağından, suyu, gübresi uygun şekilde veri-

Etkileri bilimsel olarak ispatlanmış ve ilaç hammaddesi olarak kullanılan bazı bitkisel etken maddeler

Adı	Bitkinin adı	Bitki kısmı	Etkisi
Artemisinin	Artemisia annua (Pelinotu)	[illegible]	Antimalaryal
Atropin	Atropa belladonna (Güzelavratotu)	yaprak, kök	Sedatif, göz [illegible]
Digitoksin, digoksin	Digitalis purpurea, D. lanata (Yüksükotu)	yaprak	Kalp üzerine etkisi
Efedrin	Ephedra türleri (Denizüzümü)	dallar	Burun ve bronş açıcı, astımda kullanılır
Emetin	Cephaelis ipecacuanha (Ipeka)	kök	Bulantı, öksürük, amip [illegible]
Ergotamin	Claviceps purpurea (Çavdar mahmuzu)	sklerosyum	Antimigren
Hiyosiamin	Hyoscyamus reticulatus (Kalafat otu)	tohum	Atropin gibi [illegible]
Kinin	Cinchona türleri (Kınakına)	kabuk	Antimalaryal, aromatik madde olarak [illegible]
Kokain	Erythroxylum coca (Koka)	yaprak	Lokal anestezik, sarkotik uyuşturucu
Morfin	Papaver somniferum (Haşhaş)	meyva lateksi	Ağrı kesici, narkotik uyuşturucu
Papain	Carica papaya (Papaya)	meyva lateksi	Protein parçalayıcı enzim, et yumuşatıcı
Reserpin	Rauwolfia serpentina (Yılanköklü)	kök	Tansiyon düşürücü, psikotrop
Sennozit A ve B	Cassia angustifolia (Sinameki)	yaprak, meyva	Müshil
Silimarin	Cardus marianus (Devedikeni)	tohum	Karaciğer koruyucu
Tübokürarin	Chondrodendron tomentosa (Kürar)	kök kabuğu, kürar	Kas gevşetici
Vinkristin, vinblastin	Catharanthus roseus (Cezayir menekşesi, rozet)	tüm bitki	Antikanser

leceğinden kaliteli ürün elde edilir. Bununla birlikte bitkinin genetik özellikleri kontrol altında tutulabilir. Hasat sonrası işlemler kolaylıkla yapılabilir. Bu da ürünün bozulmadan değerlendirilmesini sağlar. Doğada yetişen yabani tıbbi bitkilerden gen kaynağı olarak yararlanmak gerekir. Nesli tükenen bir bitki belki de bir hastalığın tedavisinin ortadan kalkması demektir. Bu tehlike bilhassa tropikal yağmur ormanlarında yaşayan canlılar için söz konusudur. Her yıl İngiltere büyüklüğünde tropikal yağmur ormanı çeşitli nedenlerle yok edilmektedir. Nesli tükenen bir bitkinin insanlığa maliyetinin ne olabileceği yönünde yapılan bir araştırmada ilginç sonuçlar alınmıştır: ABD'de 1980'li yıllarda biyolojik etkisi tescil edilmiş olarak ilaç terkibine giren 40 bitki türünden elde edilen toplam etken maddenin piyasa değeri 8 milyar dolar olarak hesaplanmış ve yok olma tehlikesi ile karşı karşıya olan 20 674 bitki türünün %10'una karşılık gelen 2067 türün 20. yüzyıl sonuna kadar yok olacağı tahmin edilip, tek bir türün değeri 203 milyon dolar olarak belirlenmiştir.

Tıbbi bitkilerin ekonomik değeri hesaplanırken iki unsurun önemi üzerinde durmak gerekir. İlki, bir bitkinin sağladığı ekonomik değer sadece piyasa değeri değildir. Toplum sağlığına yaptığı olumlu katkı sayesinde işgücü kaybının önlenmesi, sağlık harcamalarında görülen tasarruf gibi sosyal yararlar da söz konusudur. İkinci unsur ise, bilime ve çevre sorunlarının çözümüne olan katkılardır. İlk faktör göz önüne alındığında bile bitkisel kökenli ilaçların yıllık ekonomik değerlerinin sadece OECD ülkelerinde 200 milyar ile 1.8 trilyon dolar arasında olduğu tahmin edilmiştir.







Tıbbi bitkiler tıbbın vazgeçemeyeceği tedavi araçlarıdır. Modern tıbbın çaresini bulamadığı pek çok hastalık için bitkiler umut vad ediyor. Aslolan, bilim adamlarının bu zengin kaynağı ciddiye almaları ve bunu değerlendirerek yeni etken maddelerin bulunmasını sağlamalarıdır. Bir bitkiyle tedavi bilgisinin yüzyılları aşarak günümüze kadar ulaşabilmiş olması o bilginin değerlendirilmesi gereğinin en önemli göstergesidir. Ancak, şunu asla unutmamak gerekir ki, tıbbi bitkiler zararsız ilaçlar değildir. Tedavi amacıyla onların da bir ilaç kadar titizlikle kullanılması gerekir. "Bitkilerden bir zarar gelmeyeceği, çünkü onların doğal ilaçlar olduğu" ifadesini ihtiyatla karşılamak gerekir. Bilinçsizce kullanıldığı takdirde bitkiler de insan bünyesinde kısa veya uzun vadeli zehirlenmelere ve hatta ölüme yol açabilir. Bu sebepten bitkilerin doğrudan kullanımında çok dikkatli olmak gerekir. Bilhassa ciddi hastalıklarda sadece bitkiler yerine mutlaka modern tıbbın imkanlarından yararlanma yoluna gidilmelidir. En doğru ve bilinçli tıbbi bitki kullanım yolu modern teknoloji ürünü, ruhsatlı bitkisel ilaçların hekim kontrolünde kullanılmasıdır.

Ülkemizde bitkisel drogların satıldığı aktarlar ve baharatçılar doğru bitkisel ürünleri, temizlik kurallarına uymak kaydıyla satmaktan sorumludurlar. Aktarların tedavi yolu önerme, reçete yazma, ilaç yapma, bitkisel karışımlar hazırlama gibi yetkileri kesinlikle yoktur. Kanunlarımıza göre ilaç yapma ve satma yetkisi yalnızca eczacıya verilmiştir. Piyasada bulunan, yetkisiz insanlarca yazılmış pek çok kitapta bitkilerle tedavi yolları gösterilmektedir. Bilimsel hatalarla dolu bu kitaplar yerine, bilim adamlarınca yazılmış ciddi kitaplara başvurulması gerekir. Eczacı olmayan ve bitkilerle tedavi yaptığı iddiasında bulunan meslek dışı kişiler, bitkilerle tedavi bilgilerinin sır olduğunu ve bu bilgiye sadece kendilerinin vakıf olduğunu öne sürerler. Halbuki, bitkilerle tedaviye ilişkin bilgiler eczacılık fakültelerinde farmakognozi anabilim dalınca verilmektedir. Bu bilim dalı biyolojik kaynaklı tüm ilaç etken ve yardımcı maddelerini biyolojik, kimyasal ve farmakolojik yönden inceler ve doğal kaynaklardan elde edilen, hastalık tedavisinde veya hastalıklardan korunmak amacıyla kullanılan ürünlerin bilimsel ve kültürel incelemesi olarak tanımlanır. Ülkemizde eczacılık fakültelerinde ve ilaç sanayiinde bu konuda önemli bir uzman potansiyeli bulunmaktadır.





Kaynaklar
Baytop A. Farmasötik Botanik, İstanbul 1991.
Baytop T. Farmakognozi I, İstanbul, 1966.
Baytop T. Farmakognozi II, İstanbul, 1963.
Baytop T. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Ankara, 1994.
Baytop T. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, İstanbul, 1984.
Evans W.C. Trease and Evans' Pharmacognosy, London, 1989.
Tanker M., Tanker N. Farmakognozi I, Ankara, 1985.
Tanker M., Tanker N. Farmakognozi II, Ankara, 1990.
Teuscher E. Pharmazeutische Biologie, Friedr. Wieweg and Sohn, Braunschweig, 1989.
Tyler V.E. Herbs of Choice, New York, 1994.
Tyler V.E., Brady L.R., Robbers J.E. Pharmacognosy, Philadelphia, 1988.
Zeybek N., Zeybek U. Farmasötik Botanik, İzmir, 1994.

Türkiye Florası

Origanum onites

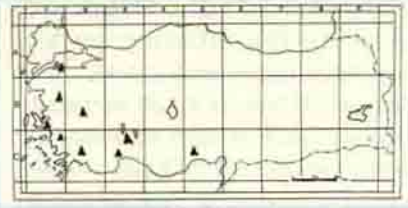
İzmir kekiği,Peynir kekiği/Labiatae

Ülkemizin Ege ve Batı Akdeniz kıyıları boyunca yaygın olarak yetişmektedir.

Bitki çok yıllık, yarı çalımsı, 65cm'ye kadar yükselir. Gövde dallanmış, yapraklar kısa saplı veya sapsız, aya kalp şeklinde, ovat- eliptik, 3-22 x 2-19 mm, kenarı hafifçe testere dişli veya tam, tepesi az çok akuminattır. Çiçek durumu yalancı şemsiyedir. Korolla beyazdır.







▲Origanum onites'in Türkiye'deki yayılışı

Nisan- ağustos ayında çiçek açan bu bitki, taşlı tepeler, kayalık yamaçlar ve kireçli topraklarda, 1400 m' ye ulaşan rakımlarda yetişmektedir. Origanum onites Türkiye'nin kekik ihracatının en büyük kısmını oluşturmaktadır.

Bitkiden damıtma yoluyla elde edilen uçucu yağdaki ana bileşen karvakroldür. Antalya yöresinde ana bileşiği linalool olan bir kimyasal tipine rastlanmıştır. Ege ve Akdeniz bölgesinde bu bitkiden evlerde basit bir damıtma yöntemiyle elde edilen kekik suyu, mide-barsak rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılmaktadır. Balıkesir ve yöresinde şeker düşürücü olarak da kullanıldığı bilinmektedir. %1 lik infüzyonu dolaşım uyarıcı, spazm çözücü, idrar söktürücü, midevi, balgam söktürücü, sinir kuvvetlendirici; yüksek dozlarda ise antiseptik ve kurt düşürücüdür.

Arnebia densiflora

Boraginaceae

Ülkemizde ve dünyada naftakinon türevleri taşıyan bitkiler boya maddesi olarak kullanılmaktadır. Türkiye'de Arnebia (Boraginaceae) cinsi 4 tür ile temsil edilmektedir. Bunlardan Arnebia densiflora (Nordm.) Ledeb gösterişli çiçekleriyle göze çarpar.

Bitki çok yıllık, kalın odunsu gövdeli; gövde basit, 25-40 cm kadardır. Yapraklar kadife tüylü, serimsi-mızraktan şeritimsi-eliptiğe değişir, 4 cm'lik yaprak, sapına doğru tabanda daralır, aya 10-15 x 0.8-1.3 cm; gövde yaprakları sapsız, dekurenttir. Çiçek durumu yoğun, tepede top şeklindedir; korolla sarı renklidir.

Sarp kayalık, kayalık çıkıntıları, kireçli kayalıklar ve volkanik yüzeylerde, yamaçlarda, sel yataklarında, 750-2600 m'de bulunur.



▲Arnebia densiflora'nın Türkiye'deki yayılışı

Arnebia densiflora halk arasında yara iyi edici olarak kullanılmaktadır. Malatya yöresinde bu amaçla kökler ılık tereyağına batırılıp bir süre bekletilmekte, kökler çıkarıldıktan sonra tereyağının kıvamı balmumu ile arttırılmakta ve buna batırılan bezler yaraların üzerine sarılmaktadır. Bu bitki Eskişehir-Sivrihisar yöresinde enik otu adı ile tanınmaktadır. Bitkinin kökleri alkannin türevi naftakinonlar taşımaktadır. Alkannin ve antipodu olan şikonin doğal boyar madde olarak kabul edilmektedir. Boyar madde olarak kullanılma özelliklerinin yanısıra, alkannin ve şikonin türevleri sahip oldukları biyolojik etkilerden dolayı özellikle cilt hastalıklarında, yanık, yara, ekzama tedavilerinde kullanılan ilaçların etken maddelerini de oluşturmaktadır.





Ayrıca bu bitkinin kökleri halk arasında geleneksel yün boyamacılığında kullanılır.

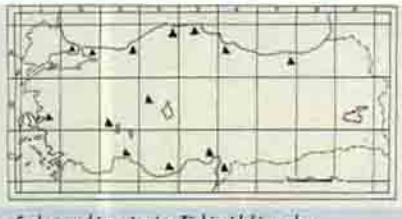
Scolymus hispanicus

Akdiken, Sarıdiken, Şevk bostan/Compositae





70-80 cm kadar yükselebilen dikenli, tüylü, çok dallanmış, iki veya çok yıllık otsu bir bitkidir. Yapraklar kanatlı, ovat, derince dişli, parçalı, parçaların uçları dikenlidir. Çiçekler sarı renkli, sapsız, gövde boyunca yaprakların koltuklarında bulunur. Trakya ve Orta Anadolu ile ülkemizin sahil bölgelerinde boş arazilerde, yol ve tarla kenarlarında yaygın olarak yetişir.

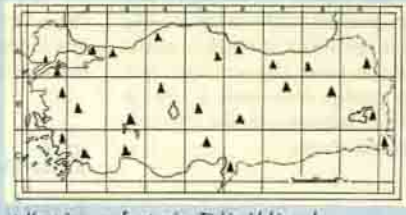


▲Scolymus hispanicus'un Türkiye'deki yayılışı

Bitkinin taze kök kabukları Ege Bölgesi'nde sebze olarak yenir. Manisa'da 60 yıldır ruhsatlı olarak üretilmekte olan Lityazol Cemil isimli ilacın hammaddesini Scolymus hispanicus'un kuru kök kabukları oluşturmaktadır. Bu ilaç, böbrek ve mesane taşlarını düşürmek amacıyla kullanılmaktadır. Avrupa'da da yetişen bir bitki olmasına rağmen, tedavi amaçlı kullanımı sadece Türkiye'de bilinmektedir.

Hypericum perforatum

Sarı kantaron, Binbirdelik otu, Koyunkıran/Guttiferae



▲ *Hypericum perforatum'un Türkiye'deki yayılışı*

Avrupa'dan Orta Asya'ya ve Sibirya'ya kadar uzanan bir kuşakta ve Kuzey Afrika'da yayılmıştır. Yurdumuzda Hakkari'den Çanakkale'ye kadar deniz seviyesinden 2500 m'ye kadar yükseklikte bulunabilen, dik, 10-110 cm boyunda, nisan-eylül ayları arasında çiçeklenen çok yıllık otsu bir bitkidir. Parlak sarı çiçekleri ve yaprakları üzerinde noktacık halinde yağ bezleri bulunur. Yapraklar ışığa tutulduğunda noktacıklar delik gibi göründüğünden bitkiye "binbirdelik otu" adı verilmiştir. Bitkiye koyunkıran denmesinin nedeni ise bu bitkiyi yiyen beyaz tüylü hayvanlarda güneş ışığının etkisiyle deri ve mukozada yaralarla gelişen "hiperisizm" adlı bir hastalığa yol açmasıdır. Bitkide hastalığa neden olan hiperisin adlı bileşik ışığa karşı duyarlığa neden olur.

Bitki asırlardır yara iyileştirici özelliği ile tanınmaktadır. Çiçekli dallar bir şişe içinde zeytinyağında bırakılır ve güneş ışınlarının ulaştığı bir yerde bir ay bekletilir. Bu süre içinde zeytinyağı kırmızı renk alır. Bu yağ, haricen kesik yaralarına karşı ve güneş yanıklarında kullanılır. Bitkinin en maddesi olan hiperisin, yara iyileştirici etkisinin yanında antidepresan özelliğe de sahiptir. Ayrıca, son yıllarda AIDS hastalığına yol açan HIV virüsüne karşı da etkili olduğu öne sürülmüştür.

Ülkemizde, halk arasında yatıştırıcı, kabız, kurt düşürücü, antiseptik olarak, ve yanık ve yaraların tedavisinde kullanılmaktadır. Bunların yanısıra, mide ülseri, şeker hastalığı, soğuk algınlıkları, mide-barsak hastalıkları, sarılık, karaciğer ve safra hastalıklarında kullanıldığı bilinmektedir.



Sideritis dichotama

Labiatae

Anadolu'da Dağ Çayı adıyla pek çok yörede çay olarak mide rahatsızlıklarında, idrar söktürücü olarak böbrek taşlarına karşı ve soğuk algınlığında kullanılmaktadır. Sideritis dichotama Kuzey ve Kuzey-Batı Anadolu'da yetişen endemik bir türdür. Bu bitki Balıkesir ve yöresinde Sarıkız çayı adıyla bilinir. Bitki çok yıllık, 20-35 cm boyunda, basit veya az dallanmıştır.



▲ *Sideritis dichotama'nın Türkiye'deki yayılışı*

Taban yapraklar tersmızrakımsıdan genişçe eliptiğe doğru değişen şekillerde, yaprak sapı 1-3 cm, gövde yaprakları 2-3 çift, düğümler arası 4-10 cm, aya 4-6 x 0.8-1 cm, tepesi yuvarlak, kenarı hafifçe oymalıdır. Verticillatlar 5-12, hepsi kümelenmiş veya ençok 1-2.5 cm uzaklıktadır. Kaliks 8-10 mm, yoğun tüylü, dişler sivri, 3.5-4.5 mm'dir. Korolla sarı, 11-13 mm, iç kısmı tüylüdür. Temmuz-ağustos ayında çiçeklenen bitki, kayalık kireçli topraklarda, açık Sedir ormanlarında, 900-2500 m yüksekliklerde bulunur. Sideritis dichotama'dan elde edilen uçucu yağın ana bileşikleri a-pinen (%19) ve ß-pinen (%18) dir.





Salvia sclarea

Ayı kulağı, Misk adaçayı, Tüylü adaçayı/Labiatae

Akdeniz bölgesi başta olmak üzere ülkemizde yaygın bir türdür. Bitki çok yıllık. Gövde oldukça geniş, dört köşeli. Gövde üst kısmında çok dallanmış; aşağıda tüylü, yukarıda salgı tüylüdür.

Yapraklar genişçe ovattan ovat-oblonga kadar değişir. Çiçek durumu bileşik salkım; korollanın üst dudağı leylak, alt dudağı krem renklidir. Bitkinin yeşil kısımları tanen, rezin, acı madde ve uçucu yağ (% 0.3-0.9) taşımaktadır. Halk arasında çiçekli dal ve yaprakları midevi, kabız, terlemeyi azaltıcı, yatıştırıcı olarak çay halinde içilir. S. sclarea'nın topraküstü kısımlarından su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağda ana bileşik linalool ve linalil asetattır. Bu yağ parfümeride kullanılır. Ayrıca spazm çözücü etkiye de sahip olduğu belirlenmiştir.



▲ *Salvia sclarea'nın Türkiye'deki yayılışı*
● *Salvia triloba'nın Türkiye'deki yayılışı*

Türkiye'de kullanılan diğer bir Salvia türü Salvia fruticosa Miller (S. triloba L.) dir. Bitki çok yıllık dallanmış çalıdır. Yapraklar basit veya üç loblu, oval-dikdörtgenimsi yaklaşık 2-5 x 0.75-2 cm, kenarları oymalı, alt yüzü beyaz tüylüdür. Çiçek kümeleri hemen hemen tepede; korolla mor, nadiren beyaz renkli, 20-25 mm'dir. Nisan-temmuz aylarında çiçek açar. Makilerde ve kireçli kayalıklarda, 700 m'ye kadar olan yüksekliklerde bulunmaktadır. Bu bitki Ege bölgesinde yetişir. Adaçayı veya Elma adıyla bilinir. Elma denmesinin sebebi bitkinin dal ve yapraklarında bir böceğin sokup yumurtasını bırakmasıyla oluşan küçük, elma şekilli mazılardır. Bitkinin yaprakları çay olarak içilir.

Yapraklardan imbikleme yoluyla elde edilen uçucu yağ "elma yağı" adıyla tanınır. Yağın ana bileşiği "ökaliptol" adıyla da bilinen "1,8-sineol"dür.

H.C. Başer



Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı

Işığı Kaydetmek

Yaklaşık bin yıl önce Arap bilim adamı Alhazen, karanlık bir odada Güneş'in görüntüsünün nasıl oluşturulabileceğini açıkladı. Işık, bir duvardaki küçük delikten geçiyor ve karşısındaki diğer duvarda görüntü oluşuyordu. 1660'larda, mercekleri, kağıt ekranları ve hatta odaklama mekanizmaları olan taşınabilir "Camera Obscura"lar tasarlandı. "Karanlık Oda"nın Latincesi olan "Camera Obscura" o sıralarda, Güneş'i görmek ve manzaralara, sokaklara bakmak için kullanılan yaygın bir deyimdi. Aslında, modern fotoğraf makinelerinde olan bütün parçalar bu aletlerde mevcuttu ancak henüz oluşturdukları görüntüyü kaydetmek için bir yol bulunamamıştı. Joseph Niepce'nin ışığı kaydetmek için bir yöntem geliştirmesi ve böylelikle gerçek anlamda fotoğrafçılığın ortaya çıkmasından bu yana 150 yıldan uzun bir süre geçti.



Kalıcı İlk Fotoğraflar

1822 yılında Joseph Niepce (1765-1833), penceresinden gelen görüntüyü, ışığa duyarlı katranla kaplı bir "pewter" tabakası üzerine odakladı. Sekiz saat sonra da tabakayı petrolle yıkadığında ışığın düştüğü yerler hariç katranın temizlendiğini gördü. Geriye kalan katranlı bölge bir fotoğrafı oluşturmuştu.



William Fox Toblot (1800-1877)

Negatifler ve Pozitifler

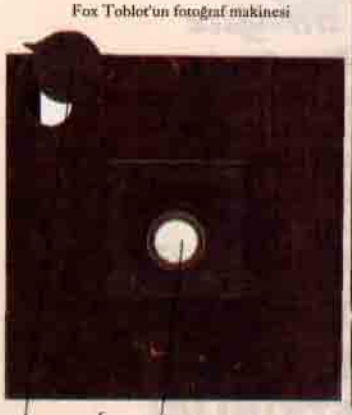
Pratik fotoğrafçılık, William Fox Talbot ve Louis Daguerre tarafından neredeyse aynı tarihlerde icat edildi. Ancak Daguerre'nin yöntemi bugün kullanılan bir yöntem değildir. Onun yerine, modern fotoğraf makineleri, 1830'larda Fox Talbot'un (1800-1877) geliştirdiği yöntemi kullanıyor. Talbot, fotoğraf kağıdını, ışığa maruz kaldığında kararan bir kimyasal olan gümüş klorürün içinde ıslatmış; kağıdın üzerine ışığı düşürdüğünde de bir negatif görüntü elde etmişti. Aynı yöntemi negatiften görüntü çoğaltmak için kullandığında ise sınırsız sayıda pozitif elde etmişti.



Negatif Kağıt

William Fox Talbot, bu minik negatifi Ağustos 1835'te oluşturdu. Görüntü, evinin bir penceresini gösteriyor. Işığa duyarlı kağıt, yarım saat boyunca ışığa tutulmuştur.

Fox Toblot'un fotoğraf makinesi





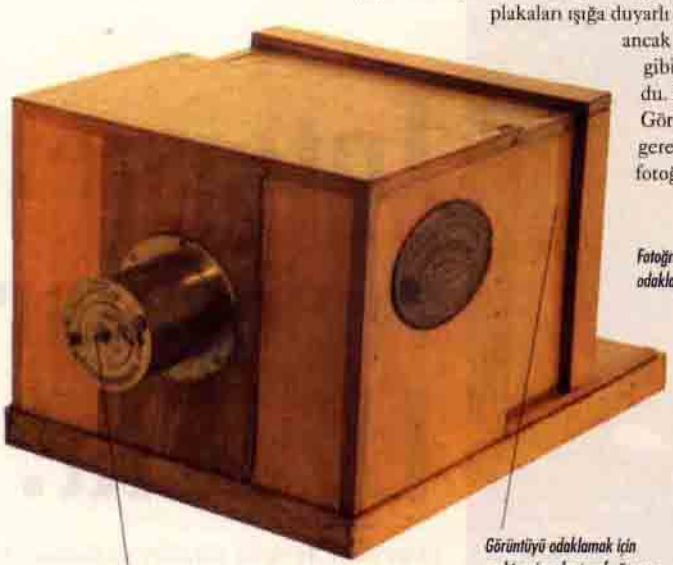
Fox Toblot'un 1835'te yaptığı fotoğraf makinesi

Bir Görüntü Oluşturma

Fotoğrafçılık ile ilgili ilk denemeleri sırasında William Fox Talbot, büyükçe bir kutudan bir fotoğraf makinesi yaptı. Bu, 1835 yılında yaptığının deneysel bir versiyonuydu ve ters görüntü oluşturan tek bir merceğe sahipti. Talbot, kutunun arka tarafına yerleştirdiği ışığa duyarlı kağıdın üzerine bir saaten daha uzun bir süre ışık düşürdü. Ancak, sonuç hayal kırıklığıydı. Kağıdın üzerine düşen ışık miktarı yeterli olmamış ve görüntüde çok az detay çıkmıştı. Talbot, bu kez çok daha küçük bir fotoğraf makinesi kullanmayı denedi ve mercekleri kağıda çok yakın yerleştirdi, böylece kağıdın üzerine düşen ışık çok daha yoğun olacaktı. Talbot, bu minik makinelerden biriyle üstte görülen ünlü negatifini elde etti.

Daguerrotip

1830'ların başlarında Louis Daguerre (1789-1851), elde edilmiş ilk fotoğrafın sahibi Joseph Niepce ile işbirliği yaptı. Bakır plaka üzerine görüntüyü kaydetmek için deneyler yapan Daguerre, gümüşle kapladığı plakaları ışığa duyarlı hale getirmek için iyoda maruz bıraktı. Başlangıçta şansı yaver gitti, ancak bir gün, tesadüfen bir şey keşfetti. Plaka, civa buharına 15 dakika gibi kısa bir süre maruz bırakıldığında bile bir görüntü oluşturabiliyordu. Daha sonra, görüntüyü nasıl sabitleyebileceğini buldu. Görüntünün kalıcı olması için gümüşün ışığa artık tepki göstermemesi gerekiyordu. bun dan sonra popüler olan Daguerrotip, satışa sunulan ilk fotoğraf makinesidir.



Fotoğraf makinesinin arka tarafında bulunan bir buzlu cam, odaklamayı kontrol eder.

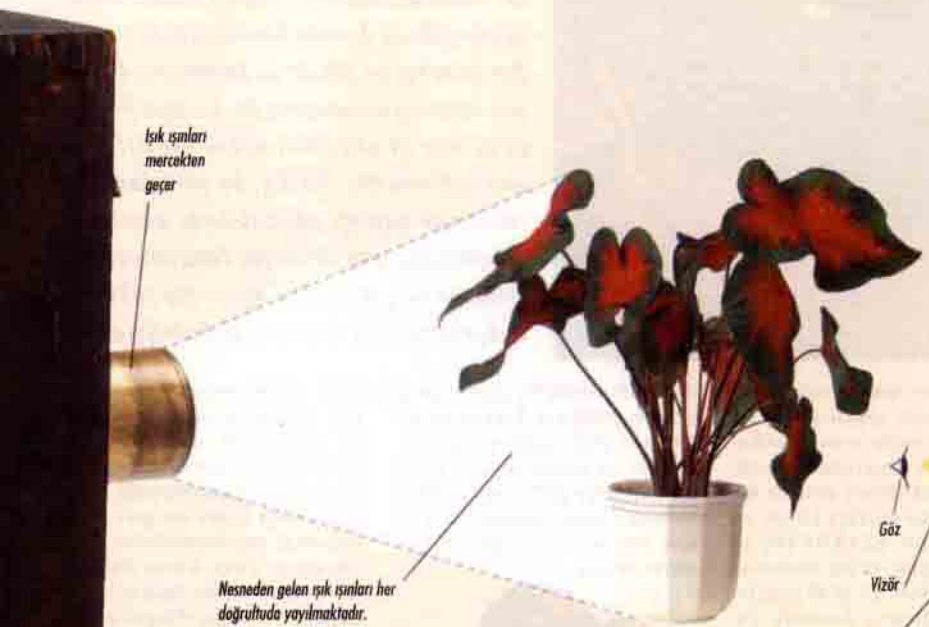
Görüntüyü odaklamak için makinenin arka tarafı, öne ya da arkaya doğru kaymaktadır.

Merceğin önündeki objektif kapağı poz alınacağı zaman yana kaydırılır.



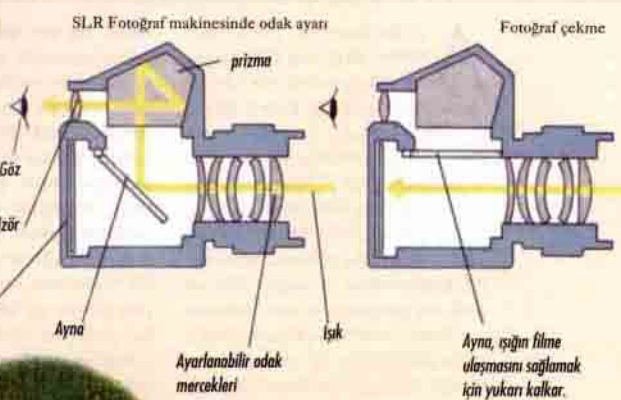
Hayalet Görüntüler

İlk fotoğraf makineleri çok fazla ışığa gereksinim duyuyorlardı; öyleki, dakikalarca hatta saatlerce ışığa maruz bırakılmalıydılar. Eğer bu sırada herhangi bir şey hareket etmişse, hayalet gibi belli belirsiz görüntüler ortaya çıkıyordu. Modern fotoğraf makinelerinin çok daha kısa "poz süreleri" olduğundan bu türden sorunlar yoktur.



Işık ışınları mercekten geçer

Nesneden gelen ışık ışınları her doğrultuda yayılmaktadır.





Cüce Fotoğraf Makineleri

Bu minik fotoğraf makineleri, 1934 yılında plastiğin ilk formu olan bakalitten yapılmıştır. Minik rulo filmler kullanan bu makinelerin sabit odaklı mercekleri ve ayrı vizörleri vardı ve bir kibrit kutusundan biraz büyüklerdi.

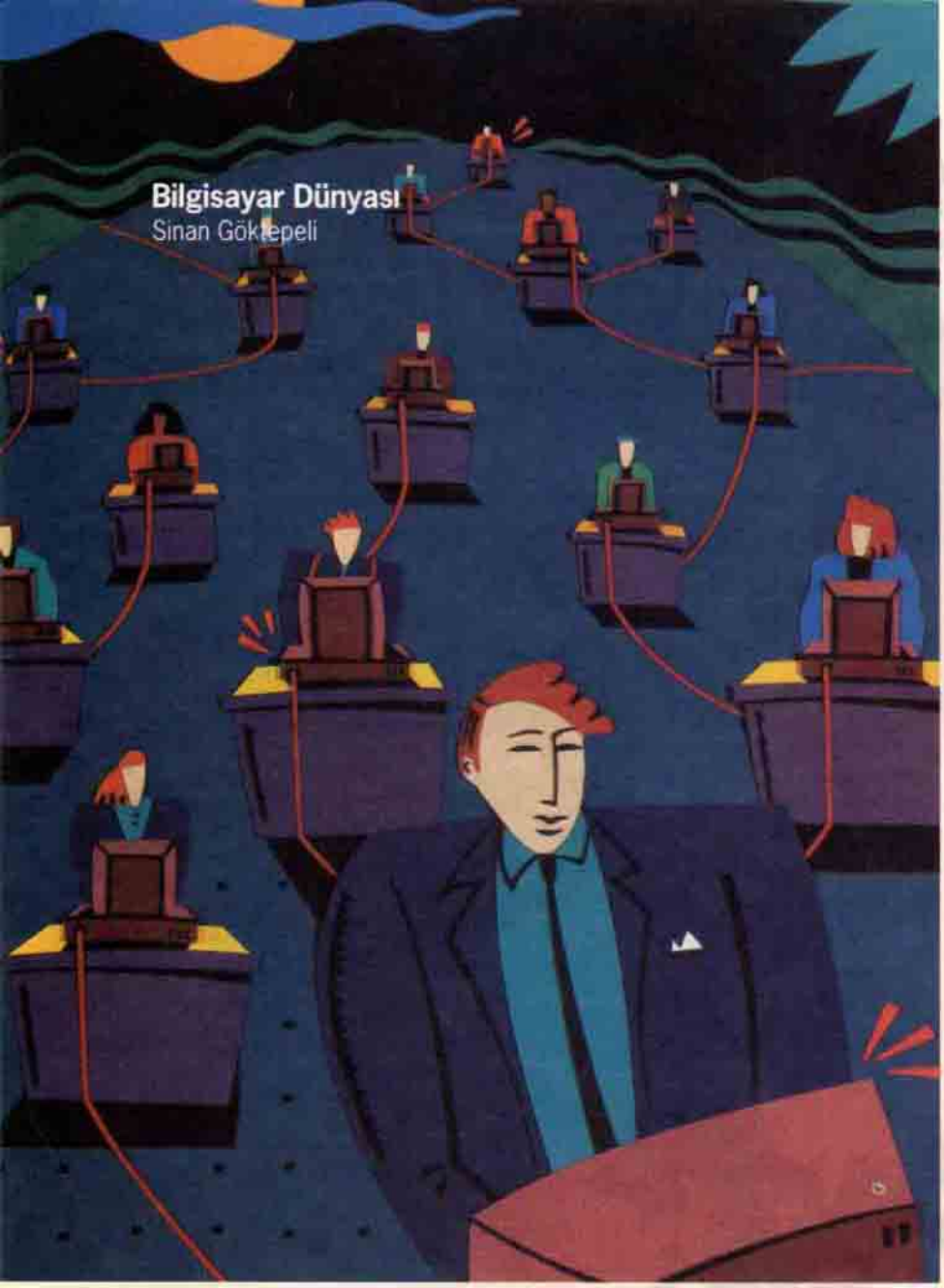


SLR Fotoğraf Makineleri

Bir SLR (Single Lens Reflex) fotoğraf makinede hem görüntüyü oluşturmak, hem de odaklamayı kontrol etmek için aynı mercek grubu kullanılır. Makinede bir görüntü yakalandığında, ışık merceklerden geçerek, bir ayna tarafından yukarıya doğru buzlu camdan yapılmış bir odaklama ekranına yansıtılır. Bir prizma, ışığı toplam iç yansıma ile vizörün dışına yansıtır; böylece görüntü ekranda görülebilir. Deklanşöre basıldığında ayna hızla yukarı savrulur ve ışık filme ulaşır.

BURNIE, D., Light, Eyewitness Science, The Science Museum, Londra, 1992

Sinan Göktepeli



Internet Ne Kadar Uzakta?

Otuz dört Avrupa ülkesini kapsayan Avrupa Hukuk Öğrencileri Birliği ELSA (European Law Students' Association), 10,000'e varan üye sayısıyla pek büyük bir kuruluş değildir. Amacı hukuk konusunda çalışan Avrupalılar arasında yardımlaşmayı ve ülkelerin kanunları kadar uluslararası kanunların da Avrupa Birliği'ne üye ve gözlemci ülkelerde bilinmesini sağlamaktır. ELSA, bu amaçlar çerçevesinde yaptığı aktivitelerle akademik çalışmalara yeni bir boyut kazandırarak, daha iyi ve geniş bakış açılarına sahip hukukçuların yetiştirilmesini hedefliyor.

Avrupa üzerinde 150 üniversiteye dağılmış bir organizasyonun yararlı şekilde çalıştırılması pek de kolay değil. Özellikle iletişim ve haberleşme konusunda çözmeleri gereken bazı sorunları vardı. Organizasyonun yönetiminin iyi olabilmesi için, seçilmiş yöneticilerin her yıl birçok kereler bir araya gelmesi; seminerler, konferanslar ve stajyer öğrenci değişim progrmaları için ilanların verilmesi, önerilen çalışma alanlarının sunulması ve başvuruların süratle değerlendirilmesi; organizasyona destek sağlayan pazarlama, gerekli fonları sağlama gibi işlerin yürütülmesi gerekiyordu. Bu işler için normal postanın kullanımı yavaş kalıyordu. Uluslararası telefon konuşması çok pahalıydı. Faks da telefon parasına ek olarak, bir de ilk yatırım gerektiriyordu. Bu nedenle yeni bir iletişim yöntemi arandı ve Internet bağlantısı ile elektronik iletişime geçilmesine karar verdiler.

Bu kararın uygulanması da pek kolay olmadı. 80'lerin sonlarında, bir üye ülkede yapılan deneme tamamen başarısız oldu. İnsanlar birbirlerine e-mail göndermekten pek hoşlanmamışlardı. Ancak, 93'teki ikinci deneme ise, bunun aksine oldukça büyük bir başarıya ulaştı. ELCOM adlı bir proje ile gopher ve ftp sunucuları hizmete başladı. Şu an 40 grup Internet'e bağlanmış durumda. Tabii, insanların bunları kullanmaya razı olması ve öğrenmesi pek kolay olmuyor: "Affedersiniz, bana e-mail'in nasıl çalıştığını gösterebilir misiniz?" - "Vaktim yok, bir e-mail gönder" cinsi konuşmaların sıkça geçtiği iddia ediliyor. Ancak, ELCOM projesinin başarıları duyuldukça, hukuk öğrencileri ellerindeki bu olanağı kullanmak istiyorlar.

Internet kullanımının bu tip başarı öykülerini sürekli olarak okuyabiliyoruz. Ancak, bu tip başarıların olabilmesi için telekomünikasyon ağlarının geliştirilmeleri, bilgileri taşıyabilmek için gerekli bant genişliğine (network üzerinden bir bilgi iletimi uygulamasında, iletim hızının bir tanımı) sahip olmaları gerekiyor. Ülkemizde Internet'in pek yaygın kullanılmamasının bir nedeni de bu. Yapılan bir çalışmaya göre, bilgi aktarım süresi göz önüne alındığında, Türkiye Amerika'ya, Avrupa'daki bazı merkezlerden daha yakın. Ancak, bunun nedeni Türkiye'nin çok iyi bir alt yapıya sahip olması değil - az kullanım. Bu da insanların, Internet üzerinde yararlı bilgi bulunamayacağı, onun eğlenceden başka bir şeye yaramayacağı düşüncelerinden kaynaklanıyor. Oysa, Kuzey Amerika ve Avrupa ülkeleri dışında da bu düşüncenin yanlış olduğunu fark-



etmiş olan ve gelecekteki talebi karşılamak üzere yatırımlara başlamış birçok ülke var: Rusya, Tayland, Şili...

Telekomünikasyon kuruluşları, kendi içlerinde ve birbirleri arasında bilgi otoyolları (Infobahn veya daha az kullanılan İngilizce adıyla Information Superhighway) kurarak gerekli bant genişliğini sağlamaya çalışıyorlar. Ancak, hızlı Internet bağlantılarının hepsi de maddi sınırlamalardan dolayı, üniversiteler, büyük araştırma kurumları, ticari bazı kuruluşlar ve maddi kaynağa sahip okullar gibi belirli merkezlerden geçmekteler (ve geçecekler). Ülkemizdeki Internet bağlantıları da şu an için sadece birkaç üniversiteyi ve kuruluşu mutlu etmekte. Kalan kullanıcılar ise, genellikle saniyede 14400 bit iletebilen (14.4kbps) modemlerle Internet üzerindeki hizmetlerden yararlanmaya çalışmaktalar. Ancak, birçok noktada bunun için bile şehirler arası aramalar gerekebiliyor. Şehir dışında yaşayan birçok kişi Internet hizmetlerinden yararlanamıyorlar.

Daha geniş bir alana bilgi iletiminden yararlanma hakkı sunabilmek için sürdürülen projeler var. Örneğin ABD'nin altı eyaletinde, "rural datafication" (köylere bilgi sunulması) adı verilen bir çalışmaya başlanıldı. Bu proje, dial-up (telefon ederek modem aracılığı ile) ve bu iş için ayrılmış hatlar üzerinden düşük hızda IP bağlantısı, çok iyi hazırlanmış dokümantasyon, eğitim ve yeni kullanıcılara anahtar teslim Internt bağlantısı sunmayı hedefliyor. Bu hizmetler, küçük okullar, kütüphaneler, hastaneler gibi birçok kuruma da sunulacak.

Bu projede hedeflenen ilk nokta,bağlantı noktalarının tasarımı idi. Bağlantı noktalarının standart olması, bakım ve işletiminin kolaylığını sağlamak açısından oldukça önem taşıyordu. Her noktanın bir network router'ına, bir terminal sunucusuna ve yüksek hızlı modemlere sahip olması ve bunlarla 6 dial-up ve bir miktar da özel hatlar üzerinden bağlantı sağlamasının yeterli olacağı düşünülüyor. Bu noktada önlerine çıkan en büyük engellerden biri ise, kullanıcıların çoğunun Unix değil, Mac, DOS veya Windows altında çalışan programlar kullanıyor olması. Bu nedenle, özel bazı sunucu programlar değil, neredeyse tüm işletim sistemleri tarafından desteklenen TCP/IP'nin kullanılmasına karar verilmiş.

Bu proje sadece gerekli yazılım ve donanımların kurulmasını içermiyor. İnsanların bu konuda eğitilmesinden, kütüphanelerin ve okulların gerekli gopher, WAIS ve World Wide Web sunucularının hazırlanmasına kadar birçok hizmetlerin de sunulması planlanıyor. Böylece, insanlar kurulu sistemin nasıl çalıştığını görebilecekler ve yararlarını tek başlarına keşfetmek zorunda kalmayacaklar.

Bu sayede, düşük bant genişliğine sahip bağlantıları kullananların sayısı bir miktar daha artacak. Şu an bile Internet bağlantılarını kullananların önemli bir kısmı 14.4.kbps'lik modemler gibi "ince" bağlantılar kullanıyor. Bu kadar sınırlı bir bant genişliği ses ve görüntü iletimi gibi, bağlantının yeterince "kalın" olduğunu varsayan hizmetlerden yararlanılmasını zorlaştırıyor. Bu nedenle, ince bağlantılara sahip Internet (uygun deyimi ile Thinternet) kullanıcılarının bilgilere ulaşması ve bunları alabilmesi için birçok yöntemler geliştirildi ve kullanılmakta.

Bilgiye ulaşımı kolaylaştıran sistemlerden en çok kullanılanı mirror (ayna) merkezler. Ayna merkezler, çok kullanılan bilgi sunucularının bir çeşit sürekli yenilenen kopyası durumunda. Bunların kullanımı ile Avrupa veya Amerika'daki bir noktaya bağlanmaktansa, daha hızlı bir şekilde, oranın Türkiye'deki aynasından



gerekli bilgiler alınabilmekte. Benzer şekilde bazı ticari servisler net-haberleri kaynaklarını inceleyerek, kullanıcı için önem taşıyan bilgileri ona aktarabiliyorlar.

Bilgiye ulaşmak kadar, onu uygun şekilde saklamak da önemlidir. Bir çok W3 alıcısı (netscape, Mosaic, lynx, ...), alınan dokümanları ön hafızasına alarak, daha önce görülen bir doküman tekrar istenildiğinde, onu yeniden görmeyi kolaylaştırıyorlar. Netscape gibi bazı grafikli W3 alıcıları da, dokümanı ve resimleri alırken, kullanıcının bunları inceleyebilmesini sağlıyor. Resimlerin dokümandan sonra gelmesinin veya doküman gelirken kullanıcının bunu görebilmesinin ve işlem yapabilmesinin sağlanması da önemli bu noktada. Çünkü W3 sunucularını çekici kılmak amacıyla konulan birçok resim, bağlantıyı yavaşlatıyor.

Bir Thinternet kullanıcısı için önemli olan bir şey de alınan bilgilerin durumudur. Bilgilerin Internet üzerinden alınırken sıkıştırılmış olmaları, yetersiz bant kalınlığına sahip sistemler için önemlidir. Birçok ftp sunucusu, istenilen bilgilerin alınırken sıkıştırılmasını sağlıyorlar; resimler ve filmler, kendiliğinden sıkıştırılmış olan jpeg ve mpeg formatlarında iletiliyor.

Bütün bunlar gibi, daha çok bilgiyi daha kısa sürede aktarmak ve/veya sadece istenilen bilgilere ulaşmak için yazılmış birçok program şu an elimizde var. Yine de, Internet üzerindeki bilgi trafiğinin %40'ı ftp işlemlerine ait. Net-haberleri, e-mail, telnet, gopher ve W3 trafiği de eklenince bu oran %70'e çıkıyor. Bunların anlatılan yöntemlerle bir miktar daha azaltılması, iletişimi oldukça hızlandıracak. Ancak, telekomünikasyon ağının geleceğin ihtiyaçlarına yanıt verecek şekilde hazır olması gerekiyor.

LAN'lar arasında ihtiyaç duyulan yüksek hızlı bilgisayar iletişimi ile görüntü ve multimedya iletişimi servislerine olan talep sürekli artıyor. Şu an, telekomünikasyon sistemlerini gelişmeye zorlayan iki güç var: Birincisi bilgisayar iletişimindeki gelişmeler ve ikincisi görüntülü iletişim sistemlerine olan talep. İkisi de dijital iletişimin şu andakinden çok daha yaygın ve hızlı olmasını gerektiriyor. Birkaç yıl içinde birçok gelişmiş ülkede, tamamen dijital telekominikasyon hatları kullanıcılara her biri 64kbps kapasiteli hatlar sunacak. Hücre denilen sabit büyüklükteki küçük paketlerin oldukça yüksek hızlarda iletimini sağlayan ATM teknolojisinin de yaygınlaşması bilgi iletimini daha da hızlandıracak. Deneysel zeki ağ sistemleri de şu an kurulmakta. Bu tip çalışmaların, tüm dünya üzerindeki teknoloji ve bilim konusunda geride kalmak istemeyen ülkelerde sürmekte olduğu görülmekte. Birçok teknoloji devi kadar gelişmekte olan ülkeler de, iletişimin önem kazandığı bir 21. yüzyıla hazırlıksız girmekten ve zor vardıkları bir noktayı kaybetmekten çekinmekteler.

Kaynaklar

Davies D. There's No Such Thing as a Free Internet.

Staman E.M., Hankins J., Holbrook P., Jacot R. Rural Datafication

Quarterman J., Carl-Mitchell S., Phillips G., Internet Interaction Pinged and Mapped.

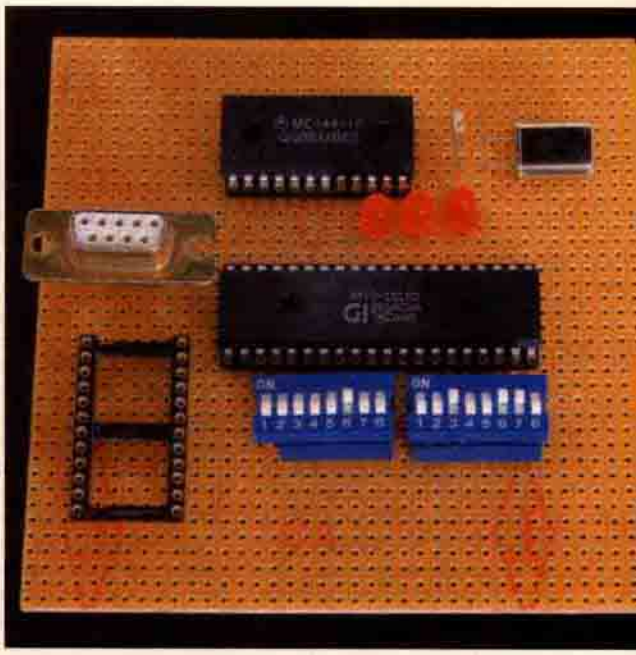
Fulda B.C., Bulding Electronic Communities: Implementing Electronic Communication within the European Law Student's Association Elsa.

Shrikumar H., Post R., Thinternet: Life at the end of a Thether.

Shimizu A., Uose H., Ntt's Srategy for Highspeed Multimedia Communications.

Elektronik Dünyası
Babür Eryalçın

Bilinmezlerden Gerçeğe Entegrelerin Doğuşu



UZAY sonsuzluğun kendisi. Henüz tam olarak çözülememiş bir kavram... İşte bu bilinmezliği çözebilmek için büyük paralar harcanmakta, incelemeler yapılmakta, projeler hayata geçirilmekte. Yapılan araştırmalar sonucu ortaya çıkan ürünler daha sonra günlük hayatta da kullanım alanı bulabilmektedir. Örneğin araba motorlarında kullanılan bazı katkı maddeleri, öncelikle uzay araçlarının ateşleme sistemleri için geliştirilmiştir. Bu maddeler yüksek ısıya ve özellikle sürtünme sonucu olan aşınmalara son derece dayanıklıdır. Zıtlı özelliği olan diğer bazı maddeler de uzay araçlarının dış yüzeyinin korunması için geliştirilmiş, fakat daha sonra savunma ve harp sanayiinde kullanım alanı bulmuştur. Bilinen bir kısım elektronik sistem de benzer araştırmalar sonucu ortaya çıkmış ya da var olan sistemler geliştirilmiş, fakat daha sonra günlük hayatımızda kullanım alanı bulabilmiştir. Özellikle iletişim ve veri analiz için tasarlanan sistemler, bu tür gelişimlere güzel örneklerdendir. Televizyon, radyo, telsiz, telefon iletişiminde ve özellikle askeri uygulamalarda uydu iletişiminden yararlanılması, hep uzay araştırmalarından sonra ortaya çıkmıştır. Bu nedenden dolayı günümüzde pek çok kişi uydu iletişimini çağın en önemli teknolojik buluşu olarak görmektedir.

Elektronik sistemlerin gelişiminde olan aşamaları artık herkes, bir şekilde bilmektedir (analog elektronikten dijital elektroniğe, lambalı sistemlerden katı hal transistörlü sistemlere geçiş gibi). Günümüzde ise yepyeni bir elektronik kavram, bilimin ve teknolojinin sayesinde hayat bulmaktadır; "Mikroelektronik"... Analog ve özellikle dijital elektroniğin birleşiminden ve bilgi birikiminden ortaya çıkmış olan mikroelektronik elemanlar, fiziksel boyutlarına karşın yaptığı işler açısından oldukça şaşırtıcıdır. Daha çok iletişim ve bilgisayar alanında yararlanılmakta olan bu eleman ve sistemler, küçük yapılar içine bilimin ve teknolojinin yardımıyla, özel tekniklerle yerleştirilen karmaşık elektronik devrelerden oluşmaktadır. Bu nedenden dolayı mikroelektroniği, entegre sistemlerle tanımlamak ya da benzetmek yanlış olmaz.

Mikroelektronik uygulamalar genel olarak iki ana sınıfa ayrılmaktadır; "kontrol" ve "data ya da veri analizi". Kullanım alanına göre kontrol işlevi açısından da iki ayrı sınıfa ayrılabilmektedir; "low-end applications" yani düşük sınır uygulamalar ve "high-end applications" yani yüksek sınır uygulamalar. Düşük sınır uygulamalar basit sistemlerden ve düşük enerji gerektiren uygulamalardan oluşmaktadır. Yüksek sınır uygulamalar ise daha çok robotlar, havacılık ve uzay sanayii, karmaşık askeri amaçlı savunma sistemleri ve özellikle genel amaçlı bilgisayar benzeri veri analiz sistemeleri gibi karmaşık işlevli amaçlar için kullanılmaktadır. Yüksek sınır sistemlerle düşük sınır işler yapılabilmekteyse de, maliyet açısından kullanmak akılcı olmamakta, yani bakış açısına göre 'karmaşık her zaman iyi demek değildir' gibi bir ifade ortaya çıkmaktadır. Her ne kadar düşük sınır uygulamaları için kullanılan sistemlerde gelişim mümkünse de, esas teknolojik gelişimin yüksek sınır uygulananlar için olması, ayrı bir gerçektir. Bu tür gelişimler öyle boyutlarda gerçekleşmektedir ki, çoğunlukla akla hayale gelmemiş sistemler ya da birimler ortaya çıkmaktadır. Çünkü yüksek sınır uygulamalarda daha küçük fakat daha karmaşık sistemlere olan gereksinim ve talep hiçbir zaman bitmemektedir. Bu ise, araştırmacıları ve özellikle bu sektörden ticari kazancı olan kurum ve kuruluşları kamçılamakta, daha iyiye daha karmaşığa fakat daha küçüğe doğru bir gelişim oluşmaktadır. Yine bilgisayar sektöründe kısa sürede yaşanan gelişim ve aşamalar bu tür gelişim açısından günlük hayatta da rastlanan en çarpıcı ispattır. Öyle ki, 8088 daha imal sıcaklığını korurken ve bu konu ile ilgili basılı yayınlar henüz çok yeni tarihliyken, bugün bilgisayarların geldiği nokta aklın sınırlarını zorlayacak boyuttadır. Örnek vermek gerekirse, birkaç Mhz'lik hızlarla çalışan kişisel bilgisayarlar neredeyse üç-beş yıl içinde yerlerini birkaç on hatta yüz Mhz'lik hızlarla çalışan, gelişmiş işlemcileri olan kişisel bilgisayarara bırakmıştır ya da alınan 20Mbyte'lık bir sabit disk artık değil yetersiz, son derece yavaş gelmekte, sabit disk boyutlarında birkaç yüz hatta GigaByte'lık boyutlardan söz edilmektedir. Hatta geliştirilen son programlar bile bazı küçük makineler de kesinlikle çalışmamaktadır. Örneğin son çıkan hemen tüm oyunlar 486 işlemci yoksa çalışmamakta ya da kilitlenmektedir. Bu anlamda bilgisayar sektöründe sahip olunan kişisel bilgisayarın bir 486/33 olması bile en düşük standartdan bir makine olarak kabul edilmekte, programlar da bu duruma göre tasarlanmaktadır.

Mikroelektronik sistemleri daha derinden incelemek istersek genel olarak dört ana sınıfla değerlendirebiliriz;
SSI-12 ve daha az mantık kapısı bulunan birimler, **MSI**-10 ile 100 mantık kapısı içeren birimler, **LSI**-100 ile birkaç bin mantık kapısı içeren birimler, **VLSI**-binlerce kapı içeren birimler.

Kısaltma olarak incelediğimizde; SSI "small-scale integration" (küçük ölçek entegrasyon), MSI "medium-scale integration" (orta ölçek entegrasyon), LSI "large-scale integration" (büyük ölçek entegrasyon) ve VLSI "very large-scale integration" (çok büyük ölçek entegrasyon) anlamlarına gelen teknik terimler olduğunu görürüz (bu tür teknik kısaltmalar, özellikle mikroelektronik ve bilgisayar sektöründe sıkça kullanılmaktadır). SSI sistemelerde tek bir entegre içinde en çok 12 mantık kapısı bulunmakta, piyasada rahatlıkla bulunan 14 veya 16 ayaklı entegrelerden oluşmaktadır. Bu entegreler "dual-line package-DIP" yani ayakları yere bakan entegre kutuları ya da "flat pack" yani yassı ya da ayakları yana bakan entegre kutularından oluşmaktadır. Tek entegre olarak satılan basit kapılar; DEĞİL, VE, VEYA, DEĞİL VE ve DEĞİL VEYA kapıları bu tür SSI entegrelerdir. MSI sistemler ise, genelde 24 ayaklı kutularda ya da 28 ayaklı çiplerde bulunmaktadır. Birtakım mikroişlemciler ise, LSI sistemler sınıfına girmektedir. Mikroelektronikteki ilerlemeler ise, bilgisayar entegre sistemelerinin de bulunduğu VLSI sistemlerde olmaktadır (örneğin bilgisayar işleticileri bu tür entegrelerdir. Özellikle 8088'den günümüze olan geçiş süresi ve işlev boyutu incelenirse bu daha iyi anlaşılır).

Genel olarak bir bilgisayar sistemi çalışmak için iki olguya ihtiyaç duyar; "hardware" yani elektronik ve "software" yani program. Program kısmı iki ana gruba ayrılabilir; sistem programları ve kullanıcı programları. Programlamayla uğraşabilmek için elektronik bilgisi gerektirmez, ancak anlamak ve yapabilmek için bilgisayar işletim mantığının çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Fakat özellikle kullanıcı programlarının da kendi içinde gruplama-

Bilgisayar kartları takılırken ya da çıkarılırken dikkat edilmesi gereken bazı önemli noktalar vardır. Bunlar arasında en önemlisi iş yapılırken heyecanlanmamalıdır. Bilgisayar kartları hemen herkes tarafından takılabilecek şekilde imal edilmektedir. Öncelikle bilgisayarın arkasını açmadan önce mutlaka elektriği kapatılmalı ve elektrik kablosu mutlaka çıkarılmalıdır. Bilgisayarın üzerindeki koruyucu vidaları açılmak suretiyle çıkarılır. Daha sonra arkada boş "slot"a denk gelen vida ve koruyucu dikkatli bir şekilde çıkarılmalıdır. Bilgisayar kutusu "tower" ya da "mini-tower" ise, yan yatırılmalı ve ana kart yere bakacak şekilde yerleştirilmelidir. Böylece "slot"lar yukarı bakar. Daha sonra takılmak istenilen karta dokunmadan üzerinizde birikmiş olabilecek statik elektrik topraklanmalıdır. Bu işlemden sonra takılması gereken kart kenarlarından devresine dokunmadan (bir miktar statik elektrik tekrar üzerinizde birikmiş ya da yeterince boşalmamış olabilir. Genelde bu tür kartların üzerindeki entegreler statik elektrikle bile yanabilecek denli hassastır) dikkatli bir şekilde, fazla bastırmadan, daha önceden belirlenmiş boş "slot"a yerleştirilir. Daha sonra vidası sıkılarak bilgisayar düzleştirilir. "Slot"u koruyan madeni kapak saklanmalıdır; çünkü herhangi bir şekilde kartın çıkarılması gerekirse tekrar yerine takılmalıdır (bu bilgisayarın içini dış etkilerden korumak için kullanılmaktadır). Diğer kablo bağlantılar kontrol edilir ve bilgisayarın üs koruyucusu kapatılarak ana elektrik kablosu takılır ve bilgisayar açılır. Daha sonra yeni kartın, eğer varsa gerekli programları yüklenerek kontrolü yapılır. Eğer bu işlemleri yapmayı düşünürken en ufak bir tereddüt bile varsa mutlaka işi bir bilene yaptırmak gerekir. Aksi halde yapılacak bir yanlış bağlantıyla sistem üzerinde herhangi bir yerde onarılması olanaksız, pahalı elektronik arızalara yol açılabilir.

Elektronik Notları

PROM: "Programmable Read-Only Memory": Programlanabilir Sadece Okunabilir Hafıza'nın kısaltması olan PROM'a veri sadece bir kere yazılabilir. Bir kere veri ya da data yazıldığı zaman sonsuza kadar bu bilgi orada kalır. Bilgisayardaki hafıza birimlerinin tersine (RAM) bilgi elektrik kesilse bile PROM üstünde kalır.

PROM'nu ROM'dan ayıran en önemli özellik, PROM imal aşamasında boş olarak üretilirken, ROM'lar imal aşamasında programlanır yani gerekli bilgiler yüklenir. PROM üzerine veri yazabilmek için özel bir cihaz olan "PROM Programmer" (PROM Programlayıcı) ya da "PROM Burner" (PROM yakıcı) (çünkü programlama işine bazen PROM yakmak da denilmektedir) adı verilen bir cihaza ihtiyaç duyulur.

EPROM: "Erasable Programmable Read-Only Memory": Silinebilir Programlanabilir Sadece Okunabilir Hafıza'nın kısaltması olan EPROM, UV (Ultra Violet) ışına maruz kalıncaya kadar içerdiği bilgiyi saklayabilir. EPROM, UV ışın uygulandığında tüm bilgileri belirli bir sürede silinerek tekrar programlanabilir hale gelir. Bir EPROM'ma yazmak ve silmek için de özel bir cihaza ihtiyaç duyulur. Bu cihaza aynı PROM'da olduğu gibi, EPROM programlayıcı veya EPROM yakıcı adı verilir.

EEPROM: "Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory": Elektriksel Silinebilir Programlanabilir Sadece Okunabilir Hafıza'nın kısaltması olan EEPROM'un en önemli özelliği, elektrik akımı uygulandığında aynı EPROM gibi silinebilmesidir. Fakat EPROM'un aksine bu iş çok kısa sürede olur. Aslında EEPROM, PROM'un özel bir çeşitidir. Diğer benzerleri gibi EEPROM'da bilgilerini, elektrik kesilse bile tutabilir ve aynı diğerleri gibi RAM kadar hızlı değildir.

lara ayrılması nedeniyle herkesin bilgisayar mantığını tam olarak bilmesine gerek kalmamaktadır. Çünkü günümüzde bilgisayar programları hiçbir teknik bilgisi olmayan kişilerin bile kullanabileceği boyutlara ulaşmıştır. Sadece bilgisayarın düğmesini açmak ve programın kendi komutlarını ekrandan okumak, istenen birçok şeyi yapmak için yeterli olabilmektedir. Ancak kendi özel amaçlı kullanıcı programlarını geliştirmek ya da işletim sistemiyle ilgili programlar yazmak isteyenlerin bilgisayar mantığını ve buna bağlı teorik bilgileri öğrenmesi gerekmektedir. Özellikle bilgisayarı kontrol anlamında, deneysel ya da teknolojik olarak kullanmak isteyenlerin mutlaka yüksek seviyeli programlama dillerinden birini (Pascal, C, Assembler, vs...) ve "computer architecture" yani bilgisayar iç yapısını oldukça iyi bilmesi gerekmektedir. Örneğin fabrikalarda kullanılan bilgisayar destekli otomasyon sistemeleri böyle bir uzmanlık gerektirmektedir. Ancak ne yazık ki, bu tür uzmanlar yurt dışında yetişmekte hatta ülkemizde bu uzmanlara zaman zaman ihtiyaç duyulduğunda, çoğunlukla yurt dışından çağrılmaktadır.

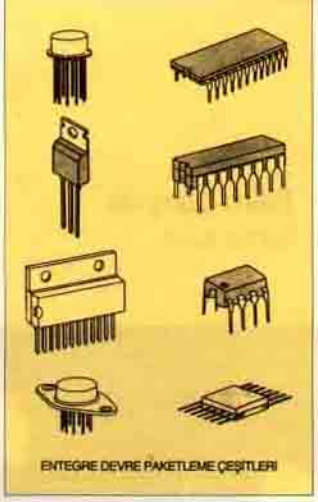
Bilgisayar da "hardware" incelendiğinde, çoğunlukla dijital olmak üzere elektroniğin tüm temel öğeleriyle karşılaşırız. Öyle ki bu öğelerin büyük bir çoğunlu LSI ve VLSI türü entegre sistemlerden oluşmaktadır. Bilgisayarın beyni sayılabilecek "Central Processing Unit-CPU" yani Merkezi İşletim Birimi içinde onbinlerce kapı bulunan bir VLSI entegresidir. Bu birim aslında mantık olarak oldukça basit olmasına karşın, bilimsel ve teknolojik açıdan son derece karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu karmaşık yapının nedeni ise, karmaşık sistemlerin olabildiğince küçültülmesi yönündeki arz ve talepten doğmaktadır. Böylece çok daha küçük alanlarda çok daha fazla işlem elde edilmektedir. Ayrıca sistemler küçüldükçe hız artmakta, böylece veri analizleri çok daha çabuk yapılabilmektedir. Veri analizlerinin süratle yapılabilmesi ise, sonucun daha çabuk alınmasına, sonuç olarak kısa sürede büyük ilerleme kaydedilmesine yardımcı olmaktadır. Sürat ve zaman ise, günümüzün yaşam ve bilim standardının vazgeçemeyeceği iki olgudur.

Bilgisayarın iç yapısını daha derinden incelersek belli birtakım yapıların varlığıyla karşılaşırız. Bu yapı içindeki elemanlar ise, genellikle birbirleriyle koordineli çalışmak zorunda olan elemanlardır. Bu yapılardan en önemlisi olan CPU yani Merkezi İşletim Birimi bilgisayar verilerinin analiz edildiği yerdir. İkinci önemli yapı ya da birim ise zamanlama devresidir. Bu devre yapılan işlerin süratini ve ne zaman yapılacağını belirleyen bir devredir. Bir anlamda bilgisayarın kalbini oluşturur ve bilgisayarın çalışma hızı bu devrenin ürettiği darbelere bağlıdır. O yüzden bu birimi 555 entegreleriyle yapılabilen zamanlama devrelerine benzetebiliriz. Ancak bu devrelerde zamanlama daha hassas yapılmak zorunda olduğundan kristal salınımlarından yararlanılmaktadır. Böylece hem yüksek hızlara ulaşılabilmekte, hem de zamanlamada hata payı sıfıra yakın olmaktadır.

Bilgisayarlar için gerekli bir başka önemli birim de hafızadır. Hafıza birimleri hem bilgisayarın o an ihtiyaç duyduğu yeri sağlamakta, hem de gerekli bilgilerin istenilen süre ile saklanabilmesine olanak sağlamaktadır. Hafıza birimleri genel olarak ikiye ayrılır; RAM "Random Access Memory" ve ROM "Read Only Memory". RAM biriminin en önemli özelliği, herhangibir "byte"ın (8 bit) hafıza biriminden rastgle olarak çağrılabilmesidir. Bu tür hafıza birimleri tüm bilgisayarlarda ve kısa süreli veri depolaması gerektiren yazıcı gibi birimleri benzeri sistemlerde de bulunmaktadır. RAM'lar iki sınıfa ayrılmaktadır; dinamik RAM ve statik RAM. Bu iki RAM birbirlerinden teknolojik olarak ayrılırlar, fakat ikisininde ortak olan özelliği veri depolamaya yaramalarıdır. Ancak en genel kullanımı olan dinamik RAM'lardır. Dinamik RAM'lar her saniyede veri açısından binlerce defa yenilenme gerektirir. Statik RAM'lar ise daha az yenilenme gerektirir. Bu nedenden dolayı statik RAM çok daha hızlı çalışır, fakat dinamik RAM'lardan daha pahalıdırlar. Ne var ki, her iki RAM çeşidinin de en önemli ortak özelliği, elektrik, yani güçleri kesilince içerdikleri bilgilerin tamamını kaybetmeleri yani silinmeleridir.



Genel kullanım açısından RAM kelimesi programlar için gerekli ana hafıza ile aynı anlamda kullanılırlar. Örneğin; 640K RAM'ı olan bir bilgisayarın programın kullanabileceği 640,000 byte hafızaya sahip olduğu söylenebilir. Buna karşın ROM özel bir hafıza çeşididir ve bilgisayarın açılabilmesi için gereken özel programları ve tanımlamaları içerir (bu tür programlara "boot" programları ya da bilgisayarı "boot" eden programlar da denir). Birçok bilgisayarda çok küçük miktarda (birkaç kilobyte kadar) ROM bulunmaktadır. Ancak ROM üzerine bir veri yazıldığında RAM'ın aksine elektrik yani güç kesilse de veri kalmaya devam eder. Bu nedenden dolayı ROM üzerindeki bilgiler silinemez ve sadece okumaya yöneliktir. Bu nedenden dolayı bu tür ROM çiplerine hesap makinelerinde, elektronik ajandalarda (data bank), çalışması için daha önceden belirli verilerin yüklenmesi zorunluluğu olan lazer yazıcılarda ve benzeri sistemlerde rastlanır. ROM'un bir farklı olanına ise PROM

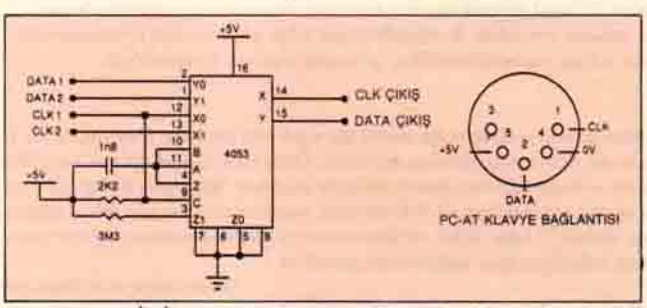


(programmable read-only memory) programlanabilir sadece okunabilir hafıza birimi denir. ROM'ların aksine PROM'lar boş olarak satılır ve üzerlerine özel sistemlerden yararlanılarak veri yazılabilir. Bir de EPROM'lar vardır ki bunlar, hem okunur-yazılır, hem de gerektiğinde özel yöntemler kullanılarak silinebilir. Silme işlemi çoğunlukla UV (Ultra Violet) ışını kullanılarak yapılır. Bu nedenden dolayı EPROM'lar hava alanlarında da kullanılan kişilerin üzerinde ya da çantada bulunan şeyleri UV ışını kullanarak gösteren cihazlardan geçitilirken özel korumaya alınır ya da bu ışınlardan geçirilmez. Aksi halde içerdikleri bilgiler kısmen ya da tamamen silinerek işe yaramaz hale gelebilirler. Ancak bu ışınla silme işi oldukça zaman alan bir iştir. Çok daha kısa sürede elektrik kullanılarak silinebilen E^2PROM'lar, EEROM'lar ya da EAROM'lar da geliştirilmiştir. Bunlar çok kısa sürede gerekli noktadan (yani entegre ayağından) elektrik akımı uygulandığında silinebilirler (yani "reset"lenebilirler).

Bir de bilgisayarlar da bulunması gereken bir diğer önemli birim ise, manyetik veya optik kayıt ya da veri saklama ve okuma birimleridir. Bu birimler arasında en yaygın bilinenleri sabit diskler (hard disk) ve harici disk okuma-yazma (floppy disk drives) birimleridir. Bir de son yıllarda kullanımı yaygınlaşmaya başlayan manyetik bantlar, CD okuyucular, optik okuyucu ve yazıcılar bulunmaktadır. Ayrıca özellikle PC'lerde bulunan ve özel amaçlara hizmet eden harici kartlar bulunmaktadır. Bunlar arasında A/D-D/A çevirici kartlar, "sound blaster" olarak bilinen ses kartları, modem bağlantı kartları, oyun bağlantı kartları, ekran kartları vs... sayılabilir.

Görülüyor ki elektroniğin en yaygın olarak kullanıldığı birimler bilgisayar birimleridir. Uzay çalışmaları için geliştirilip daha sonradan günlük kullanıma giren pek çok ürün gibi bilgisayarlar da zorlu bir gelişimden geçmiştir, geçmektedir ve geçecektir. Elektronikte, özellikle de mikroelektronikteki ilerlemeler, bilgisayarların daha verimli ve daha küçük olmasını sağlayacak, kullanıcıların istekleriyle daha da ilginçleştirecektir. Yani bir anlamda bilinmezler gerçeğe dönüşmekte, dönüştükçe yeni bilinmezler ortaya çıkmaktadır.

Kaynaklar:
Floyd L. T., "Digital Fundamentals",1986
Yu-Cheng L., "Microcomputer Systems the 8086/8088 Family Architecture Programming and Desine", 1986
Margolis P. E., "Personal Computer Dictionary", 1991
Millman J., Garbel A., "Microelectronics", 1987
Schuler C. A., McNamee W. L., "Industrial Electronics and Robotics", 1986



Kişisel Bilgisayarlar İçin İkinci Klavye: *Bir adet IC (Integrated Circuit) kullanarak ikinci bir klavyeyi kişisel bilgisayarınıza ekleyebilirsiniz. Bu ay tanıtacağımız devre "Electronics World" dergisinin Ocak 1993 sayısından alınmış, Ron Weinstein isimli bir araştırmacıya aittir. Devrede bulunan 4053B üçlü CMOS tek kutuplu iki atışlı anahtarı olan az kaçaklı bir entegredir. Devredeki bağlantıda verilen CLK2 ve DATA2 bağlantıları asıl klavye ait olup, CLK1 ikinci klavye ile bir kaç milisaniyelik bağlantıyı sağlayan anahtardır. Sıfır ve +5V klavye bağlantıları ise ortaktır.*



Kozmik Dalgalar...

Kozmik çarpışmalar, uzayda sıradan olaylar olarak biliniyor. Hubble Teleskobu, bu tür bir çarpışmanın bugüne kadar hiç gözlemlenememiş sonuçlarını görüntüledi. Görüntüde, Dünya'dan 500 milyon ışık yılı uzaklıkta, Heykeltraş takımyıldızı istikametinde büyük bir ışık halkası yer alıyor. Gök bilimciler, bunun yakın geçmişte meydana gelmiş bir galaksi çarpışmasının sonucu olması gerektiğini söylüyorlar. Ama, gerçek farklı. Milyarlarca yıldızdan oluşan iki galaksinin, herhangi bir çarpışma olmadan, birbirinin yakınından geçmesi de oluşumda basınç azalmasına ve iç dengelerin bozulmasına yol açıyor. Galaksi bu durumda, tıpkı suya atılan taşın oluşturduğu yuvarlak dalgalar gibi, dev kozmik dalgalar yayıyor. Bu dalgaların gaz olarak yoğunlaşmaları ise, yıldız oluşumuna olanak sağlıyor. Bu halkamsı kozmik kütle saatte 300 000 kilometre hızla yayılarak yıldız oluşum sürecini kolaylaştırıyor. Fotoğrafın sağ tarafında yer alan iki galaksiden mavi renkli olanı, büyük olasılıkla yıldız oluşum evresindeki kozmik dalgaları gösteriyor. Sarı renkli olanı ise, daha az gaz kütlesini, yani herhangi bir yıldız oluşum evresinin yaşanmadığını anlatıyor.

150 Milyon Yıl Sonra Yeniden...

Avustralya'da, Sidney'in 200 km batısındaki Wollemi Ulusal Parkı'nda, 150 milyon yıl önce var olduğu bilinen ve daha sonra nesli tükenen bu tür çam ağacı bulundu. Avustralyalı botanikçiler, bu yeni türün, kozalaklılar sınıflandırmasındaki yerini belirlemeye çalışıyor. Wollemi, 500 000 hektar alana yayılmış, büyük bölümünü doğal yaşam ortamının oluşturduğu bir park. Bu parkın ziyarete kapalı bir bölümünde ortaya çıkarılan 23'ü yetişkin 39 ağacın bir kısmı 200 ile 300 yaşında tahmin ediliyor.

Kuzey Kutbu'nda Çevre Araştırması

Kanada ile Amerika Birleşik Devletleri'nin ortak çalışması sonucu, iki bilimsel araştırma gemisi ilk kez Kuzey Kutbu'nda bilgi toplama olanağı buldu. Bir Rus buzkıranının önderliğinde, geçen yılın yaz ayları boyunca Kuzey Kutbu'nda araştırma yapan ekipte, 70 bilim adamı 50 ayrı konuda veri topladı. Programın en ilginç konularından biri, genel iklimdeki ısınma tartışmalarına nokta koyacak nitelikteydi; Kuzey Kutbu'nda 100 ile 2 000 metre derinlikte sıcaklığın, son birkaç yılda 1° C arttığı gözlemlendi. Ancak bilim adamları, bu artışın, kesinlikle iklimde bir genel ısınmayı ifade etmediğini söylüyorlar. Bir başka ilginç bulgu kirlenmeyle ilgili. Buz tabakalarındaki kirlenmenin, önceden tahmin edilenden daha geniş bir alana yayıldığı tespit edildi. Bu olumsuzluğun, yerkürenin genel iklimi üzerinde etkisi olduğu düşünülüyor. Buzul katmanlarındaki bakteriolojik yaşam da bir süredir olumsuz etkilenmiş durumda. Araştırmalar, 13 000 ile 26 000 yıllık olduğu tahmin edilen buzul ve tortu tabakalarında hiçbir yaşam izine rastlanamadığını ortaya koyuyor. Kutup araştırma gezisinin çok yararlı olduğu kesin, ancak üç gemiyle yürütülen çalışmanın maliyeti bir hayli yüksek.



Yine Kanser Tedavisi Üzerine...

Hayvanlar üzerinde yapılan bir dizi deney, kanser tedavisinde yeni umutlar getirecek mi?! Teknik, kanserli hücrelerin kan beslenmesinin engellenmesine dayanıyor. Kaliforniya'daki bir araştırma merkezinde uzmanlar, yöntemi hayvanlar üzerinde başarıyla denediler. Hayvana enjekte edilen iki değişik protein, kanserli tümördeki kan dokularının gelişmesini durdurdu. Gelişim mekanızmasının çalışmaması üzerine kılcal damarlar bozulmaya uğrarken, kanserli tümör, bazı durumlarda, ölü hücreler kütlesine dönüşüyor. Yöntem, bugün için sadece erken teşhis vakalarında, yani oluşum halindeki kanserli tümörlerde başarı sağlıyor. Ayrıca, kan dokularının gelişimini durduran proteinlerin etki süresi henüz tam olarak bilinmiyor. Yöntemin, kadın bünyesi için ise, hormonal denge açısından sorun yaratabileceği düşünülüyor. Uzmanlar yöntemi, insanda denemeden önce, söz konusu iki proteinin etki gücünü ve süresini belirleyip denetime almayı planlıyorlar.



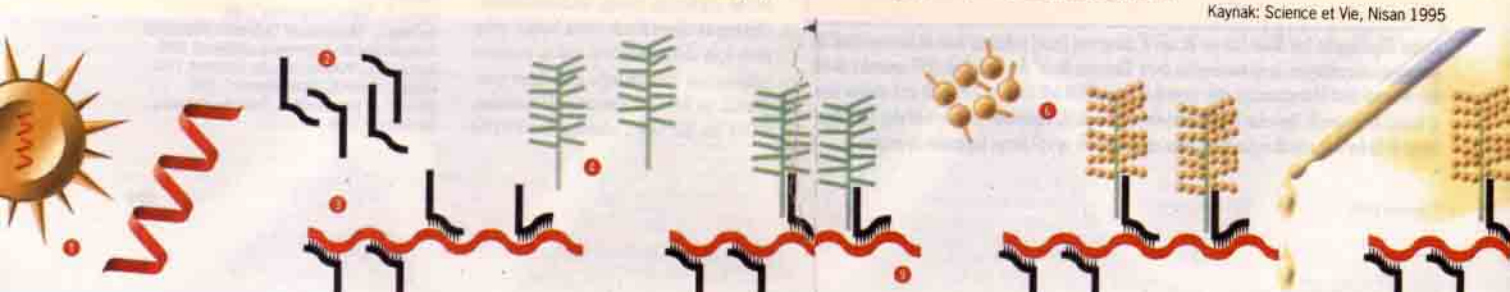
Lazerle Damar Temizliği

Amerikalı bilim adamları, koroner kalp rahatsızlığı tedavisinde lazerle yeni bir yöntem deniyorlar. Boston'daki bir hastanede geliştirilen yeni yöntem, tıkalı atardamarın lazerle temizlenmesine dayanıyor. Damarın temizlenmesiyle, kan akışının düzenli olması yüzünden ortaya çıkan göğüs ağrıları ve kalp krizi engelleniyor. Yeni yöntem, hastanın iyileşme şansını da artırırken, tedavi masraflarını 1/3 oranında azaltıyor. Bilim adamları, 250 hasta üzerinde başarıyla denenen lazerle temizleme yöntemine büyük umut bağlamış durumdalar. Bu tekniğin yaygın tedavi yöntemi olarak uygulanmaya başlanması halinde, baloncukla müdahale ve by-pass'ın pabucu dama atılabilir!

AIDS Cephesinde Yeni Bir Şey Yok!

Tıp araştırmalarında dünya, kanser ve AIDS için inanılmaz kaynak ayırmış durumda. Bilim adamları bu iki hastalığın tedavisi için yoğun çaba harcıyorlar. Ancak, henüz tanı dışında önemli bir gelişme sağlanmış değil. AIDS'i tanı konusunda Fransa'da geliştirilen yeni bir test, Eliza testinin pabucunu dama atmış. Testin adı Noel Ağacı. Yöntem, bir mililitre kanda 500'e kadar AIDS virüsünün tespitine olanak sağlıyor. Tekniği, DNA'larda AIDS virüsü tarafından etkilenmiş genlere, bir enzim aracılığıyla "ışık yayma" özelliği kazandırılmasına dayanıyor. Test edilecek kan örneğinde hastalıklı bir gen ayrılıyor (1). Bu genin üst tarafına sonda aracılığıyla (2, 3, 4) televizyon antenini andıran yapay bir doku yerleştiriliyor (5). Bu dokunun bir enzimle reaksiyona sokulması sonucu (6) hastalıklı gen ışık yaymaya başlıyor (7). Işığın şiddeti, test edilen örnekteki AIDS virüsü sayısını ölçmeye yarıyor. Noel Ağacı Testi, AIDS virüsü taşıyıcılarında yapılan araştırmalarda, son dönemde yoğun olarak kullanılıyor; ancak, maliyeti henüz çok yüksek.

Kaynak: Science et Vie, Nisan 1995





Ruhsuz Bilgisayarlar

Bol miktarda silikon beyin güçleri var, doğru. Ancak, insanın düşünce sistemini esas alan yapay zekâyı geliştirmek için, insanı duygulandıran şiirlerden, romantizmden öğrenecekleri çok şey var.

Bugüne değin yapılan çalışmalarda daha çok mantık üzerinde durulmuş; duygular, düşgücü, yaratıcılık gibi olgular ihmal edilmişti. Bir görüşe göre, insan belleğinin ve duygusal davranımlarının daha iyi ifade edilmesi, üzerinde durulması gerekli başlıca iki nokta. Geliştirilen oldukça karmaşık yapay zekâ sistemlerinin, gerçek yaşamı yansıtmaktan hâlâ çok uzak olmalarının nedeni de; yaratıcılık ve sezgi gücüne çok az önem verilmiş olması.

Peki bilgisayarlara duygulanım yetisi kazandırmak nasıl mümkün olacak? Yale Üniversitesi tarafından geliştirilmiş FGP (yakala, genelleştir, yansıt) adlı yazılım programı, bu yönde atılmış bir adım. FGP, yöneltilen soruya yanıt olarak belleği tarıyor, bulukların bir araya getiriyor ve ortak özelliklerini araştırıyor. Duygulanımları ifade etmek için bir numaralandırma sistemi de yararlı olabilir; örneğin yüksek sayısal değerler, güçlü hislere karşılık gelir.



Otomatik Diş Fırçası

Bu otomatik diş fırçasını diğer otomatik diş fırçalarından ayrılan özelliği, damakla diş sınırını temizlemek için açısını otomatik olarak ayarlayan iki dairesel; alt ve üst azı dişlerini temizlemek için de iki düz fırçasının olması.



Yağmurdan Etkilenmeyen Lastikler



Oldukça iyi bir kavrayışa ve iç yapıya sahip olması, Pirelli P400 Aquamile'ı, tüm mevsimler için uygun lastikler arasında ayrıcalıklı bir yere oturtuyor. Uzun ömürlü lastikten imâl edilmiş olan Aquamile, 130 000 km garantili. Üç derin oluk suyu bertaraf ederken, çok sayıdaki yatay zikzak da sıkı bir kavrayış sağlıyor.

Sanal Onarım

Diagsoft'un geliştirdiği bir yazılım, bilgisayardaki sorunları, kişinin devreye girmesine gerek kalmadan hallediyor. QAPlus/Win 6.0, donanımı araştırıyor; herhangi bir sorun bulunamazsa, anzanın tanımlanmasını istiyor. Çoğu durumda da kurulum (setup) dosyaları, modem aracılığıyla bir destek istasyonuna gönderilip geri getiriliyor.

Dekoratif Fareler



Gri ya da bej renkli farelerinden sıkılanlara renkli fareler. Logitech'in ürettiği bu fareler dört ayrı renkte ve ergonomik. Yüzey kaplamaları da iki türlü; süet gibi mat ya da ahşap mobilya gibi cilalı. Fiyatı da az buz değil ama. Değer mi acaba?



Uydu Kontrollü İş Makineleri

Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS)'nin son numarası; uydularla yönlendirilen iş makineleri. Caterpillar ve Magnavox, konumlandırma uydularından geçen sinyallere göre çalışacak, bilgisayar kontrollü inşaat teknikleri geliştiriyor.

Teknoloji Yatırım Programın'ın maddi desteğiyle iki şirket kinematik, uydu destekli konumlandırma ile lazerli yönlenimi birleştirecek. Bu amaçla detaylı topografik haritalar devreden çıkarılarak, bilgisayarla oluşturulmuş, santimetrik hassasiyete sahip haritalar kullanılacak.

Kaynaklar: Popular Science, Aralık 1994, Ocak 1995

Kozmik Bağlantı

Carl Sagan
Çeviri: Maktav Dinçer
e yayınları
İstanbul, 1986
246 sayfa



"Yüzyıllarca sürmüş desteksiz spekülasyonlar, anlamsız tutuculuk, hayal gücünden yoksun ilgi ve karamsar kuşkulardan sonra artık dünya dışı yaşam hakkında ciddi olarak düşünmenin zamanı gelmiştir. Bu konu artık uygulama noktasına gelmiş, bilimsel saygınlık kazanmış, önemi anlaşılmış ve sonuca götürücü teknikler üzerinde çalışmaktadır." Carl Sagan bu kitabı yazmasındaki amacının toplumun uzay araştırmalarına olan ilgisini biraz olsun artırabilmek olduğunu belirtiyor.

Kitap, kendi içlerinde bölümlere ayrılan üç kısımdan oluşuyor. Sagan, Evrenin Görünümü adını taşıyan ilk kısımda evrenin boyutu hakkında düşündürüp, bir bakış açısı kazandırmaya çalışıyor. "250 milyar yıldızı bulunan bir galaksinin bir gezegeninde yaşıyoruz. İnsan olmaktan dolayı duyduğumuz kibirin giderilmesi astronominin pratik faydalarından birisidir. Güneş Sistemi adını taşıyan ikinci kısım başta Dünya, Mars ve Venüs olmak üzere, Güneş Sistemi'nin çeşitli yönleriyle ilgili, Venüs Cehennemi; Barsoom'un Ayları; Mars'ın Dağları; Buzul Çağı ve Kazan bu kısımda bulunan bölümlerden bazıları. Üçüncü kısım Güneş Sisteminin Ötesi olarak adlandırılmış. Bu kısım, diğer gezegenlerin yıldızlarında bulunan uygarlıklarla iletişim kurabilme olasılığına ayrılmıştır.

"Beş milyar yıl önce Güneş ilk kez dönmeye başladığında, mürekkep karası bir siyaha gömülü Güneş Sistemi bir ışık seline boğuldu. Güneş Sisteminin iç kısımlarındaki ilk gezegenler, Güneşin patlarcasına tutuşmasından sonra bile fırlayıp gitmeyen maddelerden, kaya ve metal karışımı ilk bulutun küçük birimlerinden oluştu. Bu gezegenler oluşurken ısı yaydılar. İç kısımlarındaki hapsedilmiş gazlar kurtuldu ve serbestleşip atmosferi oluşturdu... Biz 4.5 yıl süren raslantısal, yavaş bir biyolojik evrimin ürünüyüz. Evrimin atık durmuş olduğunu düşünmek için hiçbir sebep yoktur. İnsan bir geçiş hayvanıdır. Yaratılışın doruğu değildir." Dünya ve Güneş'in daha milyarlarca yıl yaşayacağının tahmin edildiğinin altını çizen Sagan, insanoğlunun ne olursa olsun durağan kalmayacağını düşünüyor.

Sagan, insanların ilk çağlardan bu yana evrendeki yerlerini düşündüklerini ve dünyanın içinde bulunduğu evrenin diğer bölümleriyle arasında bir bağlantı olup olmadığını merak ettiğini belirtiyor.

Kitapta, insanoğlunun dünya dışı uygarlıklarla ilgili varsayımlardan ve bu uygarlıklarla teması kurmak için yapılan girişimlerden de bahsediliyor. 3 Mart 1972'de yapılan Öncü-10'un atılışı bu konuda ciddi olarak yapılan ilk girişim. İnsan şekillerinin bulunduğu bir plaka taşıyan Öncü-10'la ilgili haberler, eleştiriler ve mesajın içeriğiyle ilgili olarak farklı kesimlerden gelen yorumların da yer verildiği kitap, akıcı anlatımı ve espirili diliyle sürükleyici bir eser.

İnsanın Türeyişi

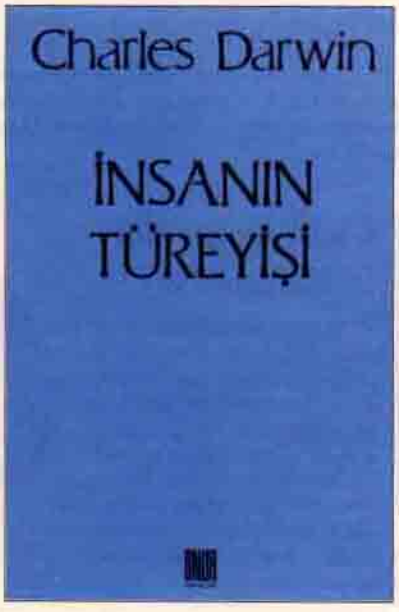
Charles Darwin
Çeviri: Öner Ünalan
Ankara, 1995
186 sayfa

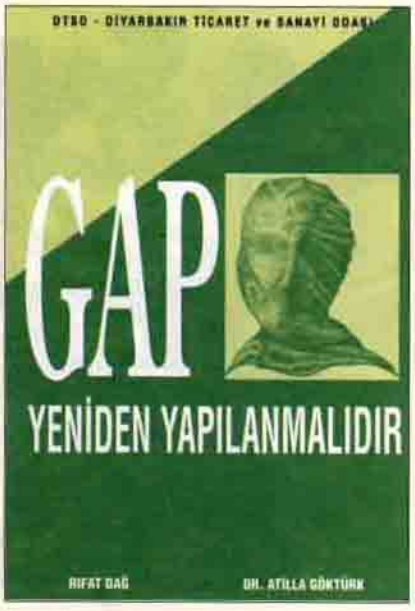
Ünlü doğabilimci Charles Robert Darwin, yankıları ülkemizde bugün bile süren organik evrim teorisinin temel önermelerini Türlerin Kökeni'nde ortaya koydu (1859). Bu teoriye göre, canlı türler ayrı ayrı ve bugün oldukları gibi yaratılmamışlardır; tersine, ortak bir kökenden, pek uzun bir evrim süreciyle türemişlerdir.

Yaşayan hiçbir tür, kendi kılığını uzak bir geleceğe değişmemiş olarak iletemeyecektir. Bütün canlı biçimler, çevremizde etkilerini sürdüredursun yasaların ürünleridir. Bu yasalar -geniş bir anlamda- üreme ve büyüme, soyaçekim, yaşama koşullarının ve parçaların kullanılıp kullanılmamasının dolaylı ve dolaysız etkilerinin sonucu olan değişkenliktir. Üreme öylesine hızlıdır ki, yaşam savaşına yol açar. Bunun sonucu, en uygun biçimlerin sağ kalıp döl vermesini, öbürlerinin de tükenmesini kaçınılmaz kılan doğal seçmedir.

Darwin Türlerin Kökeni'nde, organik evrim teorisi dolayısıyla, insanla ilişkili olarak yanlızca şöyle demekle yetinir: "İnsanın kökeni ve tarihi daha da aydınlanacaktır".

İnsanın Türeyişi (1871), teorinin insan türüne uygulanmasıdır. Darwin, bu yapıtında, geliştirdiği teori uyarınca, insanı da, yeryüzünde belirişi ile ilgili genel sonuçlar çıkarırken, öbür organik varlıklarla birlikte düşünür. Başvurduğu olgular, çağı için yeni değildir, ama amacına elverir: Darwin bu kitapta insanın da kendinden önce yaşamış bir biçimden türediğini gösterip soykütüğünü bildirir ve insan ırkları arasındaki farkların önemini inceler.





GAP Yeniden Yapılanmalıdır

Rıfat Dağ
Dr. Atilla Göktürk
Diyarbakır Ticaret ve Sanayi Odası
152 sayfa

GAP, Türkiye'yi 21. yüzyıla taşıyacak projelerden en başta gelenidir. İlk aşamalarda bölgedeki toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi, hedeflenen projenin asıl hedefi bölgeyi sanayiye, özellikle agro-endüstriye, dayalı bir ihracat üssü haline getirmektir. Barajlar, hidroelektrik santrallerinin ve sulama tesislerinin yapılmasıyla, bölgedeki ekonomik gelişme ivme kazanacak ve geri kalmışlık çemberinden kurtulunacaktır. Ancak tüm bunların gerçekleşebilmesi için bölgenin kalkınma sorunlarına sahip çıkmak gerekir.

"... bu kitap, bölgeyi tamamı ile değiştireceği, hatta ülke kaderini etkileyeceği belirtilen bir projeyi "Güneydoğu Anadolu Projesi"ni kısa adı ile GAP'ı dünü ve bugünü ile irdelemektedir. Kitabın tarafımızdan yayınlanması, gelecekte, oluşabilecek ama kaynağı bugünden olan sorunlar için gerekli önlemlerin alınmasını sağlama çabası olarak algılanmalıdır." Kitabın önsözünde Diyarbakır Ticaret ve Sanayi Odası Başkanı Felat Cemiloğlu'nun söylediği bu sözler üzerinde oldukça düşünülmesi gereken nitelikte.

Dağ ve Göktürk'e göre "ekonomiye hakim olacak genel kalkınma ya da büyüme felsefesi, bölgesel kalkınmanın kaderini belirleyecek

ve GAP başarısını tayin edecek önemli bir faktördür." Projenin, programlama sürecinde bölgenin yapısal özelliklerini bünyesinde yeterince taşıdığının söylenemeyeceğini öne süren Dağ ve Göktürk, projenin, bölgenin tüm gelişme dinamiklerini doğrudan etkilemeye yönelmesi savının önem kazandığını belirtiyor. "Bugün GAP yönetim sistemindeki en büyük aksaklık, projeye yönelik zaman ve mekân boyutlarında eşgüdüm sağlanamamasından, kamu hizmetlerinin gerekli hız, etkenlik ve verimlilikte kullanılamamasından ve sonuçta yatırımların eşzamanlı yürütülmesinden kaynaklanmaktadır."

Güncel kalkınma felsefesinin bölgesel kalkınmanın kaderini ve GAP başarısın belirleyecek önemli bir faktör olduğunu düşünen Dağ ve Göktürk, projenin, bölgenin yapısal özelliklerin bünyesinde taşıması gerektiği inancındalar.

Kitapta zaman zaman ortaya konan önemli bir nokta şu sözlerle dile getiriliyor: "Bu kitabın çeşitli bölümlerinde Türkiye'de uygulanan hemen hemen tüm projelerde ortak bir özellik olarak, projelerin karar süreçlerinde hizmetin hedeflediği "insan"ı "unutma"dan yakınılmıştır."

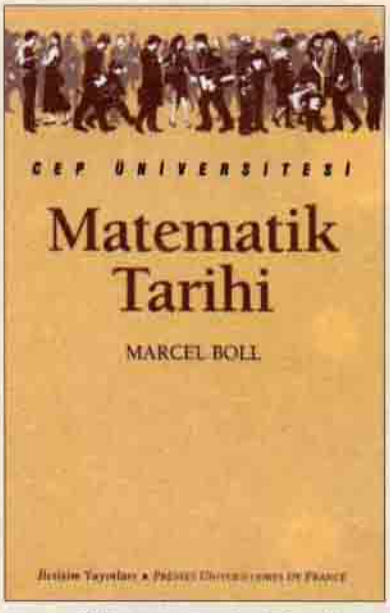
Dağ ve Göktürk, proje kapsamında ortaya çıkan güçlüklerin "insan", "proje" ve "demokrasi" bütünlüğünün sağlanması ile aşılabileceğini öne sürüyorlar.

Kitabı oluşturan dört ana bölüm: GAP BölgesininTanıtımı; Toplumsal Değişme Eksenlerindeki Sınırlamalar; GAP'ın Gerekçeleri, Kapsamı ve Gerçekleşme Düzeyi; GAP ve Yeniden Yapılanma Gereği.

Her bölüm kendi içlerindede alt bölümlere ayrılan kısımlardan oluşuyor. İlk bölümde yer alan kısımlar, Genel Durumu; Bölgenin Gelişmişlik Düzeyi. İkinci bölümde yer alan kısımlar, Bir Toplumsal Ekolojik Sistem; Aşiret İlişkileri; Ağalık Düzeni-Toprağın Bozuk Mülkiyet Yapısı ve Suruç Örneği. Üçüncü bölümde yer alan kısımlar, GAP'ın Tarımsal Üretime Katkısı; GAP, Tarımsal Üretim Niteliğinde Radikal Bir Dönüşümü Öneriyor; GAP'ın Uygulama (Gerçekleşme) Düzeyi.

Son bölümdeki kısımlar ise, Yönetsel Yaklaşımla Yenileşme Gereği ve GAP Sistem Süreçlerinde Risk Olasılıkları olarak sıralanıyor.

Bu kitabı aşağıdaki adresten edinebilirsiniz:
Diyarbakır Ticaret ve Sanayi Odası
Ali Emiri Cad. Ticaret Merkezi Diyarbakır
Tel: (0 412) 221 10 9



Matematik Tarihi

Marcel Boll
Çeviri: Bülent Gözkân
İletişim Yayınları
İstanbul, 1991
125 sayfa

Okuyucuya herhangi bir şey öğretmek çabasına girmediğini ve asıl amacının sezgisel, uyarıcı ve anlaşılır olmak olduğunu belirten yazar, amacını "Bu çalışma, maddi evrenin ve insani çabaların tekniklerine çok yakından bağlı, bu yaşayan ve son derece insani bilimin yapısına, sabırları taşırmadan, çok genel bir bakış sağlamayı amaçlamaktadır" sözleriyle dile getiriyor. " ...zamandizimsel bir anlatımdan, bir seçkiden hiç düşünmeden vazgeçtik... Bunun yerine, öne çıkan bazı ana düşünceleri, başlangıcından günümüze dek, yanlış adımlarıda özenli çizimlerle aydınlatarak, karşılıklı bağlarını da ihmal etmeden ortaya koymayı uygun bulduk. Kuşkusuz çok temel buluşları anlamak, tarihsel önceliğine göre birçok ayrıntıyı sıralamaktan çok daha yararlıdır."

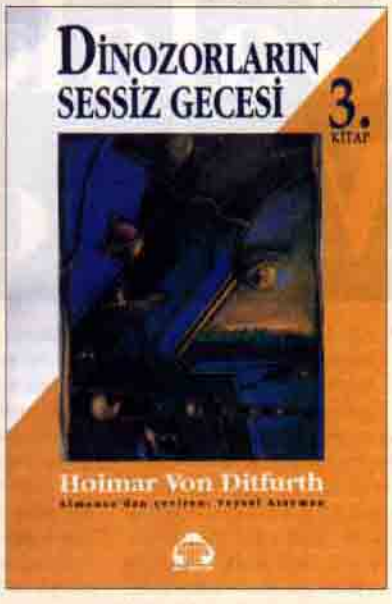
İnsanlara sayı saymasını ve sayı dizilerini geliştirmesini öğretenin on parmağı olduğunu düşünen yazar, sayının parmak hesabıyla ortaya çıktığını ve sayımla ilgili son gelişmelerin de matematiksel istatistiği ortaya çıkardığını öne sürüyor. Ona göre, tüm matematik ve tüm bilimler eşleme ve ardı ardına gelme olarak adlandırılan iki ilkeyle iç içe olmuştur. "Şu iki ifadenin anlam ve önemini derinliğine kavramak bilim için son derece önemlidir: "Birlikte" ve "Ve Sonrası". Bu da kolay bir şey değil."

Günümüzde de var olan uğurlu sayı inanışı, sayının mantıksal yönünün yanı sıra bir de gizemli yönünün olduğunun göstergesi. On üç sayısının uğursuz bir sayı olarak görülmesi de böyle bir düşüncenin ürünü. Sayılara verilen anlamlar "enleme ve boylama göre" değişmekteydi. " Bu sıralama düşkünlüğü, düşüncenin gelişimini uzun süre geciktirdi. Çok eski zamanlardan beri insan unsuruna etkide bulunmuş, belirli sayılara önem verme, onlara bağlanma eğilimi, sayıların genel bir kuramının, yani aritmetiğin oluşturulmasında başlıca engel olmuştur."

Doğal sayıların sınırsız olduğunu belirten Boll, bu düşüncesini "Doğal sayılar dizisinin tüm sayıları ne kadar uğraşılırsa uğraşılsın yazılamaz. Ancak daha önce açıkladığımız sorunlarda olduğu gibi, bu da pratik düzeyde bir engel değildir. Bu ipi incelterek doğru çizgi elde edilemez ya da bir eşkenar üçgenin kenar sayısını sürekli iki katına çıkararak bir çember elde edilemez" sözleriyle dile getiriyor. Boll ayrıca, "bütün parçasından daha büyüktür" diye ifade edilen sağduyunun, her durumda geçerli olamayacağını; bütün, sonsuz bir küme olduğundan parçasına eşit olacağını da belirtiyor. Aritmetik, dört işlem, sonsuzluk kavramı, fonksiyonlar ve düzlemler kitapta ele alınana kavramlardan bazıları. Boll ayrıca, Eski Yunan bilimine de değiniyor. Kitap dokuz bölümden oluşuyor. Bu bölümler, On Parmağınız ve Sıfır; Olanaksızın Aşılması; Bir Kez Yapılan Her Zaman Yinelenebilir; Sonsuzluğun Ötesi; Yetkin Araçlar ve Çemberin Kareleştirilmesi; Bağımlı mı Bağımsız mı?; Bilinen Uzay ve Diğerleri; Bilimin Birliği olarak sıralanıyor.

Dinazorların Sessiz Gecesi 3

Hoimar Von Ditfurth
Çeviri: Veysel Atayman
İstanbul, 1995
184 sayfa



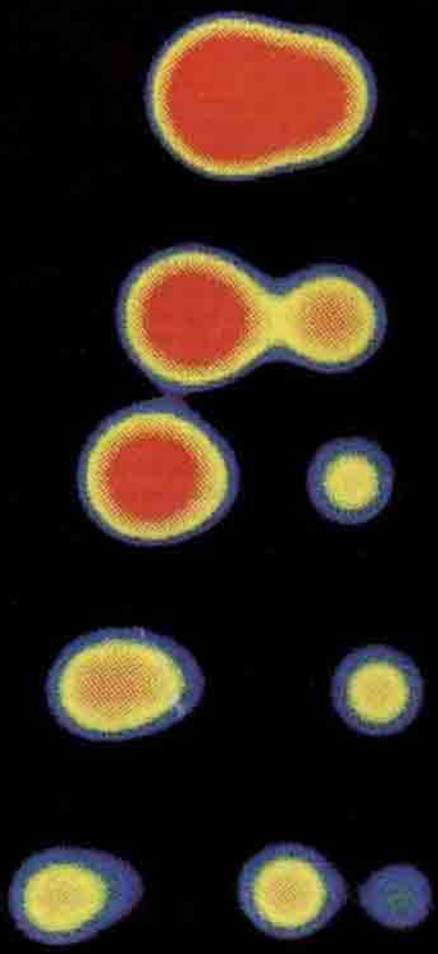
"Modern bilimin en can alıcı keşiflerinden biri, dünyanın (evrenin) kendini, bizim duyu ve bilinç yaşantımıza sunarken, bize yansıyan o halinin aldatıcı olduğunun keşfidir. Gerçekte dünyanın (evrenin) değişmez, hep aynı halini koruyan görünümü, biz insanların nispeten kısa ömrüyle bağlantılı olarak ortaya çıkan optik bir yanılsamadan başka bir şey değildir. Kısacık ömrümüzde, dünyayı nasıl yaşıyorsak, o hep öyle olagelmiştir, diye düşünmemiz olağan. Oysa evrende var olan her şeyin evrenin başlangıç noktası olarak kabul edebileceğimiz akıl almaz uzunluktaki bir gelişme sürecinin sonucunda ortaya çıktığını, yüzyılın sonuna doğru bu gelişmeyi de tersine takip edebilecek duruma gelerek öğrenmiş bulunuyoruz." Niçin bir başlangıç olmuş? Bu başlangıç maddesinin ilk yapısı nereden kaynaklanıyor? Nasıl bir özellik gösteriyor? Hidrojen denilen ilk madde neyin ürünüdür? Ditfurth'a göre bunun gibi sorulara yanıt verilemez ancak bunlar, "yasalara göre işleyen bir alanın nesnesidir."

Evrensel gelişmede, var olanlar, buluşlar üst üste konularak yeni şeyler oluşturuldu. Herhangibir şeyin birden ortaya çıkması da söz konusu değildir. "Evrimin her basamağı, gönürürde kendi içinde kapalı, başı ve sonu olan bir aşama dilimi olarak, tamamlanmış ve kusursuz görünüyordu. Evrimin onca büyüleyici yanına karşın, belki de en şaşırtıcı özelliği, bu basamaklardan her birinin, tamamlanmış, kusursuzlaşmış izlenimi vermesine rağmen, onlardan birinde takılıp kalmadan, yoluna devam etmiş olmasıdır." Daha çok bilincin evriminin ele alındığı bu kitapta, bilincimizin ve ruhumuzun bu gelişmeden çıktığı iddiası, kitabın temel tezini oluşturuyor.

Bilincin köklerinin ve onunla ilgili psişik olguların beyinden çok daha eski olduğunu belirten Ditfurth, beynin, düşünmenin nedeni değil, aracı olduğunun altını çiziyor. "Düşünme faaliyetini bulan, onu keşfeden beynimiz değildir, tam tersine bu faaliyet ilkece var olduğu için beyin ortaya çıkmıştır. "Ditfurth bütün psişik faaliyetlerin temelinin biyolojik olduğunu ispatlarken, psişik olanın, evrimde yepyeni bir aşamayı temsil ettiğini de vurguluyor. "Psişik fenomene yaklaşabilmek için izlediğimiz doğa tarihi ve genetik gelişme yolu üzerinde, bilincin, ruhun, zekânın ve duygunun ne olduklarına ilişkin bir yanıt veremeyeceğimiz gün gibi aşikârdır. Çünkü psişik-bilinçsel boyut, en azından bu dünyada, şu anda, evrimin gelip gelebildiği en üst boyuttur."

Altı kitaplık bir dizinin üçüncüsü olan bu eser, giriş kısmının dışında iki ana bölümden oluşuyor.

Haziran Ayında Gökyüzü
Murat Alev



Galaksimizdeki Mikrokuasarlar

IŞIK hızını aşan görünür hızlar, bugüne değin yalnızca uzak kuasarların veya aktif galaksi çekirdeklerinin radyo ışınımı yayan bileşenlerinde gözleniyordu. Bu bileşenler (radyo lobları) merkezdeki kaynaktan ışık hızını aşan görünür hızlarla uzaklaşmaktalar. Bunun, geniş kabul gören açıklaması şöyle: Merkezdeki kaynaktan iki ters yöne, ışık hızına yakın hızlarda plazma bulutları fışkırtılmakta. Relativistik etkiler nedeniyle bu hızlar ışık hızını aşıyor gibi görünmekteler. Evrende kuasarların çok uzaklarda bulunmalarından ötürü bu açıklama biçimi aynı zamanda birçok belirsizlikler de içeriyor. Geçtiğimiz yıl ilk kez bizim galaksimizde de bu tür aşırı hızlar gösteren kaynaklar bulundu. Astronomi ölçeğinde "çok yakın" sayılan bir uzaklıkta, bu tür kaynakların bulunması çok yankı yaptı. Görünür (optik), kızılötesi ve x ışınları dalga boylarında yapılan gözlemler, bu kaynakların kuasarlarda gözlenen biçimde -ama daha düşük hızlarda- plazma fışkırmaları gösteren nötron yıldızları veya karadelikler olduğu yönünde bir görüş oluşturdu. Göreceli yakınlığından ötürü bu "mikro kuasarlar" evrenin daha uzak yerlerinde gözlenen relativistik fışkırmalar konusundaki bilgilerimizin doğrulanması için önemli bir fırsat olabilecek gibi...

γ-ışın kaynaklarındaki radyo ışınımının incelendiği genel bir çalışma sırasında VLA (Very Large Array) radyo teleskop ağı ile gözlem yapan I.F. Mirabel ve L.F. Radriguez GRS 1915 - 105 adı verilen kaynakla bir madde fışkırması gözledi. Moskova grubunca SIGMA-GRANAT uydusu tarafından kaydedilen kuvvetli patlamaların hemen sonrasında bir çift parlak radyo dalgaları kaynağının, büyük görünür hızlarla merkezden ters yönlere doğru uzaklaştığı saptandı. Şekil 1'de 27 Mart - 30 Nisan 1994 tarihleri arasında, bu kaynakların göreceli durumu görülüyor. Kolayca fark edilebileceği gibi bileşenlerden biri, diğerine göre hem daha parlak, hem de daha hızlı gibi gözüküyor.

Hem parlaklıkta, hem de hızda gözlenen bu asimetri, hareketlerin ışık hızına yakın hızlarda gerçekleştiği varsayıldığında şeklin solundaki "güney" bileşeninin bize doğru yaklaştığı, sağdaki "kuzey" bileşeninin ise bizden uzaklaştığı sonucunu veriyor. Yapılan hız hesaplarından kaynağın en fazla 14 kilo parsek uzakta olduğu, dolayısıyla Galaksimiz içinde yer aldığı bulundu. Bu üst sınır konduktan sonra 21 cm radyo dalgalarındaki soğurulmadan yapılan hesaplardan daha da yakın bir mesafe, 12.5 kilo parsek elde edildi. Bu uzaklıktaki bir kaynağın ölçülen açısal hızları görünür hıza çevrildiğinde sırasıyla 1.25 c ve 0.65 c elde ediliyor. Bunun anlamı, bileşenlerden birinin ışık hızının 1.25 katı; diğerinin de ışık hızının %65'i gibi çok büyük hızlarla hareket ettiğidir. Relativistik hesaplar yapıldığında gerçek hızlar 0.92 c olarak bulunuyor ki bu da, özel görelilik kuramı ile uyumlu.

Hızla hareket eden bileşenlerin kinetik enerjilerinden kütleleri 2 x 10^{23} gram (neredeyse Ay'ın kütlesinin üçte biri) olarak hesaplanıyor.

1992'de bulunan GRS 1915 + 105'in x-ışın eğrisinden birkaç aylık periyotlarla galaksiде 20 MeV'den daha yüksek enerjili en parlak x-ışın kaynağı olduğu söylenebilir. Uzaklığı da 12.5 parsek olarak bilinen kaynağın maksimumdaki x-ışın ışınım gücü, kara delik adayı Cygnus x-1'in ortalama ışınım gücünden 10 kat fazla! Bu da kaynağın ağır kütleli bir yıldız kalıntısı (nötron yıldızı veya kara delik) olduğu sonucunu veriyor.



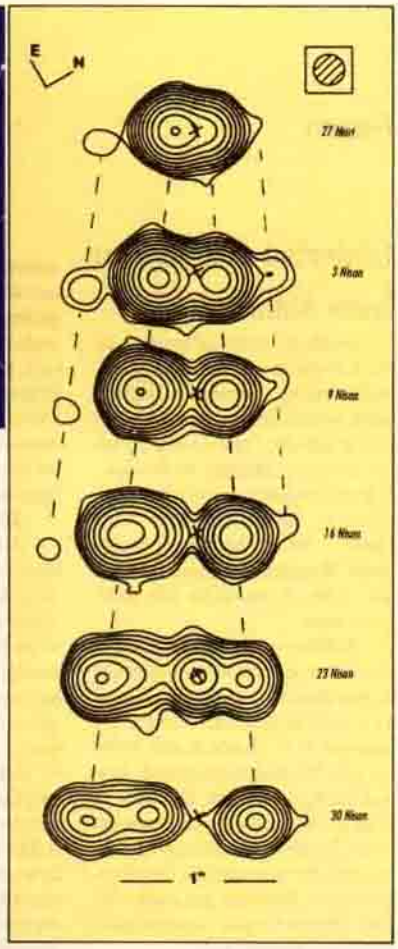
5 Haziran 22[00] Ay-Mars-Regulus yakınlaşması



11 Haziran saat 22[00] Ay-Jüpiter-Antares yakınlaşması



20 Haziran 01[00] Ay-Satürn yakınlaşması



Şekil 1

Böylece, daha önce bulunan SS433'le birlikte galaksimizde bulunan çok yüksek ışınım güçlü radyo kaynaklarının sayısı ikiye çıktı (Şimdi, kaynaktan gözlenen kızılötesi tayf çizgilerindeki Doppler kaymalarından, bağımsız bir uzaklık saptanmaya çalışılıyor). Bu iki parlak mikrokuasar, bize hızlı plazma fışkırmalarının yalnız uzak kuasarlarda değil, düşük kütleli ama yüksek enerjili kaynaklarda da bulunabileceğini gösterdi.

Boötes (Çoban) Takımyıldızı

Çoban takımyıldızı, Büyük Ayı bir kepçeye benzetilirse onun sapının gösterdiği yönde ve Büyük Ayı'nın hemen yakınında bulunan bir takımyıldızdır. Çoban'ın en parlak yıldızı birinci kadirden turuncumsu renkli Arcturus'tur. Arcturus'un Dünya'mıza uzaklığı yaklaşık 36 ışık yılıdır. KI tayf türünden bir dev olan Arcturus'un çapı Güneş'imizin çapının 25 katı kadardır. Bu, yüzey sıcaklığının 4000 K civarında olduğu anlamına geliyor. Ana koldan ayrılan yıldızların çapları büyürken, yüzey sıcaklıkları azalır. Ama yüzey alanı fazla büyüdüğünden, yıldızın ışınım gücü artar. Büyük bir kütle kaybı olmadığından, yıldızın yüzeyinde yoğunluk son derece düşüktür.

Çoban takımyıldızının diğer yıldızları fazla parlak değildir. Bölgede, Çoban'ın hemen doğusunda görsel olarak dikkati çeken küçük bir yarımdaire biçiminde yıldız grubu dikkat çeker; bu grup Kuzey Tacı olarak bilinir.

Parlaklığı zaman içinde periyodik değişimler gösteren yıldızlardan bir bölümünün mutlak parlaklığı ile parlaklık değişim periyodu arasında bir ilişki vardır. Bu yıldızlara, ilk örnekleri olan δ-Cephei yıldızından ötürü Cepheid adı verilmiştir. Astronomide Cepheid yıldızlarının önemi büyüktür. Bu yıldızların değişim periyodu ölçüldüğü zaman mutlak parlaklıkları bulunabilir. Eğer görünür parlaklıkları da ölçülebiliyorsa -ki- bu kolayca ölçülebilir; o zaman bu yıldızların uzaklıkları hesaplanabilir. Paralax yönteminin yetersiz kaldığı uzak yıldızlar, hatta yıldız kümeleri ve galaksiler için çoğunlukla bu yöntem kullanılır. Cepheidler genelde dev yıldızlar olduklarından mutlak parlaklıkları oldukça büyüktür; dolayısıyla da gözlenmeleri oldukça kolaydır. Eğer uzak bir yıldız kümesinde bulunan bir Cepheid'in periyodu ölçülebilirse, uzaklığı da hesaplanabilir ki, bu aynı zamanda kümenin uzaklığını verir.

γ-Bootis yıldızının da içinde bulunduğu bir grup yıldız da Cepheidlere benzer özellikler gösterir. Bunların periyotları oldukça kısadır; 3-8 saat. İlginç olan şu ki, bu yıldızlar yıllar boyu hemen hemen sabit bir periyotla, düzenli bir değişim göstermekte iken birden bu değişim kaybolur ve gene yıllarca görülmeyebilir. Bu sırada parlaklık sabit kalır. Sonra bir gün küçük küçük değişimler yeniden başlar ve düzenli bir periyoda oturur. Normal Cepheidlerin aksine bu yıldızların parlaklık değişimi 0.1 kadir gibi oldukça küçük bir miktardır. Bu nedenle ancak duyarlı fotoelektrik tekniklerle gözlenebilirler. Bu yıldızların parlaklık değişimlerinin olası nedeni dış katmanlarının zonklamalarının neden olduğu düşünülüyor. Hem düşük parlaklıklarından, hem de değişim genliğinin küçük olmasından dolayı bu yıldızlara "Cüce Cepheidler" deniyor.

Bölgedeki bir başka ilginç yıldız 44i Bootis çift yıldız sistemidir. 44i Boo aslında üçlü bir sistem olmasına karşın, iki bileşeni birbirine hemen hemen "değercesine" yakın dönmekte, üçüncü yıldız biraz daha uzakta yer almaktadır. 44i Boo "değen çift yıldızlar" kategorisinin tipik bir üyesidir. Çıplak gözle dahi görülebilecek ölçüde parlak olan bu yıldızın yaklaşık 6 saatlik periyodu, orta ölçekte bir teleskop ve bir fotometre yardımıyla ölçülebilir.

Bootes bölgesinde zengin bir galaksi kümesi de yer alır. Yaklaşık 0.3° çapındaki bu küme, yaklaşık 1 240 000 ışık yılı uzakta olup, bizden saniyede 40 000 km'lik bir hızla uzaklaşmaktadır.



15 Haziran da saat 22[00]'de gökyüzünün genel görünüşü

Ayın Gök Olayları

6 Haziran'da Ay'ı ilkdördün, 13 Haziran'da dolunay, 20 Haziran'da sondördün ve 27 Haziran'da yeniay evrelerinde izleyeceğiz. Çıplak gözle izlenebilen gezegenlerin konumları ve doğuş-batış saatleri de şöyle: Mars, ay boyunca Aslan takımyıldızı bölgesinde 10[00] civarında doğuyor, 23[00] civarında batıyor. Jüpiter, akrep takımyıldızı bölgesinde Doğuş saati, yaklaşık 18[00], batış saati yaklaşık 03[00]. Satürn'de Haziran ayında Balık takımyıldızında; geceyarısı 00[15]'te doğup, öğleye doğru 11[45]'te batacak. Bu yıl, Dünyamız Satürn'ün halka düzleminden geçiyor. Bu nedenle Satürn'ün orta büyüklükte bir teleskopla gözlenebilen muhteşem halkalarını bu yıl göremeyeceğiz.

Haziran ayın, bilindiği gibi yılın en uzun gününü de kapsıyor. 21 Haziran günü Güneş ışınları 23.5 °N enleminde -ki biz bu enleme "Yengeç Dönencesi" adını veriyoruz- yeryüzüne tam dik olarak gelecek. Bu gün astronomik olarak kuzey yarıkürede yaz mevsiminin başlangıcı olarak kabul ediliyor.

5 Haziran'da Ay, Mars ve Regulus (α-leo) yakınlaşması var. 11-12 Haziran akşamı Ay, Jüpiter ve Akrep takımyıldızının en parlak üyesi Antaresle yakın konumda olacaklar. 20 Haziran geceyarısı Ay ve Satürn, doğu ufku üzerinde izlenebilecek.

Gözlerimi Avuçlarımın İçine Aldım

İnsanoğlu, kültür tarihinin yapıcıları, kurucuları, yüzyıllar ötesinin sesi, soluğu, varlığı... Beynimizin, düşüncemizin labirentlerinde dolaşan o vazgeçilmez tutkular, yaşama sevinci, yaşama hırsının sürüklediği biz insanlar... Yepyeni dünyanın temsilcileri; yaşayışları ile, savaşımları ile bir "Ecce Homo"... Ne ki, "İşte İnsan" dediğimizde ilk çağlardan zamanımıza doğru akıp giden bir nehrin, bir tarih süreci içinde insan...

Kültür ve sanat tarihinin kurucuları ilk kez meramlarını, anlatımlarını mağara duvarlarına (Altamira, Lascaux'da olduğu gibi) resimler çizerek yapmıştır. E.H. Gombrich'inde belirttiği gibi, "Bu mağaralara girmek, insana garip bir duygu verir. Bazen dar ve alçak koridorlardan geçilir. Dağın karanlık içindeyken, rehberiniz, bir el feneriyle bir boğa resmini birden aydınlatıverir. Böylesine güç ulaşılan bir yere, yalnızca süsleme amacıyla gidilmiş olması düşünülemez."

(...) "Kulübeler onları yağmurdan, rüzgârdan güneşten ve kendilerini yaratmış olan ruhlardan korurlar, imgeler ise, onları, doğal güçler kadar gerçek olan öteki güçlere karşı korur. Başka bir deyişle, resimler ve heykeller büyüsel amaçla kullanılır." Görme ve resim, konuşmadan önce gelmiş, insan, konuşmaya başlamadan önce görüp tanımayı öğrenmiş daha sonra da 'yazı' ile birlikte konuşma dilini meydana getirmişlerdir.

Hep iyi yaşama, kaliteyi öğrenmenin 'yanılma-sınama' ile olacağını idrak etmişler, dünün o sisli görüntülerini yok edebilmek için göçebelikten, kentleşme sürecine kadar uzun, yorucu, yoğun bir özveri ile büyük bir mücadelenin örneklerini vermişlerdir. Kimi zaman savaş yapmışlar, kimi zaman ölümcül hastalıktan kırılmışlar, kimi zaman da "ego"(ben) etrafında toplanan temel istekleri, ihtiyaçları, içgüdülerine tutsak olmuşlardır. Aristo, insanı siyasal hayvan (zoon politikon) olarak nitelemiştir. Bunun anlamı şudur: "İnsanlar tek başlarına değil, topluluk, grup halinde yaşamayı sevmişlerdir" Öte yandan, ünlü İngiliz filozofu Hobbes, tabiat halinde insanların birbirine düşman olduklarını, daimi bir savaş halinde yaşadıklarını öne sürmüştür. Hobbes'e göre" İnsan insanın kurdudur" (Homo homini lupus) sözü, insanın sosyo-psikolojik yönünü belirtmiştir.

İnsanoğlu sürekli olarak tabiatın o uçsuz bucaksız büyüklüğüne, büyüsüne yenik düşmüş, fakat yenile yenile ya tabiat içinde uyumlu insanı oluşturmuş ya da günümüzde olduğu gibi, tabiata egemen, tabiatın ekolojik dengesini bozan, kirleten insanı gündeme getirmiştir. Böylece kentleşme uğruna yeşil tarlalar, ormanlar, bağlar ve bahçeler ölgün, solgun hale büründürülmüştür. Yine de insanoğlu uygarlık tarihinde yeni buluşlar, yeni keşifler ve dünyamızı değiştiren olaylarla var olma kavgası vererek, zaman ötesinden bugünlere gelmişlerdir.

Kimliğini Arayan İnsan

Ruh ve maddenin içinde var olan insan büyük ülkelerin, büyük tutkuların arasında arayışlar, buluşlar içinde hayatını sürdürüyor. Ama Franz Kafka'da olduğu gibi, "başkaldırı" ülküsünden de ayrılmıyor. Toplumun değer yargılarına başkaldırı, daha iyi yaşama, daha özgüven içinde olmak onun en çok istediği bir idealdir. Ama bu ideali sürdürebilmek için birtakım çelişkiler yumağı içinde, kendi iç burkuntuları arasında hesaplaşmanın derinliklerinde kaybolmaktadır. Bir yanda kapalı ekonomiden, açık topluma ulaşabilmek için nice savaşımlar gerektiğini biliyor, bir yanda da üzüntüler, yılgınlıklar onu bir noktada kilitliyor. Kentleşme ile birlikte birçok "neme lâzımcıları" görüp, "adam sendeci" ya da "pragmatik" zihniyetli insanların içinde yok olma durumuna düşüyor. Ruh ve beden bütünlüğünü yitiriyor, yitip gidiyor. Düşüncenin "gel gitleri" içinde yarınlarını düşünüyor. Geleceğin dünyasını tasvir ettiği bir ülkeye doğru kanat çırpmaya başlıyor: kuşlar gibi... Kendi küçük dünyasında 'ütopik" bir yaşam kurmak istiyor. Sözgelimi, Campanella'nın "Güneş Ülkesi"ni, More'un "Ütopia"sını, Bacon'ın "Yeni Atlantis"ini anımsıyor. İnsanların daha özgür, katılımcı, yeteneklerine göre değerlendirildiği, saydam, eşit bir toplum düzenini özlüyor. Ama rutin yaşamdan da kurtulamıyor. Neyi, kime ve nasıl anlatacağını; olayları, insanları, olaylar içinde insanın farklı etki ve tepkilerini bir gözlemci olarak bakıyor. Kendisi gibi düşünenlerin, yaşayanların çoğalmasını bekliyor. Bir bakıma "Suyu Arayan Adam" örneği, kaynağın en uç noktalarına kadar dağ, tepe, taşı inceliyor. Tabiatın veşilliği, güzelliği arasında yaşamak istiyor. Natürizm psikozu ağır basıyor. Tıpkı J.J. Rousseau, şair Ö.B. Uşaklı gibi...

O yeşil tarlaların, ormanların, çocukluğunda düşlediği, okuduğu masal kitaplarının "Küçük Prens"lerini bir bir çağırıyor. Sesinin, soluğunun yetmediğini görüyor. Güzelim veşillikleri, çevreyi, fabrika dumanlarının sisli 'perdelemesi' içinde kaldığını görüyor. Sararmış, solmuş, boynunu bükmüş bir çevrenin, bir tabiatın üzüntüsünü (melâlini) depererek duyumsuyor. Diğer taraftan yaşadığı kentin sisli, gri, bunaltıcı, boğucu kalorifer dumanları genzini yakıyor. Kentin caddelerinde bu kez de taşıt gürültüleri, egzozlardan çıkan dumanları hava diye soluyor. Caddenin iki yanında, kaldırımlarda koşuşturarak karşılıklı gidip-gelen insanlara bakıyor, gözlemliyor. Bir an düşünüyor: Modern insanın, bütün gününü ve gücünü tüketen "iş hayatı" yüzünden özel hayatına, yakın çevresine yabancılaştığını görüyor. İnsanın iş dünyasını "fabrika ya da büro"ya benzetiyor, günlük hayatın "hav huyu" arasında insanın umutsuzluğunu, beklentilerinin gerçekleşmediğini, ilişkilerdeki iki yüzlülüğü, sevgi ve hoşgörü bağlarının kopukluğundan dolayı çağın insanını 'stresli' bir atmosfere itildiğini görüyor, seziyor, yaşıyor. Böylece insanın; bedbin, bezgin, yorgun olduğunu fark ediyor. Nereye bu akıp giden zamanın temsilcileri insanlar? Belki de yepyeni arayışlar, bitmek tükenmek bilmeyen yaşama hırsının bir görüntüleri(midir) acaba? diyor, içten içe...

Bir gökkuşağı gibi temiz, saf renklerin dünyasını istiyorum.

Okuduğu o güzelim kitapların mekânını, insanlarını arar gibi oluyor. Ve bir anda düşüncesi ile gözlemleri arasında yeniden kentin iç sokaklarına doğru yürüyor. Yitip giden zamanı, doğup büyüdüğü kentin sokakların bir estet, bir sosyolog gözüyle araştırıyor. Yaşadığı ortamdan eser kalmadığını görüyor. İnsanlar yaşlanmış, ölmüşler; eski evler yok olmuş, yerlerine betonarme binalar yapılmış. Ağaçlar yapraklarını dökmüş, sonbaharın son günlerini, hüzünlerini bir bir duyuyor... Hava yağmurlu, sisli, puslu; yağmur suları içi dolmuş menfezlere uğramadan yol ortasında meçera arıyor. Akıp giden sular nerede ise kaldırımların üstüne çıkacak. Kentine yabancılaşmış adam, çevresine bir bir bakıyor... Sokakta birbirine benzer beton yapılaşmanın, kale gibi duvarları tuğla ile örülmüş, özensiz bir mimarinin varlığı onu tedirgin ediyor. Gözleri yol ortasına dökülmüş kum öbeklerine, uzun demir çubuklara, tuğlalara takılır. Bu olumsuz dekorü tamamlayan çöp bidonlarına dökülmemiş atıkları görür.

Kafasında bir anda beliren ıspazmoz onu titretir. Sanki yere yıkılacak gibi olur, kendini toparlar, yürümeye başlar. Bir evden çıkan orta yaşlı, uzun boylu adamın kendi kendine konuştuğuna tanık olur. Gülümseyerek merhaba der. Adam şaşkınlıktan, kızgınlıktan bu güzel sözcüğü duymaz bile... Hızla yürüyerek "kızgın adam"a yaklaşır:

- "Beyefendi, nedir bu hal!" der.

Adam irkilerek:

- "Beyim, şu televizyonun haline bak! Bize uyduları rahat izleyeceksiniz dediler, şimdi de değil izlemek, sinirden televizyonumu bozdum. Kime, neyi ve nasıl anlatacağız. Bu durumları anlatmak için bir "mercî" arıyorum. Bulamıyorum. Göz görmüyor, kulak duymuyor. Ne yapalım yine "Godot'yu Bekler" gibi bekleyeceğiz..."

Bir sigara yakar, derin derin içine çeker. "Sisler Bulvarı"ndan yürümesine devam eder. Yabanıl, çekingen, bir tütlü benim kentim, benim insanlarım diyemez olur. Hüzünlü, hisli, sisli bakışlarını bir oraya, bir buraya aktarır. Aaa ne görsün! Çocukluğunda bir zamanlar bayram yeri olan, şimdi ise, pazaryeri olarak kullanılan yere gelir. Laciverte boyanmış çelik konstrüksiyonlar) bakışını engeller. Gözleri yeşillikleri, ağaçları arar, bulamaz. Oradan geçen birine sorar:

- "Ağaçlar kesildi mi?" der.

- "Maalesef beyim, bir-iki günde güzelim ağaçları da yok ettiler. Oysa budayıp da yapsalardı, ne olurdu sanki..." der.

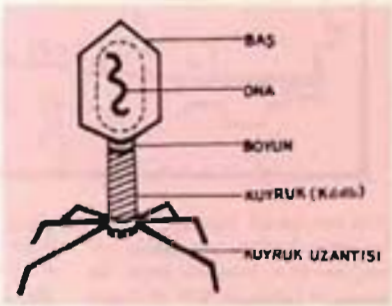
Yürümesine devam eder. Bu düşüncesizlikle, kolaycılıkla bir yere varılmayacağını düşünür. Acaba, Avrupa kentlerinde de böyle vurdumduymazlık yapılır mı? Şüphesiz yapılmazdı. Ağaç sevmek, bir ibadet sayılmaz mıydı? Hele bir ağaç dikmek, onu büyütmek, bir insanı büyütmek değil miydi? Bu karmaşık düşünceler arasında yürümesine devam eder. Bir olumlu faaliyeti göremez. Hep günlük kısır döngüler, çekişmeler içinde insanların özgün düşünceler üretemediğini; taşra kentlerinin bir türlü arzu edilen yaşam biçimine erişemediğine hayıflanır. Şark kolaycılığından, açık gözlülüğünden ne zaman kurtulacağız, şehirleşeceğiz? der.

Artık şehirciliğin, şehirleşmenin ne olduğunu bilen, bilincinde olan bir yöneticiler kadrosunun olmasını ister. Kim yapacak bunu derken; aklına Ahmet Hamdi Tanpınar'ın "Beş Şehir" adlı kitabı gelir. İşte bu ölümsüz kitabı her yetkili ve ilgili okuyup, şehirciliği, şehirleşmenin (tarihi ve kültürel birikimle) nasıl olması gerektiğini öğrenmelidir. O zaman daha değişik gözle, daha estetik duygularla kalıcı, iz bırakıcı eserler meydana gelebileceğini düşünür.

Kentine yabancılaşmış adam, kömür kokan dar ve uzun perspektifli sokaklarda yürür. Ahenkli griler halinde bacalardan çıkan dumanlar, tekrar gri, soluk mavi bulutlar içinde kaybolurken; bir düşle gerçek arasında sarsılır. Sokağın sessizliğini kuş sesleri, mahalle çocuklarının oyun çığlıkları bozar. Fakat bir anda uzun soluklu bir haykırış hepsinden fazla yankılanır: "Gözlerimi avuçlarımın içine aldım!.."

Şener Öztop
Uşak Anadolu Lisesi Resim Öğretmeni

Bir Virüsün Hayatı



Canlılar dünyası *Monera*, *Protista*, *Fungi*, *Plant* ve *Animalia* olmak üzere beş aleme (Kingdom) ayrılır. *Monera* mavi-yeşil algler ve bakterileri, *Protista* bir hücrelileri, *Fungi* mantarları, *Plant* bitkileri ve *Animalia* da hayvanları kapsar. Bunlardan *Monera* prokaryot, diğerleri ökaryottur.

Prokaryot ve ökaryot canlılara ilave olarak basit yapılı virüsler de bulunmaktadır. Canlı ve cansız arasındaki sınırda bulunan virüsler öyle ekonomik yapılmışlardır ki bir insan, bitki veya bakteri hücresine girmedikçe üreme bile gösteremezler. Yağdan yapılmış bir ekstra kılıfa sahip bazı virüslerde, aynı zamanda iç kısımda bir protein kılıfla çevrelenmiş sadece bir veya birkaç adet olabilen kısa RNA veya DNA parçasından ibaret genetik madde bulunur.

Bir hayvan virüsünün ilk işi, bir hücre bulmak ve ona tutunmaktır. Bu durumda, virüs hücre zarından içeri girerken virüs kılıfı ile hücre zarı kaynaşır ve virüs hücre içinde kaybolur. Virüs hücre içinde yönetimi ele geçirmek için genlerini serbest bırakır. Köle çalıştıran kişiler gibi, virüsler binlerce yeni viral altbirimi üretmek için kendi ihtiyaçlarını ihmal eden, enfekte olmuş hücreyi devamlı çalışmaya zorlarlar. Sonunda altbirimler olgun virüs tanecikleri veya "virion"lar halinde birleşirler. Bunlar ya kılıflı virüslerde olduğu gibi hücre membranından tomurcuklanarak ya da diğer virüslerde olduğu gibi hücrenin dışına açılan bir yarıktan çıkarak meydana gelirler.

Bununla beraber bazı istisnalar mevcuttur. Bazı durumlarda, örneğin AIDS enfeksiyonlarında viral genler, konakçı hücrenin kromozomları ile bütünleşmiş olur ve hücrenin bir parçası gibi yavaşça kendini eşler. Bu virüsler herhangi bir şekilde aktive edilmedikçe yeni virüs tanecikleri üretemezler. Uzun süre bu şekilde kalabilen virüsler bilinenin aksine genetik materyallerini zıt yönde eşlediklerinden "Retrovirüsler" adını almışlardır. Bunlar genetik bilginin DNA'dan RNA'ya ve sonra proteine aktarıldığı, alıştığımız kurala karşı koyarlar. Genetik materyal olarak RNA içeren bu virüsler girdikleri hücreye daha fazla virüs üretmek üzere RNA'sını kalıp olarak kullanarak "reverse transcriptase" adı verilen bir enzim yardımıyla tamamlayıcı DNA sentezler. Bu DNA daha sonra konukçu DNA'sına katılır. Eğer viral DNA yanlış yere katılırsa, bu mekanizma kansere götürebilir.

1956 yılında James Watson ve Francis Crick, virüslerin birkaç gen ihtiva etmelerini (bu yüzden birkaç çeşit protein üretmelerini) ve üretilen kopyaların, aynı proteinlerden meydana gelen bir kılıfla bir arada tutulduklarını ifade etmişlerdir. Daha sonra domates virüslerinden hazırlanan, Buckminster Fuller'in jeodezik kubbesi gibi 60 altbirimin düzenli şekilde biraraya gelmesiyle oluştukları gösterilmiştir. Bazı domates virüsleri ise, futbol topuna benzer ve 180 altbirimden oluşmuştur.

1930'larda elektron mikroskobunun gelişmesine kadar küçük boyutlu pek çok virüs görülmedi. En iyi ışık mikroskobundan yaklaşık 100 kat daha güçlü olan bu aletler bilim adamlarının, bakteri avlayan virüsler (bakteriofaj) dahil pek çok virüsün genel yapısını tespit etmelerine olanak vermiştir.

Modern biyolojinin temel prensiplerinin belirlenmesinde virüslerin biyologlar tarafından bir araç olarak kullanılmaları etken olmuştur. Hem genetik çalışmalar hem de bakteriofaj kimyası doğrudan moleküler biyolojinin doğmasına sebep olmuştur. Son zamanlarda virüsler, bazı genlerin canlı hücrelere aktarılmasında kullanılmaktadır.

Kuduz ve AIDS gibi hastalıkların korkunç sonuçlarına rağmen, birçok viral enfeksiyonun daha az zararlı olduğu veya tamamen zararsız olduğu bilinmektedir. Bazı virüsler konakçılarını öldürmektense, onlarla iyi geçinecek şekilde evrimleşmişlerdir. Virüsler yayılmak için, aksiren, öksüren veya başka yolla hastalık yayan canlılara ihtiyaç duyarlar, yoksa çoğalamazlar. Bu yüzden kısa sürede ölüme sebep olan bir virüs hem kendi, hem de konakçının hayatına son vermiş olur.

İrfan Albayrak-Şule Coşkun
A.Ü. Fen Fakültesi/Ankara

Kaynaklar
Baker, J.J.W., Allen, G.E., The Study of Biology, London, 1961.
Mindowe F., Finding the Critical Stages, A report from the Howard Hughes Medical Inst., 1990.

Kütüphanesiz Olur mu?

Bilim ve eğitim kuşkusuz günümüzün üzerinde en çok konuşulan ve çalışmalar yapılan gerçeklerinden ikisidir. Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA)'nın 2-3 Aralık 1994 tarihinde Ankara'da TÜBİTAK Feza Gürsey Konferans Salonu'nda düzenlemiş olduğu bilimsel toplantı da bu çalışmalardan biriydi.

Ancak sonuna yetişebildiğim 1. gün 1. panelden sonra, saat 15.00'de başlayan "Bilim ve Eğitim" ana konulu 2. paneli tamamen izleme imkânını bulabildim.

Bu panel hakkındaki görüşlerimi sıralamadan önce genel olarak toplantı hakkında birkaç noktayı belirtmek istiyorum. Zaten bu satırlar sözü edilecek olan noktalarda anlamını bulacaktır.

Toplantı, bilindiği gibi "Bilim ve Eğitim" konuluydu. Bilimin üniversitelerde, araştırma merkezi ve benzeri ortamlarda üretildiği bir gerçek. Eğitim ise, bilindiği gibi, sonu bilimle, bilimsel çalışmalarla ve bilim adamlığıyla sonuçlanmasa bile, bir toplumdaki bireylerin önce insan olduklarının, daha sonra da bir sosyal varlık olduklarının bilincine varabilmeleri için vazgeçilmez bir süreçtir.

Daha fazla detaya girmeden, belirtmek istediğim asıl noktaya gelecek olursak, göz ardı edilen bir konunun varlığı söz konusudur. Bu önemli konunun adı, sadece Doç. Dr. Füsun Akarsu'nun bu iki kez andığı "Kütüphane" dir.

Bilim, Eğitim, Kütüphane

Bu üç olgu et ve tırnak gibi birbirinden ayrılmaz gerçeklerdir. Bir sacayağının "üç olmazsa olmaz ayağı" olan bu kavramları, birbirinden ayrı düşünmek bile, bana göre, asla mümkün değildir.

Çeşitli eğitim ve iletişim araçlarından yararlanarak devletçe düzenlenen programlar çerçevesinde yapılan eğitim ile kütüphane, birbirinin tamamlayıcılarıdır. Eğitimin her kademesinde kütüphane etkili rol oynar.

Ulusal düzeyde hazırlanan eğitim politikası için yer alması gereken kurumlardan biri de kütüphanelerdir. Eğitimden ayrılmaz ve ayrı düşünülemez kavramlar olan "bilim"e ve bilgi"ye geçmeden önce kütüphane kurumu ve kavramı üzerinde biraz daha durmak ve eğitimle olan hayati bağına değinmek yararlı olacaktır.

Eğitim ve kütüphane bütünün tamamlayıcısıdır. Kütüphane eğitimin her düzeyinde ve türünde onu tamamlayıcı, bütünleyici bir araç olarak kabul edilmeli ve kullanılmalıdır. Kütüphanelerin örgün eğitim kurumlarından sonra değil, bunlarla birlikte düşünülmesi gerekir. Çünkü, kütüphaneler bu kurumlarda verilen eğitimi destekleyen ve tamamlayan eğitim ve kültür merkezleridir.

Kütüphanelerin bu pozisyonu ve önemi örgün eğitimde ilkokuldan üniversiteye kadar anarak devam etmektedir. Bunun yanısıra bilimsel çalışmaların eğitim kurumları dışında, çeşitli araştırma kurumlarında da yapıldığı göz önüne alındığında kütüphanelerin bu kurumlardaki önemi de yadsınamaz.

Sözün burasında önemine işaret etmeye çalıştığımız kütüphane kurumuna bir tanım getirmek yerinde olacaktır. Kütüphane, çağımızın geçmişe oranla oldukça farklı olan koşullarında toplumun bilgiye olan gereksinmesini karşılamaya yönelik her türlü bilgi kaynağını, bünyesinde toplayan, önceden belirlenmiş bir takım teknik ve yöntemlerle düzenleyen ve onlardan maksimum düzeyde yararın sağlanabilmesi için hizmetler veren toplumsal bir kurumdur.

Bilgi kaynaklarını muhafaza etme ve boş zamanları değerlendirme gibi iki önemli işlevinin yanısıra eğitim ve araştırma gibi vazgeçilmez iki işlevi bulunan kütüphanelerin, belli başlı türleri bulunmakla birlikte değişik adlar altında kurulmuş bilgi merkezlerine de rastlamak mümkündür. Bunlar; ulusal (milli) kütüphaneler, halk kütüphaneleri, akademik (üniversite) kütüphaneler, okul kütüphaneleri, özel kütüphaneler, bilgi analiz merkezleri, belge depoları, medya kuruluşları kütüphaneleri, bilgi (enformasyon) merkezleri, arşivler. Bu türlere bir ana tür olarak çocuk kütüphanelerini de eklemek gerekmektedir.

Yukarıda anılan kurumların her biri değişik boyutlardaki bilimsel çalışmalara, imkânları (koleksiyon, personel vs.) elverdiğince yardımcı olmaktadır.

Bir ilkokuldaki kütüphane küçük bir araştırmaya yardımcı olabilir, bir halk kütüphanesi farklı boyuttaki bir araştırmaya destek olabilir ya da bir üniversite kütüphanesi çok daha kapsamlı bir bilimsel çalışmaya temel olabilir. Örneğin, bilim adamı ve öğrencilerin doğruyu arama görevi noktasında oluşturdukları bir topluluk olan üniversitelerde araştırma yöntemleri yoluyla öğrencilere araştırmaya yönelik çalışma fırsatı verilirken laboratuvarlar ve kütüphaneler ise, insanın bilgisinin genişlemesinde ve aktivitesinin artırılmasında, ihmal edilemez yardımcısıdırlar.

Uzun yıllar yöneticilik yapmış bir üniversite mensubu olan, Chicago Üniversitesi rektörlerinden, Harper'in 1903 yılında verdiği bir demeçteki "kütüphane üniversitenin kalbidir" ifadesi kütüphane konusundaki düşüncelerini öz bir şekilde yansıtması bakımından dikkate değer.

Bilimsel ve toplumsal yaşamdaki hayati önemine işaret etmeye çalıştığımız "kütüphanelerin" bilim, bilgi ve eğitim kavramlarının tartışıldığı ve ilişkilerinin ele alındığı bir ortamda yer alamaması, son derece dikkat çekici ve düşündürücüdür.

Bilgi kaynaklarının, bilgiye gönderici kaynakların ve bunların en etkin şekilde kullanıma sunulduğu ortamlar olan kütüphanelerin olmadığı bir durumda hangi eğitimden, hangi bilimden söz edilebilir acaba? "Bilgi çağı", "bilgi toplumu" ve "bilgi patlaması" gibi kavramların hemen her ortamda yer almasına rağmen kütüphane ve kütüphaneci gibi kavramların buralarda, adeta söz birliği edilmiş gibi yer alamaması nasıl açıklanabilir? Bilginin enerji kaynağı olduğunun ayrımına varan aydınların sayısı artıyor. Hatta hükümet ve devlet yönetiminde söz sahibi olanlar da buna karşı çıkmıyor. Ancak bilginin hakça paylaşıldığı yer olan "kütüphane"ye, bu paylaşıma hizmet eden "kütüphaneci"ye bakış açısı değişmiyor, değişemiyor.

Bilimsel çalışmadan ve eğitimden söz edilirken; üstelik bilgi patlamasından söz edildiği yıllarda temak içindeki gerçeklere değinilmemesinin açıklamasını kimler, nasıl yapacaklar acaba?

Araştırmalarda, vazgeçilmez olan bu iki unsur hakkında ilgilileri düşünmeye sevkedeceğini ümit ederek Türk kütüphanecilik literatürüne de geçmiş klasik bir örneği burada vermekte yarar görmekteyiz:

"30 dil bilen bir kimyacı kendi konusundaki yayınları izlemek amacıyla ocak ayının birinci günü okumaya başlasa, saatte dört makale hesabı ile haftada 40 saat okursa, aynı yılın aralık ayının son günü bu kimyacının kimya dalındaki literatürün sadece 1/10'nu okumuş olabileceği hesaplanmış. Şimdi ne yapsın bu kimyacı? Ne kendi alanındaki yayınların tamamını izleyebildi ve ne de esas görevi olan bilimsel araştırma ve teknoloji uygulama görevini gerçekleştirebildi. Bu arada da gereksiz birçok şey okumuş oldu."

Bu araştırmacı ve benzerlerinin problemlerini çözmek artık günümüzde çok kolay. Yeter ki, kütüphane, kütüphaneci ve kütüphanecilik gerçeklerine, hiç olmazsa, "bilim ve eğitim" konulu ortamlarda değinilmeye başlansın. Yeter ki, bu gerçeklerin bilim ve eğitimden ayrı düşünülemez olduğunun farkına bir an önce varılsın ve TÜBA'nın toplantısı gibi ortamlarda kütüphanecilik alanının söz sahiplerine de bir sandalye verilsin, söz hakkı verilsin.

Erol Yılmaz
YÖK, Bilkent Ankara

Türkiye'nin Tükenmeyen, Temiz Enerji Kaynakları

Türkiye'nin süratle kalkınmasını sağlamak hepimize düşen önemli bir görevdir. Kalkınma yolundaki en önemli etmenin "üretimin çoğaltılması" olduğu yetkili kişilerce kabul edilmektedir. Enerji ise, ülkemiz için üretimin en yaşamsal ögesini oluşturmaktadır. Enerji alanındaki en önemli ölçüt elektrik enerjisi olup, kilowatsaat (kwh) birimi en popüler enerji birimi durumuna gelmiş bulunmaktadır. Türkiye'de yılda kişi başına düşen elektrik enerjisi üretimi ve tüketimi dünya ortalamasının altında, Avrupa ve Amerika ortalamasının çok altındadır.

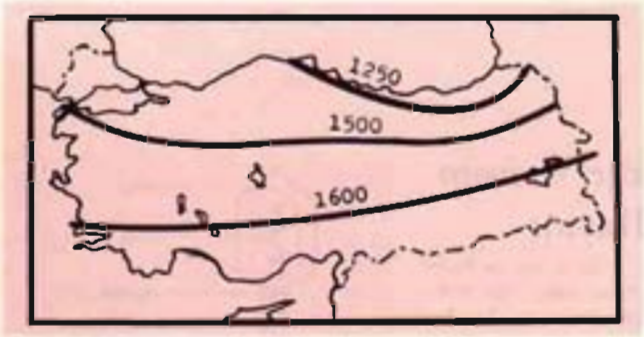
Tükenmeyen, temiz enerji kaynağı, en az birkaç bin veya birkaç on bin yıl içerisinde tükenmesi söz konusu olmayan ve çevreyi hiçbir şekilde kirletmeyen, aynı zamanda insan sağlığını bozucu hiçbir etkisi olmayan enerji kaynaklarımızı iki bölümde inceleyebiliriz: Güneş enerjisi ve jeotermal enerji. Geçici "biyo kütle" enerji kaynaklarının zaman zaman, üçüncü bölüm olarak ayrı kapsam içerisine alındıkları görülmekteyse de, bunlara "yenilenebilir yarı-temiz enerji kaynakları" denilmesi daha doğru olacaktır.

Güneş, içerisinde 300 milyar yıldız bulunan Samanyolu galaksisindeki orta büyüklükte bir yıldız olup, en önemli özelliği dokuz gezegene sahip olmasıdır. Güneşe yakınlık itibariyle metrekare alana 1395 kw gücünde güneş ışıma enerjisi almaktadır. Başka bir deyişle, her günün her saniyesinde dünya profil alanına 173 trilyon kw gücünde güneş ışıma enerjisi düşmektedir. Maalesef bu çok büyük enerjinin yaklaşık %30'u kısa ve %47'si uzun dalga ışıma enerjisi olarak, anında uzaya yansıyarak yitirilmekte; yaklaşık %22.5'i su ve buzda depolanmakta ve buharlaşma yoluyla bulutları oluşturmakta; yaklaşık %0.002'si rüzgâr, dalga ve akıntı enerjisine dönüşmekte; yaklaşık %0.0002'si de karbon özümlemesi yoluyla bitkilerde ve dolayısıyla hayvanlarda depolanmaktadır.

Güneş enerjisi, genelde birincil ve ikincil güneş enerjisi adıyla iki öbekte incelenir. Birincil güneş enerjisi, doğrudan ve toplam güneş ışıma enerjisinin kimi yöntemlerle ısı, mekanik ve elektrik enerjilerine; ikincil güneş enerjisi ise, su, rüzgâr, dalga, akıntı ve deniz termal enerjisinin kimi yöntemlerle mekanik ve elektrik enerjisine dönüştürülmesi suretiyle değerlendirilen tükenmeyen, temiz enerji kaynakları olarak tanımlanabilir.

Bir kaynağa göre, Türkiye'ye yılda düşen toplam güneş ışıma enerjisi yaklaşık 1.3 katrilyon (1300 trilyon) kwh, bir başka kaynağı göre ise bu değer 1.05 katrilyon (1050 trilyon) kwh olarak verilmektedir. Düşük olan 1.05 katrilyon kwh değeri kullanıldığı takdirde, Türkiye'ye yılda düşen güneş ışıma enerjisinin 1993 yılında Türkiye'de üretilen toplam elektrik enerjisinin yaklaşık 15 000 katı olduğu hesaplanabilir (Şekil'deki Türkiye haritasında, yılda metrekareye düşen, kwh olarak eş güneş ışıma enerjisi eğrileri görülmektedir). Görüldüğü üzere, 1550 veya 1600 kwh/m² yıl eğrisinin güneyinde kalan bölge, birincil güneş enerjisinin değerlendirilmesi bakımından büyük öneme sahiptir. Türkiye'deki tarım alanları, orman ve mera dışında kalan yaklaşık 53 000 km² sınırımız alanın en az 15 000 km²'lik kısmı söz konusu yüksek güneş enerjisi bölgesinde bulunmaktadır. Bu alanın en uygun 2000 km²'lik kısmının güneş enerjisinin değerlendirilmesinde kullanılması durumunda, yılda yaklaşık 300 milyar kwh elektrik enerjisi üretilebileceği hesaplanabilir. Bu hesapta, düşük kaynama noktasına sahip amonyak, propan gibi akışkan ve düşük teknolojili termik sistem kullanıldığı varsayılmıştır. Buna ek olarak, gerek çok yoğun tuzlu suya, gerek yeterli güneş enerjisine sahip olması dolayısıyla, Tuz Gölü'nün en az 600 km²'lik bölümü "güneş havuzu" yöntemiyle veya başka bir yöntemle güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde edilmesinde kullanılabilir.

Birincil güneş enerjisinin elektrik enerjisine çevrilmesinde, düşük veya yüksek teknolojili termik sistem kullanılabildiği gibi, doğrudan elektrik enerjisi elde edilebilen termoelektrik



veya fotoelektrik yöntemler de kullanılabilir. Özellikle fotoelektrik yöntemi son 20 yıl içerisinde büyük ilgi görmüş ve başlangıçta %0.5 gibi düşük olan sistem verimi son yıllarda %20'nin üzerine çıkmıştır. Hiçbir hareketli parçası olmadığı için fotoelektrik yöntem pratik gibi görünmesine karşın, yapımında ve otomatik güneşe yönlendirilmesinde yüksek teknoloji kullanılması, bu sistemi pahalı duruma getirmektedir.

Avrupa'nın en yüksek güneş enerjisi potansiyeline sahip olan Türkiye'de bugün, toplam alanı yalnızca birkaç km² olan ve kullanma suyu ısıtılması işlevini gören düzlemsel toplayıcılar (kollektörler) kullanılmakta ve bunun dışında önemli bir etkinlik görülmemektedir.

İkincil güneş enerjisi kapsamında, ön sırayı su enerjisi alıyor. Türkiye'nin toplam su enerjisi potansiyeli yılda yaklaşık 420 milyar kwh'tir. Çalışan, yapılmakta olan ve yapımı planlanan hidroelektrik santrallarından elde edilecek toplam elektrik enerjisi ise, yılda yaklaşık 120 milyar kwh'tir. İki değer arasındaki çok büyük farkın azaltılması için gerekli yasa ve teşviklerin çıkarılması, mini ve mikro düzeyde su türbinlerinin tasarımı, yapımı ve çalıştırılması alanlarında gerekli ilgi ve yatırım etkinliklerinin bir an önce gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Mikro düzeydeki su türbini işletmesi kapsamında, 1-10 kw arasındaki güçler için baraj yapımı söz konusu olmayıp, uygun uzunluk ve yükseklikte ahşap veya beton bir duvarla gerekli potansiyel elde edilebilmektedir. Karadeniz bölgesi küçük hidroelektrik işletmeleri açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Şekil'de görüldüğü üzere, bu bölgedeki birincil güneş enerjisi eksikliğini su enerjisi karşılamaktadır.

Rüzgâr enerjisi alanında da Türkiye hatırı sayılır bir potansiyele sahiptir. Genelde, Türkiye'nin tüm kıyı şeridi rüzgâr enerjisini değerlendirmeye uygun ise de, özellikle Çanakkale yöresi ile Karaburun ve Datça Yarımadaları birer rüzgâr ülkesidirler. Son yıllardaki rüzgâr türbini uygulamalarından alınan sonuçlar, çok sayıda düşük güçteki türbin yerine, az sayıda yüksek güçlü türbin çalıştırılmasının daha verimli olduğunu göstermektedir. Bunun karşın olarak, elektrik enerjisinin erişmediği bölgelerdeki konutlarda ve yelkenli yatlarda bulunan aküleri şarj etmek amacıyla 40-50 w gücünde yatay ve düşey eksenli rüzgâr türbinleri kullanım alanına girmektedir.

Türkiye için, önemlerinin ikinci derecede olmaları nedeniyle dalga ve akıntı enerjilerini bir kenara bırakıyor ve biraz deniz termal enerjisinden söz etmek istiyorum. Deniz termal enerjisi genel anlamda, deniz yüzeyindeki sıcak su ile deniz dibindeki soğuk su arasındaki sıcaklık gradyanından (farkından) yararlanılarak, bir termik sistem yardımıyla elektrik enerjisi elde edilmesine olanak sağlayan bir enerji kaynağıdır. Son 40-50 yıl içerisinde Amerika ve kimi Avrupa ülkeleri tarafından çalışmalar yapılmış ve olumlu sonuçlar alınmıştır. Bu alanda da amonyak, propan gibi düşük kaynama noktasına sahip akışkan kullanılmaktadır. Tüm sistem bir yüzer platform üzerine monte edilmektedir. Türkiye ile ilgili olarak, Datça Yarımadası'nın Gökova Körfezi'ne bakan kuzeybatı kıyılarıyla, Fethiye-Finike arasındaki Akdeniz kıyıları deniz termal enerjisinin değerlendirilmesine uygun bulunmaktadır. Bu yörelerde deniz dibi topografisi çok uygundur; örneğin 500 metre deniz derinliği eğrisi kıyılara çok yakın geçmektedir. Aynı zamanda bu bölgeler Türkiye'nin yüksek güneş enerjisi bölgesi içinde olduğundan ılık yüzey suyunun kıyıdaki düzlemsel alıcılarda daha da ısıtılması ve verimin daha yükseltilmesi olanağı mevcuttur.

Tükenmeyen, temiz enerji kaynaklarının ikinci bölümü olarak jeotermal enerji belirtilmişti. Jeolojik olarak genelde genç bir yapıya sahip olan Türkiye, Alpin sıradağlar kuşağı içerisinde yer almaktadır. Neojen-kuvaterner yaşlı yerüstü volkanik kayaçları, Doğu, Orta ve Batı Anadolu'da kümelenmek üzere, toplam yaklaşık 85 000 km²'lik bir alana yayılmışlardır. Çalışmalarından gurur ve sevinç duyduğumuz Maden Tetkik ve Arama (MTA) kurumumuz uzun yıllar jeotermal enerji kaynaklarımız alanında çalışmalar yapmış ve çeşitli derinliklerde sıcak su ve buhar kaynakları saptamıştır. Kızıldere'de (Denizli) bulunan jeotermal buhar kaynağı üzerinde 500 kw gücünde bir türbo-jeneratör pilot tesis kurularak elektrik üretilmiştir. Bugün ise, pek çok sayıdaki sıcak, basınçlı su kaynaklarımızdan düşük sıcaklıkta çalışan türbinler yardımıyla elektrik enerjisi üretilebilir. Jeotermal enerji kaynaklarının değerlendirilmesinde karşılaşılan en büyük sorun, kullanılan yer altı suyunun atılma sorunudur. Çeşitli kimyasal maddeler içeren yer altı suları çevre kirlenmesine neden olabilmektedirler. Kimi ülkelerde yeraltı suyu, kullanıldıktan sonra tekrardan yer altına basılmaktadır. Bu ek iş ise, masrafı artırmaktadır. Yalnızca çevre kirletici kimyasal madde içermeyen jeotermal su kullanmakla işe başlanılması akla gelen bir çözüm yolu olmaktadır.

Sonuç olarak şöyle bir değerlendirme yapılabilir:

1. Türkiye, yılda toplam yaklaşık 300-400 milyar kwh düzeyinde birincil güneş enerjisi potansiyeline sahiptir.

2. Fosil ve nükleer yakıtların önemi 100 yıl içerisinde ikinci plana düşecek ve güneş enerjisi ön plana çıkacaktır. Bu nedenle birkaç yıl içinde gözler dünyanın güneş enerjisi deposu olan Kuzey Afrika ülkelerine yönelecek ve bu bölge 50 yıl içerisinde gelişmiş ülkeler tarafından parsellenecektir. Toplam alanı yaklaşık 15 milyon km² olan bu bölgede yılda metrekareye düşen ortalama güneş ışıma enerjisi yaklaşık 2250 kwh olup, bölgede yılda yaklaşık 800 trilyon kwh elektrik enerjisi üretilebilir. Bu enerjinin nominal değeri ise, yılda yaklaşık 20 trilyon dolardır. Türkiye bu pastadan yirmide birlik bir dilim alabilse, payına yılda 1 trilyon dolar düşer. Bu bölgede üretilen yüksek elektrik enerjisi ile, başta geleceğin yakıtı olan hidrojen olmak üzere, her türlü kimyasal madde üretilecek ve her çeşit enerji yoğun işlem yapılacaktır.

3. Türkiye bu durum karşısında, birincil güneş enerjisi değerlendirme ve teknoloji geliştirme çalışmalarına yoğun bir şekilde başlamalı ve yeterli teknoloji elde edilince dışa açılarak çalışma alanını hızla büyütmelidir. Aksi takdirde, geçmişte olduğu gibi Türkiye, bir kez daha, treni kaçırmış olacaktır.

A.Orhan Gürkan
Em. Dr. Y. Müh. Kd. Alb.

Kaynaklar
Dağsöz, A.K. Güneş Enerjisinden Yararlanma, 1978.
Sayigh, S.K. Solar Energy and Buildings, 1978.
Kılıç, A. ve Özmen A. Güneş Enerjisi, 1983.

Kırmızı Acı Biber (Capsaicin)

Bitkisel İlaç Kaynağı mı?

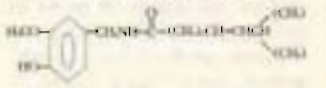
Son günlerde, uygun şartlarda üretilmeyen ve bu yüzden aflotoxin içeren, kırmızı acı biber hakkında, medya organlarında çok şey söylendi ve yazıldı; oysa sadece kırmızı acı biber değil aflotoxin içeren; başta buğday ve mısır olmak üzere diğer kuru gıdalar da aynı tehlikeyi içerdiği halde ikinci plana itildiler. Ülkemizin güney, doğu ve güneydoğu bölgelerinde çok fazla tüketilen ve hatta diğer bölgelerde de, geleneksel birçok yemeğe özelliğini veren kırmızı acı biberin, bu şekilde haksız eleştirilmesinden dolayı, sanki ülkede-



ki tüm biberlerin aflotoxin içerdiği gibi yanlış bir kanı oluştu. Bu yazımızla, aflotoxin bulaşmış acı biberin etkileri yerine, uygun şartlarda üretilen ve yemeklerimize güzel bir çeşni katan kırmızı acı biberin, insan organizmasında sağladığı faydalara, genel hatları ile değinmesi amaçladık.

Kırmızı Acı Biber'in Kimyası

Kırmızı acı biber (*Capsicum Cinh*)'in etken maddesi olan, capsaicin ($C_{18}H_{27}NO_3$), yakıcı acı, beyaz, kokusuz özellikte olup, sıcak su, etil alkol, metil alkol ve asetonda kolaylıkla eriyor ve kaynama noktası da 210-220 °C'dir.



Capsaicin: N - (3 - methoxy - 4 - hydroxybenzyl) - 8 - methylnon trans - 6 - enamide)

Kırmızı acı biberin, kalori ve kolesterol içermemesi ve yüksek oranda lifsi yapısı ile beraber vitamin-A ve C bulundurması, başlıca avantajlarıdır. Günümüzde bilinen 20'ye yakın kırmızı acı biber çeşidinin içerdiği, capsaicin oranı %0.1-17 mg arasında değişmektedir. Capsaicin üzerindeki araştırmalar, biyolojik aktiviteden, aromatik halkadaki hidroksil grubunun pozisyonu ve amid eki ile beraber, zincirin uzunluğunun sorumlu olduğunu göstermiştir.

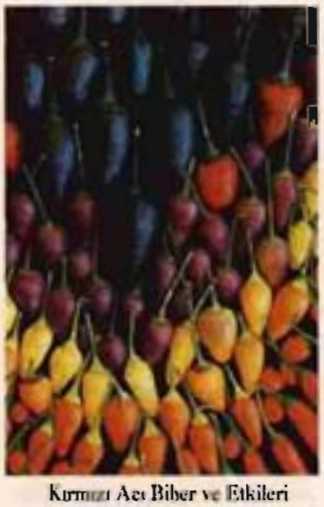
Geçmişte ve Günümüzde Kırmızı Biber

Kırmızı acı biber hakkında elde edilen en eski bilgiler, 9000 yıl önce ileri bir medeniyet kuran Maya ve Azteklere dayanmaktadır. Bulunan yazıtlarla Maya ve Aztekler'in acı biberi yemeklere bir çeşni olarak ve daha da önemlisi diş ağrıları ve bazı hastalıkların tedavilerinde kullandıklarını. Günümüzde de, dünyanın birçok yerinde, geleneksel olarak, benzer amaçlar için kullanım gözlenmektedir. Örneğin 1850'lerde Duplin Ptex'te (İskoçya) yayınlanan bir makalede, iki damla acı biber ekstresinin, bir pamuk vasıtasıyla, ağrılı bölgeye uygulandığında, boğaz ve diş ağrılarını kestiği belirtilmiştir. Meksika ve Hindistan'da, inflamasyon (iltihabi durumlar), diş ağrıları ve kabızlık tedavisinde hafen kırmızı acı biberden faydalanılmaktadır.

New Mexico'da, Devlet Üniversitesi'ne bağlı ve sadece, kırmızı acı biber konusunda çalışılan bir araştırma merkezi bulunmakta ve burada, farklı türde biberlerin üretimi ve araştırılması bilimsel bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

Kırmızı acı biber, New Mexico'da o bölgenin kültürünün bir parçası haline gelmiştir. Öyle ki, her sene sonu, hasat mevsimi bitiminde, iki gün süren acı biber festivali düzenlenmekte ve bu festivalde bir biber kraliçesi seçilip taç takılmakta, en iyi biber elbisesine de ödül verilmektedir. Tabi o günün tüm yemekleri de bol miktarda kırmızı acı biber içermektedir.

Dünyada da, biber üretimi ve ticareti gün geçtikçe gelişmekte olup, 1989'da 1.8 milyar dolar olan biber ve biber ürünleri ticaret hacmi, 1993'de 3 milyar dolara yaklaşmıştır. New Mexico'da üretilen tüm biberin %60'ı ABD'lerine ihraç edilmekte ve ABD'de biber kullanımı her geçen gün artış göstermektedir. Hatta McDonald firması, yoğun talep üzerine acılı sosta pişen pirzolalar ve acılı diğer ürünleri ile menüsünü zenginleştirmiştir. Ayrıca bu ülkede, son yıllarda markerlerde, sayıları giderek artan özel isimler verilmiş, acı biber çeşitlerine rastlanılmaktadır. Bunlardan bazıları; Ring of Fire (ateş halkası), Banana (muz), Golden (altın), Golden Boys (altın çocuklar), Chicken Claws (piliç pençesi), Little Flowers (küçük çiçekler)... gibi. Ancak en popüler biber çeşitleri, Habanero, Scotch Bonnet, Thai, Korean, Jalapeno ve New Mexican'dır.



Kırmızı Acı Biber ve Etkileri

Kırmızı acı biberin etken maddesi olan, capsaicinin kısa ve uzun süreli kullanımı, doza bağlı olarak farklı etkiler gösterebilmektedir.

Capsaicin, akut etki olarak, mast hücrelerinden histamin ile beraber, kinazlerin salınımını sağlar. Ayrıca kuvvetli bir iritan (tahriş edici) ve inflamatuar (iltihap yapıcı) olarak; deride ve gözde etkisini gösterirken, dozun artırılması ile de ciddi durumlar oluşturabilir. Sindirim sisteminde, akut etki olarak; gastrit (mide mukozasının iltihabı), mide ülseri (midede de oluşan yara) ve mukoza lezyonlarına neden olabilir. Kalp ve damar yolu sisteminde, anı kan basıncı düşüklükleri ve bradikardi (kalp hızının dakikada 60 vuruşdan düşük olması), solunum sisteminde de, kuvvetli kasılma etki oluşturabilmektedir.

Uzun süreli (kronik) kullanımda, doza bağımlı olarak, akut kullanımdan farklı etkiler oluşturabilmektedir. Kronik kullanımda etkili olan faktör, primer afferent nöronların, aktivasyonu ile birlikte, farklı nöropeptidlerin salınımıdır. Kırmızı acı biber kullanımının devamında, capsaicine duyarlı nöronlardan salınan nöropeptidler, muhtemelen dejenerasyona uğrayarak, azalmaktadır. Bu tür kronik kullanım ile, hastalar farklı kimyasal irritanların neden olduğu ağrı ve iltihaplanmalara karşı, desensitize (duyarlanmama) olmaktadır.

Yapılan bir çalışmada, kimyasal maddelerin oluşturduğu iltihaplanmaya karşı, farelere enjekte edilen capsaicin'in, iltihap yapıcı etki oluşturduğu gösterilmiştir. Paralel olarak, Katolinska Araştırma Enstitüsü'nden Dr. J. M. Lundeberg ve arkadaşlarının yaptığı bir araştırmada, uzun dönemli capsaicin solunumun, respiratuar sistemi tahriş eden çeşitli gaz solumalarına (sigara, formalin, nitrojen dioksit, eter vb.) karşı ölümcül derecede korunma bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Uzun süreli (kronik) kırmızı biber kullanımının bir diğer önemli sonucu da, hücrelerin maruz kaldığı farklı tahriş edici etkilere karşı, antioksidan etki göstermesidir. Antioksidan maddeler, organizmaya dışardan giren veya bizzat organizmadaki metabolik olaylar sonucu oluşan zararlı yıkım ürünlerini etkisiz hale getiren çok önemli ajanlardır. Kırmızı acı biberin, antioksidan özelliğini, içerdiği vitaminlerin (vitamin A ve C) sağladığı düşünülmektedir.

Şiddetli Ağrılar ve Kırmızı Acı Biber

Kırmızı acı biber kullanımından olumlu sonuç alınan bir konu da şiddetli diabetik nöropati ağrılarıdır. Bu konuda birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Bunlardan biri; 1992 yılında Diabetes Care (İngiltere) dergisinde yayınlanan ve klasik tedavilere yanıt vermeyen, çok şiddetli ve kronikleşmiş diabetik nöropatilerde, topikal (yüzeyel) uygulanan capsaicinin sağladığı iyileşmeye dikkat çekilmektedir. Benzer olarak,





1993'de Ann-Pharmokother (İngiltere) dergisinde yayınlanan ve Illinois Üniversitesi Tıbbi Kimya ve Farmakoloji bölümünde yapılan bir araştırmada, capsaicinin duyu nöronlarından substans-P maddesinin salınımını sağlayarak, çok şiddetli seyreden; romatoid artrit, osteoartrit ve periferal nöropati ağrılarının tedavisini sağladığı bildirilmiştir. Kırmızı acı biberin etken maddesi olan capsaicin'in antienflamatuar ve analjezik etkisi, gelecekte; özellikle substans-P maddesinin salınımının bozulduğu çeşitli nörofizyolojik hastalıklarda da kullanılabileceği fikrini vermektedir.

Kanser ve Kırmızı Acı Biber

Bir diğer önemli konu da, kırmızı acı biber kullanımı ile kanser görülme sıklığı arasında bir ilişki olup olmadığının aydınlatılmasıdır. 1992 yılında, J. Gastroenterol-Hepatol (İngiltere) dergisinin Mart sayısında çıkan bir makalede, Singapur, Malezya ve Hindistan gibi kırmızı acı biber tüketiminin çok fazla olduğu ülkelerde, gastrit, ülser, kalın barsak ve rektum (kalın barsağın son kısmı) kanserlerinin görülme sıklığının düşüklüğüne dikkat çekilerek, bu durumun kırmızı acı biber kullanımının bir sonucu olup olmadığı üzerinde durulmuştur. Bu amaçla, bazı kimyasal ajanlarla, deney hayvanlarında mukozal proliferasyon ve gastrointestinal (mide ve barsak sistemi) kanser oluşturulmuş ve sonrasında, günde 150 mg oral (ağızdan) capsaicin verilmiştir. Deney hayvanları, 1, 18 ve 24 haftalık üç ayrı zaman periyodunda, histopatolojik olarak incelenmiş ve sonuç olarak, capsaicinin, 24. haftalık grupta, kalın barsak bölgesinde, DNA ve RNA içeriği bakımından anlamlı bir farklılık oluşturduğu gözlenmiştir. Ancak tüm gruplar genel olarak değerlendirildiğinde, capsaicin etkisinin tam olarak belirlenemediği açıklanmıştır. Buna rağmen, deneyde kullanılan hayvanlara capsaicin verilmesine, kimyasal ajanla kanser oluşturulduktan sonra başlanması ve 24 haftalık sürenin fazla uzun olmaması gibi etkenler bu konunun daha detaylı ve uzun sürecek deneylerle araştırılmasını gerektirmektedir.

Kalp ve Kırmızı Acı Biber

Uzun süreli kırmızı acı biber kullanımının, kalp ve damar yolu sisteminde başlıca etkisi; potasyumun, atrial kas hücrelerine girişini artırarak potansiyel aktiviteyi sağlamasından ileri gelmektedir. Ayrıca capsaicin kullanımının kan kolesterolünü düşürdüğü belirlenince şişmanlık ve kalp damar hastalıklarında capsaicinin etkileri araştırılmaya başlanmıştır.

Sonuç olarak, kırmızı acı biberin etken maddesi olan capsaicinin yapılan araştırmaların verilerine dayanarak, birçok hastalığın tedavisinde kullanılabileceği görüşü ağırlık kazanmaktadır. Tüm çalışmalarda belirtilen ortak nokta, kırmızı acı biberin uzun süreli ve uygun dozlarda kullanılması gerektiği yönündedir. Bu alanda yapılan araştırmaların, yakın gelecekte, bu konuyu aydınlatacağı ümit edilmektedir.

Sağlık açısından böylesine önemli bir maddeden, insanların verimli bir şekilde yararlanmaları için, bu tür araştırmaların desteklenmesi ve kırmızı acı biber gibi daha aydınlatılamamış birçok doğal maddenin de, bilimsel bir yaklaşımla incelenmesi, insanlığın yararına olacaktır.

Hakan Boyunağa/Cemil Çelik
Ondokuz Mayıs Üniv. Tıp Fak. Biyokimya ABD Samsun

Hiç Fazkodilmeyen Bir Enfeksiyon Taşıyıcısı:

Cıvalı Cam Beden Dereceleri

Bilindiği gibi 1993 yılından beri, başta Kuzey Avrupa ülkeleri olmak üzere birçok ülkede, cıvalı cam beden derecelerinin kullanımı yasaklandı. Aslında bu yasaklama kararlarının çoğunluğu çevre bakanlıklarından, cıvanın oda sıcaklığında buharlaşması sonucu insanda ve çevrede yarattığı uzun dönemli tahribatlar sonucu çıktı; ancak olayın bir de sağlık açısından hastaneleri ilgilendiren, bir başka önemli yönü var; o da cıvalı cam beden derecelerinin sterilize edilmelerinin pratik olarak olanaksız olmalarından kaynaklanan enfeksiyon taşıyıcılık problemidir. Yapılan araştırmalar, bu konuda sayısız delili gözler önüne sermektedir. Örneğin Infection Control & Hospital Epidemology adlı bilimsel yayında [13:2/98-103/Mayıs 1992] bırakınız cam termometreleri, elektronik termometrelerin problarının dahi Clostridium difficile yayılımına sebep olduğu açıkça yazılmaktadır. Öte yandan Salmonella ve Shigella'nın da diğer önemli patojen bakteriler arasında bulunduğu da yine aynı çalışmada belirtilmektedir.

Öte yandan İngiltere'de Kraliyet OLDHAM Hastanesi tarafından yapılan bir araştırmada, hastanede kullanılan termometrelerin daha sonra hastalarca eve götürülmesi sonucu, bunların gereken dezenfeksiyondan geçirilmeden (örneğin sadece suya batırarak) yeniden kullanılıklan ortaya çıkmıştır. Bunun ise, halk sağlığı açısından ne kadar ciddi bir tehdit olduğu gayet açıktır. Özellikle Türkiye'de, hastalara termometrelerin hastane yönetimince ve güvenli bir şekilde verilmeyip, onlara eczaneden aldırıldığı gerçeği hatırlanacak olursa, durumun ülkemiz açısından vahameti daha da iyi anlaşılacaktır. Yine Amerika Birleşik Devletleri'nin en prestijli süreli tıp yayınlarından olan New England Journal of Medicine'de yayınlanan bir bilimsel makalede de, mikrobik inhale bağlı olarak gelişen C.difficile'ye bu tür hastalarla devamlı kontakt halinde olan sağlık personelinin ellerinde taşlandığı ve yine eller aracılığı ile de bulaşımın daha yaygınlaştığının anlaşıldığı yazılıdır. [320:210 (January 26-1989)]

Peki! o halde çare nedir? Bunun yanıtını da yine bilimsel yayınlar ve gelişmiş batı ülkelerindeki uygulamalardan öğrenmek gerekecektir.

Bu konuda Infection Control and Hospital Epidemiology adlı bilimsel yayının Şubat 1992 sayısında, her biri tek tek steril olan ve çok süratli ölçüm yapabilen disposable termometrelerden bahsedilmektedir. Yine aynı yazıda, özellikle devamlı monitörizasyon kolaylığı nedeniyle tercih edilen elektronik termometrelerin el tutulan kısımlarının en az %20.8'inin C. difficile ile kontamine olduğu ve tek kullanımlık termometrelerin kullanıma sokulması ile bu konuda çok önemli olumlu gelişmelerin kaydedildiği belirtilmektedir.

Yine aynı şekilde İskandinav ülkelerinde kontaminasyon konusundan ziyade, çevre duyarlılığı açısından cam termometrelerin yasaklanması da bu konuda atılmış ciddi adımlar arasındadır. Amerikan Uzay ve Havacılık Dairesi (NASA) için özel kimya araştırmaları yapan bir araştırma şirketi tarafından geliştirilen ve dünya piyasalarına Tempa"Dot markası ile sunulan, tek kullanımlık termometrelerin, termometre kaynaklı mikrobiyal bulaşımlara engel olma konusunda insanlığın kaydettiği önemli mesafelerden birisidir.

Bu arada Türkiye'de Çevre Bakanlığı'nın cam termometrelerin kırılması sonucu ortaya çıkan civa nedeniyle alınan yol açtığı sakıncalar konusunda çok daha fazla hassasiyet göstermesi gerekiyor.

Bugüne kadar cam termometrelerden yayılan ve oda sıcaklığında buharlaşan civa konusunda hastanelere gelmiş hiçbir bülten ya da uyarı yazısı yok. Oysa ki böylesi bir durumda Sağlık Bakanlığı'ndan önce Çevre Bakanlığı'nın alarm durumunda olması gerekirdi.

Umarız ki Çevre Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığı, bu hiç te göze çarpmayan çevre canavarına karşı gereken önlemleri bir an evvel alır.

Utku Oğuz
PyMah corp Türkiye Temsilcisi

Voleybol

Voleybol'da Hücum Türlerinin İstatistiksel ve Biomekanik Analizlerinin Örnek Uygulaması (Genç Erkekler Voleybol Avrupa Şampiyonası Finalleri-Türkiye-Rusya Müsabakası)

Amaç: Hücum türlerinin özelliklerini dikkate alındığında takımların bunları kullanma oranları onların oyun niteliğini; bunlardaki başarı değerleri de ekiplerin beceri seviyesini gösterecektir. Sayısal verilerle yapılan istatistiki çalışmalar ekiplerin ve oyuncuların başarı değerlerini ortaya koyacaktır. Ayrıca yapılan biomekanik çalışmalar ile hem bu pas türlerinin gerçekte sahip olduğu mekanik nitelikler gösterilecek, hem de bazı ülke oyuncularının bu hücum türlerindeki fiziksel başarı farklılıkları ortaya konularak değerlendirilecektir.

Metot: İstatistiki çalışmada kullanılacak verilerde herhangi bir kaybı gidermek, dolayısı ile buradaki hata payını en aza indirebilmek için müsabaka esnasında canlı olarak değil, filme alınarak inceleme yapılmıştır. Her bir teknik hareket teker teker gözden kaçırılmadan incelenmiştir. Biomekanik özellikler, film analizi ve elde edilen görüntüler üzerindeki dik üçgen trigonometrik bağıntıları ile hız ve yol formülleri kullanılarak hesaplanmıştır.

Genel Teknik Bilgi ve Biomekanik Özellikler

Yüksek Pasa Hücum, oyun içerisinde en çok kullanılan pas türüdür. Yapılan araştırmanın sonuçları da bunu desteklemektedir. Çünkü hücumda yüksek pas, savunmadan kötü çıkanları toplatı kullanmada, oyunu rahatlatma ve yavaşlatma amacı düşünüldüğünde, rakibin hareketli ve dikkatli blok takip etmesi durumunda bloğu daha rahat geçebilme gibi avantajları dikkate alınarak, pasörler tarafından sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle boy ortalamasının yüksek olması dolayısıyla çabukluk özelliği daha kısıtlı olan ekiplerde öncelikle kullanılmaktadır.

Rahat kullanılması ve daha az risk taşıması özelliklerinin yanısıra biomekanik özelliklerinin de avantaj taşıdığı, çalışmanın ileriki kısımlarında anlaşılacaktır.

Çalışmada örnek olarak etkili olduğu gözlenen bir grup hücum içerisinden Türkiye, Rusya ve İtalya Genç Milli takımlarından birer oyuncunun hücumları incelenmiştir.

Yarık Pasa Hücum, pasörün, rakip blokçuları dağınık veya pozisyona uzak gördüğünde kendi 4 ve 2 numarasına, rakip 3 ve 2'deki blokçuların kendi adamlarını takip etmesi durumunda kendi 2 numarasına veya sahanın herhangi bir bölgesinde oyunu hızlandırmak, blokçu sayısını teke düşürebilmek gibi amaçlarla kullanılan, yüksek pasa göre daha düşük yörüngeye sahip bir pas türüdür. Örnek olarak Türk takımından bir, Beyaz Rusya takımından iki oyuncunun hücumları incelenmiştir.

Kısa Pasa Hücum, oyunu iyice hızlandırarak rakip blok savunmasını dağıtabilme, bazı hızlı hücum varyasyonlarını uygulayabilme, dolayısı ile bloksuz veya tek bloklu hücum yapabilme becerilerinin gerçekleştirilebilmesi amacı ile kullanılan pas türüdür. Örnek olarak Türkiye, Rusya ve Beyaz Rusya takımlarından birer oyuncunun hücumları incelenmiştir.

Hesaplamalarda Kullanılan Eşitlikler:

1. A atış açısı, tg A = BC/AB bağıntısından, 2. AC Smaç Uçuş Yolu, Sin A = BC/AC bağıntısından, 3. Smaç topunun İlk Hızı, S = Vot + at²/2 'den, 4. Smaç Topunun Hızı,

$$v = \sqrt{v_y^2 + v_x^2}\ \sqrt{v_y^2 + 2v_y \cdot \text{Cos}\,\alpha \cdot g + g^2 t^2}$$ den

hesaplanmıştır.

Tablo 1: Hesaplanan Bazı Biomekanik Değerler

Yüksek Pas'a Hücum Değerleri

Ülke ve Oyuncu Forma No	Smaç Vuruş Açısı (Â)	Smaç Yolu (cm)	Smaç Topunun Hızı (m/sn)	Topun İlk Hızı (m/sn)	Topun Yere Değiş Açısı (°)	Topun Hücuda Kalma Süresi (sn)
Türkiye (9)						
(Osmanlı)	76.1	617.92	18.76	17.64	13.9	0.35
Rusya (10)						
(Gennadiano)	56.9	822.16	27.52	25.66	31.2	0.32
İtalya (9)						
(Cantù)	67.3	649.75	23.62	22.39	22.5	0.29
Kısa Pasa Hücum Değerleri						
Türkiye (8)						
(Ercan)	43.3	305.23	20.06	17.97	46.3	0.291
Rusya (5)						
(Berezine)	49.5	425.8	26.32	24.63	40.5	0.254
Beyaz Rusya (7)						
(Oleh)	62.5	713.3	26.75	25.37	27.3	0.281
Yatık Pas'a Hücum Değerleri						
Türkiye (2)						
(Ali)	65.4	640.68	23.49	22.08	26.6	0.29
Beyaz Rusya (11)						
(Lomaiko)	65.4	679.46	27.28	26.12	24.6	0.26
Beyaz Rusya (7)						
(Oleh)	69.5	611.95	22.25	21.09	20.05	0.29
Arka Alanda Hücum Değerleri						
Türkiye (6)						
(Ercan)	64.7	694.12	25.59	19.62	25.3	0.35
Rusya (10)						
(Gennadiano)	74.7	977.9	36.64	29.62	15.3	0.33
İtalya (11)						
(Milano)	53.5	741.77	25.85	23.93	36.5	0.31

Tablo 2: Türkiye Genç Milli Voleybol Takımının İstatistiksel Ölçüm Değerleri

Forma No	Hücum Verileri: Yüksek Pas Hücum +	Yüksek Pas Hücum −	Kısa Pas Hücum +	Kısa Pas Hücum −	Yatık Pas Hücum +	Yatık Pas Hücum −	Oyun Kurma Verileri: Yüksek Pas Hücumda +	Yüksek Pas Hücumda −	Kısa Pas Hücumda +	Kısa Pas Hücumda −	Yatık Pas Hücumda +	Yatık Pas Hücumda −
9	27	12	5	0	1	0	13	16	0	0	1	0
11	5	6	0	0	0	0	7	4	0	0	0	0
5	6	0	6	5	0	0	6	0	5	6	0	0
8	2	0	5	2	0	0	0	2	4	1	0	0
7	14	6	0	0	1	1	9	11	0	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Toplam	39	24	11	7	2	1	29	34	9	9	2	1

Tablo 3: Rusya Genç Milli Voleybol Takımının İstatistiksel Ölçüm Değerleri

Forma No	Hücum Verileri: Yüksek Pas Hücum +	Yüksek Pas Hücum −	Kısa Pas Hücum +	Kısa Pas Hücum −	Yatık Pas Hücum +	Yatık Pas Hücum −	Oyun Kurma Verileri: Yüksek Pas Hücumda +	Yüksek Pas Hücumda −	Kısa Pas Hücumda +	Kısa Pas Hücumda −	Yatık Pas Hücumda +	Yatık Pas Hücumda −
10	11	4	2	0	7	3	5	10	0	2	3	7
5	0	1	3	1	0	0	1	0	1	1	0	0
1	5	4	1	0	0	0	4	5	0	1	0	0
6	0	1	0	0	1	0	2	5	0	0	0	1
7	1	1	3	0	0	0	1	0	0	3	0	0
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Toplam	28	11	10	1	8	3	13	26	1	10	3	8

Tartışma: Rusya'nın Türkiye'yi 3-0 yendiği bu müsabakada, aşağıdaki istatistiksel değerler incelenmiştir.

Takımlar	Yüksek Pas Hücum	Kısa Pas Hücum	Yatık Pas Hücum	Top. Hücum Sayısı
Türkiye	%25	%21	%4	39
Rusya	%64	%28	%10	43

a) Takımların Hücum Türlerini Kullanım Yüzdeleri

Yüksek Pasa hücumlar, her iki takımda da diğer hücumlardan daha yüksek nisbette kullanılmıştır. Türk Milli takımında kullanım sıralamasında kısa pas ikinci, yatık pasa hücum ise üçüncü sırayı almaktadır. Rusya Genç Milli takımının kısa ve yatık pasa hücumları ise aynı düzeyde çıkmıştır. Türk takımı kısa pasa hücumları Rus takımından daha çok kullanmış; yatık pasa hücum değerinde ise Rus takımının çok gerisinde kalmıştır. Halbuki gerek oyunu hızlandırmak, gerekse tek bloklu hücum yapabilme avantajı getiren bu hücum türlerinin kullanımına hızlı daha ağırlık verilse idi, Türk takımı başarı nispetini daha da artırabilirdi. Kullanımdaki başarı oranını ile ilgili tablolar da bu hususları rakamsal olarak açıkça görülebilmektedir.

b) Takımların Hücum Türlerini Kullanım ve Hücum Sonrasında Oyun Kurma Başarılarının Yüzde Değerleri

Türk Genç Milli Voleybol Takımında en başarılı hücum yatık pasa hücum olarak elde edilmiştir. Aralarında pek fark olmasa da sıralamayı yüksek pasa hücum ve kısa pasa hücum takip etmektedir. Rusya Milli takımının başarı sırası ise kısa pasa hücum, yatık pasa hücum ve yüksek pasa hücum olarak gerçekleşmiştir. Rusya Milli takımı uzun boylu oyunculardan kurulu bir ekiptir. Yüksek pasa hücumlara uygulandıkları ikili bloklarda pek geçit vermemektedirler. Dolayısı ile bloksuz veya tek blokla yapılabilecek hızlı hücumlara (kısa ve yatık paslarla) uygulamak ve onlara ikili blok avantajını yok edecek kısa veya yatık pasa hücumlara daha çok yer vermemiz tablolarda görülen ilgili başarı değerlerini daha da artırabilecekti.

Takımların karşılaştırılması yapıldığında Rusya Genç Milli Voleybol takımının Türk Genç Milli Voleybol takımına karşı her hücum türü ve özellikle takip hücum sonrası başarılı oyun kurabilme değerlerinde etkin bir üstünlüğe sahip olduğu görülmektedir.

Takımlar	Yüksek Pas: Hücum Başarısı	Yüksek Pas: Oyun Kurma Başarısı	Kısa Pas: Hücum Başarısı	Kısa Pas: Oyun Kurma Başarısı	Yatık Pas: Hücum Başarısı	Yatık Pas: Oyun Kurma Başarısı
Türkiye	%42	%31	%61	%9	%67	%27
Rusya	%72	%46	%91	%50	%75	%67

c) Yüksek Pasa Hücumlara İştirak Eden Oyuncu Dağılımlarının Yaygınlığı

Burada takımların yüksek pasa hücumlarla ilgili ölçümlerinin Değişiklik İndeksleri hesaplanacaktır.

Türkiye Genç Milli Voleybol Takımı:

$$DI = \frac{\sum x_i}{\left[\frac{\max(x_i)}{2}\right]\sum_{i=1}^{n} x_i}$$

Rusya Genç Milli Voleybol Takımı:

$$DI = \frac{\sum x_i}{\left[\frac{\max(x_i)}{2}\right]\sum_{i=1}^{n} x_i}$$

Rusya Genç Milli takımının Değişiklik İndeksi Türk Genç Milli takımından daha yüksek çıkmıştır. Yani Rusya takımının yüksek pasa hücum dağılımı Türk takımına göre daha geniş bir alana yayılmakta, Rusya oyuncuları hücuma daha yaygın bir şekilde iştirak etmektedir.

Sonuç: Türkiye - Rusya Genç Erkekler Voleybol maçında her iki takımında yüksek pasa hücumu daha çok kullandığı görülmektedir. Türk takımı kısa pas, yatık pastan daha çok kullanmaktadır. Rus takımı ise, kısa ve yatık paslara hücumu eşit bir şekilde uygulamıştır. Hücumlardaki başarı sıralaması Türk takımında, yatık pasa hücum, yüksek pasa hücum, kısa pasa hücum şeklinde gelişmiştir. Kısa ve yatık pastaki hücum değerlerinin az olduğu fakat kullanımda daha başarılı olduğu izlenmektedir. Türk takımının bu hücum türlerini uygulama sayısını artırması başarılı hücum sayısını, onun ise oyundaki genel başarıyı artıracağını eldeki rakamlar göstermektedir. Dolayısı ile takımımızın fizik kapasitesi yüksek takımlarla maç yaparken bu tür hızlı hücumlara daha fazla ağırlık vermesi gerektiği açıkça görülmektedir. Rus takımının hücum türlerindeki başarı sıralaması da kısa, yatık ve yüksek pasa hücumlar şeklinde gerçekleşmektedir. Rakip takımın hücumu sonrasında karşı oyun kurma başarısında Türk takımının sıralaması yüksek, yatık ve kısa pasa hücumlarda oyun kurma şeklindedir. Rus takımında ise bu sıralama yatık, kısa ve yüksek topa hücumlardaki oyun kurma başarısı şeklindedir.

Gerek hücum türlerindeki uygulamada, gerekse takip hücumlar sonrasında oyun kurmadaki başarı değerleri açısından, her iki ülke takımının karşılaştırılmasında Rusya Genç Milli takımının Türk Genç Milli takımına karşı çok farklı bir üstünlüğe sahip olduğu görülmektedir.

Yüksek pası hücumlarda Rusya Genç Erkek Voleybol Milli Takımının oyuncularının hücuma iştirak yaygınlığı, Türkiye Genç Erkek Voleybol Milli Takımına oranla daha yüksek çıkmıştır.

Biomekanik özelliklerin incelenmesinde, ortalama değer: bakarsak arka alandan yapılan hücumların en yüksek bir değerine sahip olduğu görülmektedir. Bunu sırası ile kısa pasa hücum, yatık pasa hücum ve yüksek pasa hücum izlemektedir. En yüksek değerler dikkate alındığında, arka alandan hücum, yüksek pasa hücum, yatık pasa hücum ve kısa pasa hücum sıralaması söz konusudur. Hücum türlerindeki bu üst değerleri, topun uçuş yolu miktarı, topun havada kalma süresi savunma oyuncularının reaksiyon sürelerini etkileyeceğinden önemlidir.

Bunun yanısıra araştırmadaki diğer biomekanik özellikler, smaç vuruş açıları, topun yere değme açısı, arka alan savunmacılarının savunma pozisyonlarındaki yerle vücut açılarının düzenlenmesi, müdafadan geri yansıyacak topun gidiş açılarının ayarlanması, dolayısı ile topun pasöre daha rahat gönderilebilmesini temin etme açısından dikkatle incelemeye gerek duyulmalıdır.

Biomekanik özelliklerin oyuncular arasındaki değerlerinin karşılaştırılmasında, yabancı ülke voleybolcularının Türk Genç Erkek Milli voleybolcularımıza nisbeten yatık pasa hücum hariçinde açık bir üstünlük taşıdıkları izlenmektedir.

Erdoğan Yılmaz
Gazi Üniv., Beden Eğitimi ve Spor Y.O.

Biyoloji Eğitiminde Evrim ve Yaratılışçılık

Biyolojik bilimlerin temeli olan evrim kuramı, çağımızın belki de en önemli bilimsel devrimlerinden biridir. Yeryüzündeki canlı türlerinin ortak bir atadan evrimleşerek ortaya çıktığını, yeryüzündeki yaşamın ortak bir geçmişi paylaştığını öne süren evrim kuramı, insanın kendine ve doğaya bakış açısını değiştirmiştir. Şayet insan bugünkü konumuna evrim sonucu geldi ise, evrimin yasalarını öğrenebilir; kendinin ve diğer canlı türlerinin evrimini yönlendirebilir. Canlı türlerinin bir evrim sonucunda oluştuğu ortaya atılıncaya kadar doğadaki tüm canlı türlerinin insanlığın yararı için var olduğu, insanın da doğadan yararlanmak, doğaya egemen olmak üzere yaratıldığı düşüncesi geçerli idi. Evrim kuramı ise, insanı bu özel konumundan indirmiş ve insanın diğer canlı türleri gibi biyolojinin yasalarına tabi olduğunu, doğanın bir parçası olduğunu, diğer canlı türleri ile ortak biyolojik bir geçmişi paylaştığını öne sürmüştür. Diğer bir deyişle biyologların, ekologların, kuşlar, böcekler, balıklar, yosunlar üzerinde çalışarak ortaya koyduğu ilkeler insan için de geçerlidir.

Evrim kuramının ortaya attığı görüşler, insanın ve diğer canlı türlerinin ortak bir atadan evrimleştikleri görüşü, yaratılışın kutsal kitaplardaki öyküsü ile çelişir görünmektedir.

Evrim karşıtı kampanyada merkezleri ABD'de bulunan Yaratılış Araştırma Enstitüsü (Institution for Creation Research) ve Yaratılışçı Araştırma Derneği (Creation Research Society) adlı iki örgüt başı çekmektedir. Kökten dinciler daha 1920'lerde ABD'nin bazı eyaletlerinde evrim kuramının öğretilmesini yasaklayan yasalar çıkarmayı sağlayabilmişlerdir. Biyoloji öğretmeni John Scopes, 1925 yılında biyoloji dersinde evrim anlatmağı için yargılanmış ve mahkum edilmişti. Bunun sonucu olarak 1960'lara kadar, Amerika'nın bazı eyaletlerinde, evrim kuramı pek değinilmeyen bir konu olarak kalmıştır.

1957 yılında gerçekleşen bir olay, Amerikalıların biyoloji eğitiminde evrimi yasaklayan tutumunu değiştirmelerine ne-

den olmuştur. Sovyetler Birliği ilk kez uzaya bir yapay uydu olan Sputnik'i fırlatmıştır. Bunun üzerine Amerikalılar teknoloji yarışında Sovyetler Birliği'nin gerisinde kaldıklarını farkederek fen eğitimini yeniden gözden geçirip, fen derslerini müfredatında köklü değişiklikler getirerek konu vermişlerdir. Fen derslerini müfredatı çağdaş bilimin gerektirdiği şekilde verilen derslerden biri de biyoloji dersi kitaplarında Darwin'in evrim kuramına da yer verilmiştir. Bundan sonra evrim karşıtları yanıldı. Amerika Birleşik Devletleri'nin süperpower olduğu ülkeye aykırı bulunarak iptal edilmiştir. Bunun üzerine kökten dinciler, dinsel inançlara Yaratılış bilimi olarak yine sınıflar ve okullarda bu ülkede bilimin de evrimle birlikte okutulması için çalışmaya başlamışlardır. Bunun sonucu olarak 1981 yılında Arkansas eyaletinde, evrim kuramına karşı girişimi içeren yaratılış bilimlerinde evrim kanunu ile birlikte öğretilmesi yasalaşmıştır. Daha sonra bu yasa da Amerika Birleşik Devletleri mahkemesince iptal edilmiştir. Bunun üzerine kökten dinciler, dinsel inançları Yaratılış bilimi olarak yine sınıflar ve okullarda bu ülkede bilimin de evrimle birlikte okutulması için çalışmaya başlamışlardır. Bunun sonucu olarak 1981 yılında Arkansas eyaletinde, evrim kanununa

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Balıklar Susayınca

Su, balıklar için temel besin maddesi olmamakla birlikte, metabolik olaylar için gereklidir. Bir hayvan, pratik olarak tüm yağını ve proteininin yarısını kaybetse bile yaşamını sürdürülebiliyor; oysa suyunun %10'unu kaybetmesi ölümüne neden oluyor. Balıklar tarafından alınan suyun miktarı, alınan besinlerin nicelik ve niteliğine göre değişirse de, tam olarak bilinmez. Çünkü tatlısu balıklarının vücuduna deri ve solungaçlar (ayrıca ağız) yoluyla da su girmesine karşılık, deniz balıkları aynı yolla su kaybederler. Deniz balıkları bu kaybı, kısmen deniz suyu içerek, kısmen de aldıkları besinlerle karşılarlar. Tatlısu balıklarında da sindirim olayları için, gerekli suyun büyük kısmı, alınan besinlerden sağlanır. Balıkların besinlerinin içerdikleri su, besinlerin kabuk ve kemik gibi sert kısımları dışındaki yaş ağırlığının %70-90'ını oluşturur.

Balıkların yaşamları için gerekli olan sudan faydalanmalarının başlıca iki ana sebebi vardır. Bunlar; vücutlarındaki iyon miktarının konsantrasyonunun, bulundukları ortamınkinden farklı olması ve gaz değişimini sağlamasıdır.

Deniz balıklarında kanın osmotik yoğunluğu, tatlısu formlarınkinden daha yüksek (380 - 450 mOsm/kg; D = 0,7 °C ile - 0,85 °C)'se de, dış ortamınki (800 - 1200 mOsm/kg; D = -1,5 °C ile - 0,26 °C)'ne oranla daha düşük olduğundan vücut, geçirgen olan kısımlarından su kaybedip tuz alır. Su kaybı, ağızdan su içerek ve suyun bağırsaktan emilimiyle sağlanır. İçilen suyun miktarı, türlere ve suyun tuzluluğuna göre değişmek üzere, günde vücut ağırlığının %7-35'i kadardır. Tuzluluk ne kadar fazla olursa, içilen su da o kadar fazla olur.

Tatlısu balıklarında kanın osmotik yoğunluğu 165-325 mOsm/ kg (D = -0,5 °C ile -0,16 °C arası)'dır. Ortamınki ise, 1-10 mOsm/kg'dır. Bu nedenle bu balıkların, suya geçirgen olan solungaçları, ağız epiteli, bağırsak yüzeyi ve deri gibi kısımlarından vücutlarına devamlı olarak su girer. Görüldüğü üzere balıklarda hem vücuda su alınış biçiminde, hem de miktarı bakımından farklılıklar vardır.

Gaz değişimini sağlamak amacıyla, ağızdan alınan suyun solungaç yarıklarından çıkmasıyla sonlanan bu metabolizmada ise, bizim anladığımız şekilde bir "su içme" fonksiyonu meydana gelmemektedir. Bu metabolizmada ağızdan alınan su, tek yönlü olarak solungaçlara geçer ve burada bulunan alveollerde gaz değişiminde kullanıldıktan sonra buradan vücudu terkeder (solungaç yarıklarından vücudu terkeder).

Yusuf Bozkurt

Kaynak: Demir N, İhtiyoloji

Atom Hareketleri

Gazların hareketleri, tanecikler arası uzaklıkların büyük (diğer fazlardaki taneciklere göre) olması nedeniyle, anlaşılması kolaydır.

Sıvı taneciklerinin hareketini ise; itiş kakış bir ağıla doldurulmuş koyunların birbirini iterek hareket etmeleri gibi canlandırabiliriz (koyunlar atom ve molekülleri temsil etmektedir).

Katılara gelince... Baştan "katı" kavramını herkesin anladığı gibi değil, gerçek anlamda (kimyasal) anlamalıyız. Yani katıyı diğer maddelerden ayıran en önemli özellik, onların kristal dediğimiz değişmeyen geometrik şekillerden oluşmalarıdır.

Kristali oluşturan birimler yönünden katılar; sırayla metalik, iyonik, ağ örgülü ve moleküler olmak üzere dörde ayrılır. Bu birimlerde bulunan taneciklerin hareketi çok kısıtlıdır, yani bazıları sıcaklığa göre titreşebilir, fakat normalde hareketsizdirler.

Semih İzinli

Evren ve Yaşam

Evren, yaklaşık 15 milyar yıl önce Big Bang (Büyük Patlama) sonucu oluşumuna başlamıştır. Bu patlamanın etkisiyle evren genişlemektedir. Bir zaman gelecek çekim kuvveti patlamanın etkisini belki de yenerek içe doğru kapanacaktır (Bu evrenin genişleme hızına bağlıdır).

Bu patlamanın etkisiyle uzayda yıldızlar ve yıldız sistemleri (kütlesel çekim kuvvetinin etkisine girmiş gökcisimleri, oluşturdukları sistemleri ile birlikte) belirli bir noktadan (uzay-zamandan) uzaklaşmakta ve diğer bir belirli noktaya doğru ilerlemektedir. Bu uzaklaşma ve/veya ilerleme hızı kütlesel çekimin etkisiyle yavaşlamaktadır.

Gezegenler, Güneş'in çekim kuvveti etkisiyle belirli yörüngelerde bulunmaktadırlar. Gezegenlerin kendileri ve Güneş etrafında dönme hızları ile merkezkaç kuvveti oluşarak çekim kuvvetini dengelemektedir ve gezegenlerin Güneş üzerine düşmesi veya yörüngelerinden çıkarak Güneş'den uzaklaşmaları engellenmektedir; dolayısıyla gezegenlerin herhangi bir etki olmadan yörüngelerinden uzaklaşması düşünülemez.

Sonuç olarak; Güneş ve gezegenlerinin kütlesel çekim etkisi ile meydana gelen sistemleri ile birlikte bir bütün olarak hareket etmektedirler. Büyük Patlama'dan da beraberce (bir bütün olarak) etkilenmektedirler.

Bilal Yıldızhan

Saçsızlık

Saç dökülmesi ve kelliğin erkeklerde, kadınlara göre çok daha fazla görülmesi, bunun eşey hormonları ile ortaya çıkması ve kalıtsal bir özellik taşımasına bağlanmaktadır.

Normal olarak her saç üç evreli bir gelişim döngüsü izler. Bunlar; Büyüme Evresi: 2-4 yıl süren bu evrede saçların %95'i yer alır; Duraklama Evresi: 3-5 hafta süren bu evrede saçların %1'i yer alır; Dinlenme Evresi: 2-4 ay süren bu evrede saçların %4'ü yer alır. Bu devrede saç yerinde ölür ve yerini aynı kıl kökünden yeni bir saç alır.

Bazı erkeklerde başın değişik kısımlarında bu döngülerin hızlanması saç dökülmesi ile sonuçlanır. Bu durumun hormonal ve kalıtımsal olduğu bilinmektedir. Androjenetik saç dökülmesi denen bu hormonal etki, erkeklik hormonları olan androjenlerden ileri gelir. Bu hormonlar aynı zamanda cinsiyetle ilgili kılların da çıkmasına sabep olur ve başın bazı bölgelerindeki saçların da dökülmesine sebep olur.

Bu mekanizmanın, bu bölgelerdeki alıcı hücrelerin enzimlerle dolmasından kaynaklandığı ve bu şekilde saçların dökülmesine sebep olduğu açıklanmıştır.

Nurullah Şanal

Işık ve Hızı

Işık hızı saniyede 299.794.1 km'dir. Günümüzde insanların yapabilecekleri en hızlı roket bile 50 000 km'yi geçemez. Yani eğer insanlar ışık hızına yetişmek istiyorlarsa, yapabilecekleri en hızlı roketin bile 6 katı hız yapabilen bir roket yapmaları gerekir ki, bu da olanaksızdır. Bundan da anlaşılacağı gibi günümüzde ışık hızına yetişmek olanaksızdır.

Ayrıca Einstein'ın özel görecelik teorisine göre, bir nesnenin ışık hızına ulaşması için sonsuz bir enerji kaynağı olması gerekir. Fakat bu da zamanımızda olanaksızdır. Yani zamanımızda ne ışık hızına ulaşmak, ne de bu hıza ulaşmak için gerekli enerji kaynağını bulmak olanaksızdır.

Burak Tezci

Dokunma Çarparım

Birbirimize veya bir eşyaya dokunduğumuzda çarpılmamızın nedeni, vücudumuzdaki "statik elektrik"dir.

Statik, sözlük anlamı olarak "durgun" demektir. Statik elektrik de, durağan halde bulunan elektrikdir. Statik elektriğe şöyle bir örnek verebiliriz: Yün bir kazağı üstümüzden çıkarırken çıtırtılar duyarız. Bunun nedeni de statik elektrikdir. Yün sürtünme ile elektron kazanır ve böylece negatif (-) yüklü hale geçer. Yün kazağımızda çok elektronu olan bölgeden, az elektronu olan bölgeye bir elektron akımı oluşur. Bu akım çok hızlı olduğundan çıtırtılar duyulur.

İnsan için de aynı şey geçerlidir. Sürtünme ile yüklenen insan vücudu, elektron dengesi çok daha farklı (vücudumuzdakinden çok az elektronlu veya çok fazla elektronu olan) bir cisme dokunulduğunda elektron akışı olur. Bu da bir elektrik çarpması oluşturur. Bunun örneği de şimşek ve yıldırımdır. Tek farkı, bu olayın, iki bulut veya yer ve bulut arasında olmasıdır. Fakat bu akım insandakinin milyonlarca katıdır.

Sonuç olarak bu çarpma, elektron dengesi farklı iki cisim arasında olur, insan vücudunun ısısıyla ilgisi yoktur.

Onur Şengül

Dahi Olmak ya da Olmamak

Psikolojide kavramlar ve algılar yardımıyla nesneler arasındaki ilişkiyi kavrayan zihinsel işleve zekâ denir. Öğrenme ve uyum gibi yetilerle yakından ilişkili olmasına karşılık, içgüdüsel tepkimelerden kesin sınırlarla ayrılır. Eski

çağlardan bu yana, zihinsel birliği sağlayan bir yeti kavramı var olmuş, ancak 1850'lerde Herbert Spencer ve Sir Francis Galton'ın bu alanda yaptığı çalışmalardan sonra, sistemli olarak araştırılmaya başlamıştır.

Zekânın farklı tanımlarının olmasına karşılık, zekâya ilişkin kuramların tümü zekânın gelişmiş bir beceriden çok, geliştirilebilecek bir kapasite ya da potansiyel olduğu ve biyolojik temellerinin bulunduğu noktalarında birleşir. Buna göre zekâ, bireyin doğuştan sahip olduğu, kalıtımla kuşaktan kuşağa geçen, merkez sinir sisteminin işlevlerini kapsayan, deneyim, öğrenme ve çevreden kaynaklanan etkenlerle biçimlenen bir bileşimdir. Geleneksel olarak zekânın insana özgü olduğu kabul edilirse de, araştırmalar bazı hayvan türlerinin iletişim ve tanıma gibi alanlarda zeki davranışlar gösterdiğini ortaya koymuştur.

Zekâ testleri konusundaki en önemli tartışmalardan biri zekâyı oluşturan zihinsel yeteneklerin tanımlanması ve IQ'nun bu yetenekleri yeterince yansıtıp yansıtamayacağı üzerine yoğunlaşmış, testin hazırlanması ve standartlaşmasında kültürel önyargıların olabileceği öne sürülmüştür. Sosyo-ekonomik düzeyi yüksek olan çocukların test sonuçlarının da daha yüksek çıktığı saptanmıştır. Sosyo-ekonomik durum, öğrenim olanakları, hatta testin uygulandığı koşulların bile test sonuçlarını etkileyebileceği düşünülür. Bu nedenle, bireyin doğuştan gelen yeteneklerini daha doğru yansıtan ve kültürel yapıdan etkilenmeyecek testler geliştirilmektedir.

Beyin veya bazı beyin alt-bölümlerinin büyümesinin zekâ artışına işaret edebileceği varsayılır. Ancak bu tam olarak kesinlik kazanmamıştır. Çünkü önemli olan beynin kütlesinden çok devrelerin karmaşıklığı, dendritlerin genişliği, sinaps sayısı, myelin kalınlığı, metabolik yeterlilik, beyin hücreleri arasındaki aracı maddelerin üretim, salınım, geri alınım gibi etkinliklerdir.

Sedat Güneş

Kaynaklar
Ana Britannica.
Bilim ve Teknik Kasım 1993.

Zekâ, bir insanın bilgi depolama merkezinin sınırlarına verilen addır; yani kısaca beynin sınırları da denilebilir. Bu sınırların boyutlarına göre de insanlar; geri zekâlı, vasat veya çok zeki olarak adlandırılırlar. IQ testlerinin ne derece insan zekâsını ölçebileceği bugün de, bazı bilim adamları tarafından tartışılagelen bir konudur. Fakat bu testler genel olarak nicel kavramlardan çok, nitel kavramlar üzerine kurulduğundan, insandaki psikolojik sorunlar, performans ve ruhsal oluşumlar gibi günlük değişkenlerden pek etkilenmezler. Ve denilebilirki bu testler, %85-90 oranında kesin sonuca ulaşılmasını sağlayabilir. Fakat bu testlerin bazı gruplara hâlâ uygulanamamış olması da olayın bir diğer yönüdür. Çünkü, çok yüksek düzeyde zekâya sahip bazı insanların zekâ seviyeleri, şizofreni gibi bazı hastalıklar yüzünden tam olarak belirlenememiş; hatta bazı yanlışlara düşülmüştür. Deha insanlar ise, beyin hücrelerinin normal üstü kısmını aktif olarak kullanabilen kimselerdir. Bu da maksimum oranda zekâ düzeyinde artışı getirir.

Y.Kemal Ülgüdür

Tarih Öncesi Reçine

Kehribar, aslında fosilleşmiş ağaç reçinesi için kullanılan genel bir addır. Bu reçine, esas itibarıyla yaklaşık %78 oranında karbon, %12 oranında oksijen, %10 oranında hidrojen, %0,5'ten biraz daha düşük oranda kükürt ve eser miktarda külden oluşur. Kehribar ısıtıldığı takdirde, 370-380 °C erimeden ayrışır ve parlak bir alev çıkararak yanar. Bu fosilleşmiş reçine, iyi bir elektrik yalıtkanıdır; sürtüldüğü zaman, negatif olarak yüklenir. Kehribarın eski Yunanca'daki adı da "elektron"dur. Görüldüğü gibi elektrik bile adını, bu sarı reçineden almış bulunuyor.

Hayvan ve bitkilerin nasıl kehribar içinde kaldığını açıklamak nispeten kolaydır: Koyu bir reçine damlası, üzerine düştüğü böceği olduğu yerde mıhlıyordu. Karıncalar, örümcekler, sinekler, termitler ve küçük kelebekler, bu yapışkan kütle içinde hapis kalıyorlardı. Küçük kurbağalar da aynı akibeti paylaşıyordu. Buna karşı, gekko ve leguan gibi daha büyük hayvanların ölümü çok daha eziyetli oluyordu. Bu hayvanlar, yiyecek ya da barınak bulmak üzere ağaç ve çalılıklarda devamlı gezinirken, kazara reçineye yapışıyorlardı; bu yapışkan madde giderek kendilerini kaplıyordu. Olay, herhalde kokuşmaya olanak vermeyecek bir hızla gelişmekteydi. Eğer örneğin, çok zedelenmiş ağaçlardan birdenbire bol miktarda reçine akarsa, içinde binlerce küçük canlının boğulduğu birikintiler oluşuyordu.

B.Halük Oral

Kaynak: Bilim ve Teknik Sayı 264.

Siyah-Beyaz Eller

Esmer tenli bir kişinin ellerinin üstünde deriye renk veren melanin pigmentinin üretimi, bu kısmın avuç içine oranla daha çok ışığa ve ışınlara direkt maruz kalmasından dolayı daha çoktur. Bu da, avuç içlerinin el üstüne oranla beyaz olmasının başlıca nedenidir. İkinci bir neden olarak da: üst deride yer alan korun adlı cansız tabakanın pigmentsiz olması ve avuçta, el üstüne oranla daha kalınlaşmış olmasıdır.

George Kirçef

Şeytan Üçgeni Hakkında

Bermuda Şeytan Üçgeni, Atlas Okyanusu'nda, üçgen şeklinde, 305 000 km²'lik alanı olan bir bölgeye verilen addır. Üçgenin birinci köşesi Güney Virginia, ikinci köşesi Bermuda Adaları, üçüncü köşesi de Florida kıyısındaki mercan adalarımdadır. Bu bölgede 1945-1972 yılları arasında 100'den fazla gemi ve uçak, 1000'den fazla denizci ve havacı kaybolmuştur. Kaybolanlarla ilgili en ufak bir ipucu bulunamamıştır; bunlardan hiçbir şekilde yardım sinyali alınamamıştır. Bütün kayıplar ABD Deniz Kuvvetleri ve Kıyı Koruma raporlarınca doğrulanmıştır. Bu üçgenle ilgili dosyalar, Kongre Kütüphanesi'nde toplanmıştır.

Fatma Seher Yıldırım

Göz Kapağı

Gözlerimizin açık olarak uyuyamamızın nedeni: Gözlerimiz dünya ile bağlantımızı sağlayan en önemli duyu organlarımızdan biridir. Gözlerimiz ile her şeyi takip eder, her şeyi gözümüzle görürüz. Bunun içindir ki, eğer gözlerimiz açık olarak uyursak, her şey dikkatimizi çeker, her şeyi görürüz ve böylece uyumamız olanaksız hale gelir.

Uyumamızın sebeplerinden biri de dinlenme, günün yorgunluğunu üzerimizden atmaktır. Biz uyurken bütün metabolik faaliyetler yavaşlar; bazı olaylara kaslarımız ve vücudumuz yanıt veremez duruma geçer; ama vücudumuz uyanık iken, yani gözlerimiz ve tüm metabolizma hareketleri normal iken, vücudumuzun dinlenmesine olanak yoktur.

Ömer Erkılınç

Gördüm Kendimi Gördüm

Geçmişi ışık hızını aşınca görmek mümkün, yani ışığın önüne geçerek geçmiş görülebilir. Örneğin biz Güneş'i 8 dk 18 sn önceki haliyle görürüz. Ama geleceği görmek şimdilik bilim-kurgu filmlerinde olan bir şey. Bence geleceği görmek olmayan bir şeyi görmek anlamındadır. Lovasier'in kütlenin korunumu konusuyla bağlantı kurarsak, insanın mantığına sığmayan bir şey.

Ramazan Korkmaz

Sorular

Üşüyünce Neden Hastalanırız?

Grip, nezle, anjin, bronşit ve zatürre hastalıkları bizlere her zaman soğuğu çağrıştırır. Sağlık ansiklopedilerinin hiçbirinde bu hastalıkların oluşumunda soğuğun etkisinin yeterince açıklanmadığını görüyorum. Bu hastalıklar neden üşüdüğümüzde oluşuyor? Hastalıkların etkeni olan mikroplar soğukta daha mı aktif hale geliyor? Yoksa soğukta vücudun direnci mi düşüyor?

Kadir Tozlu

Telefon Nasıl Çalışır?

Ses elektriğe dönüştükten sonra nasıl tekrar sese dönüşür ve dönüşen ses nasıl tıpkısının aynısı olabilir? Tonuyla, rengiyle aynı ses, telefonun bulunduğu mekandaki bütün sesler aynen, hiçbir değişikliğe uğramadan nasıl karşı tarafa ulaşabilir?

Emrehan İnal

Dibe Yolculuk

Denizaltılar dibe doğru nasıl dalarlar ve dipteki basınç denizaltında bulunanları olumsuz bir şekilde etkiler mi?

İsmail Karamık

Ağırlaşan Dünya

Dünyanın ağırlığı artar mı? Örneğin dünyaya bir çocuk geliyor veya bir fidan dikiyoruz. 15-20 yıl sonra büyüyor ve gelişiyor. Öte yandan insanlar ölüyor, ağaçlar yakılıyor. Yani kısaca, dünyanın ağırlığı artıyor mu, azalıyor mu, sabit mi kalıyor?

Yusuf Yılmaz

Döne Döne

Girdap olayı hakkında şu tanımı yapabilir miyiz?

"Hareket halindeki akışkanların eğimi sonucu hız farkından doğan dönme özelliğine girdap denir".

Ayrıca; fiziğin akışkanlar dinamiği, girdap hareketi üzerine ne düşünüyor ve girdap için nasıl bir tanım yapıyor

Serkan Kurtulmuş

Bir Gazın Hacmini Yok Etmek

Bildiğimiz gibi genel gaz denklemlerinde P.v = n.R.T formülü vardır. Eğer, -273 derecede bir gaz olsaydı, bu gazın durumu ne olurdu?

Acaba bu gazın hacmini veya kütlesini yok etmemiz mümkün olabilir miydi?

Remzi Erten

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100 Kavaklıdere/Ankara

Satranç Olimpiyatları (XV) 29. Novi Sad 1990

107 ülkenin katıldığı bu olimpiyatda satranç dünyasının en güçlü iki oyuncusu; Kasparov ve Karpov bulunmuyordu. Sovyetler Birliğinin genç takımı (Ivanchuk, Gelfand, Beliavsky, Yusupov, Yudasin ve Bareev) birinciliği, fazla yorulmadan kazandılar. Sovyetler Birliği'nin arkasından ABD (Seirawan, Gulko, Christiansen, Benjamin, Fedorowich ve Firmian) ve İngiltere (Short, Speelman, Nunn, Adams, Chandler ve Hodgson) ikinci ve üçüncü dereceleri, eşpuanla paylaştılar. Genel sıralamada Türk milli takımı 46. olurken, bayan milli takımımız 64 ülke arasında 45. sırayı elde etti. Kişisel başarı olarak Suat Soylu masasında olimpiyat ikinciliğini kazanarak gümüş madalya aldı.

Moutousis, Konstantinos - Soylu, Suat
Novi Sad ol 1990

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fc4 e6 7.0-0 Abd7 8.f4 b5 9.Fb3 Fb7 10.Fe3 b4 11.Aa4 Fe4 12.f5 e5 13.Ae6 fe6 14.fe6 Ab8 15.Ab6 Fe7 16.Ad5 0-0 17.Af6 Kf6 18.Kf6 gf6 19.Fd5 Fd5 20.Vd5 Ae6 21.Vc6 Kc8 22.Ve4 d5 23.Vf5 Ve8 24.Kf1 Vg6 25.Vh3 Şh8 26.Vf3 d4 27.Ff2 e4 28.Vf4 e3 29.Fh4 Kc2 30.Vb8 Vg8 31.Vb7 Ve6 32.Va8 Kc8 33.Vf3 d3 (0-1)

Ahmet, Zaid Abdelnour - Soylu, Suat
Novi Sad ol 1990

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.Fb5 Fd7 4.Fd7 Ad7 5.0-0 Ag6 6.Ve2 e6 7.c3 Fe7 8.d4 cd4 9.cd4 d5 10.e5 Ae4 11.Ae1 Vb6 12.Fe3 f5 13.f3 Ag5 14.Ac3 0-0 15.Ad3 Af7 16.Ff2 Ad8 17.Af4 Fg5 18.Ad3 Kc8 19.a4 Ac6 20.Ab5 Fe7 21.Af4 a6 22.Ad6 Fd6 23.ed6 Ad8 24.Fg3 Vd4 25.Şh1 Vf6 26.Kac1 Ke1 27.Ke1 g5 28.Ad3 Ac6 29.f4 g4 30.Ke1 Ke8 31.Vf2 Vf8 32.Ae5 Vd6 33.Ac6 bc6 34.Va7 c5 35.h3 gh3 36.gh3 Vc6 37.Şh2 e5 38.Fb4 Ka8 39.Kg1 Şf7 (0-1)

Soylu, Suat - Rahman, Jamilur
Novi Sad ol 1990

1.d4 d6 2.e4 Af6 3.Ac3 g6 4.h3 Fg7 5.Fe3 c6 6.f4 0-0 7.Af3 Vb6 8.Kb1 Abd7 9.Vd2 Vc7 10.Fe2 b5 11.e5 Ae8 12.0-0 a6 13.Ae4 Fh7 14.e6 fe6 15.Af5 Adf6 16.Ae6 Ae4 17.Vd3 Ve8 18.Af8 Af8 19.Ag6 hg6 20.Şh2 c5 21.de5 de5 22.Ff3 Vc7 23.Kbd1 g5 24.g3 Fh6 25.Fg2 Şh8 26.Fe1 e4 27.Vd4 Fg7 28.Ve3 g4 29.Ve2 gh3 30.Fh3 Fc8 31.g4 Ag5 32.Vg2 Fb7 33.Vg3 Ah3 34.Vh3 Şg8 35.g5 Fc8 36.Vf3 Ag4 37.Şg3 Kb8 38.Vd5 Şh7 39.Vf7 Vc6 40.Kh1 Ah6 41.Kh6 (1-0)

Feller, Josy - Soylu, Suat
Novi Sad ol 1990

1.e4 c5 2.e3 Af6 3.e5 Ad5 4.d4 cd4 5.Af3 e6 6.cd4 b6 7.Fd3 Fe7 8.Ac3 Ac3 9.bc3 Vc7 10.Ve2 Fa6 11.0-0 Fd3 12.Vd3 Ac6 13.Fg5 d6 14.ed6 Vd6 15.Fe7 Ae7 16.Vb5 Vc6 17.a4 0-0 18.c4 Kac8 19.Kfc1 Kfd8 20.Vg5 Ag6 21.a5 b6 22.Ve3 b5 23.d5 ed5 24.cb5 Vb5 25.Va7 Kc1 26.Kc1 Af4 27.Ad4 Ve8 28.Vc7 Ad3 29.Kf1 Ka8 30.Af5 Ve4 31.Vd7 Af4 32.f3 Ve2 33.Ah4 g5 34.Vg4 Ka5 35.Af5 Ka2 36.Ah6 Şh7 37.Af7 Vg2 38.Vg2 Kg2 39.Şh1 Şg7 40.Ae5 Ke2 41.Ac6 Kc2 42.Ae5 Ke2 43.Ac6 Şf6 44.Kd1 Kb2 45.Ad4 Ka2 46.Ac6 Kf2 47.Ad4 Şe5 48.Ac6 Şd6 49.Ad4 Şc5 50.Şg1 Kb2 51.Şh1 Ah3 52.Ae6 Şd6 53.Ke1 Kd2 54.Ad8 d4 55.Af7 Şd5 56.Ke5 Şc4 57.Ag5 Ag5 58.Kg5 d3 59.Kg8 Ke2 60.h4 d2 61.Kd8 Ke1 62.Şg2 d1V 63.Kd1 Kd1 64.Şg3 Şd5 (0-1)

Grimaldi, Rene - Soylu, Suat
Novi Sad ol 1990

1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fg5 e6 7.f4 b5 8.Vf3 Fb7 9.Fd3 Abd7 10.0-0-0 Vb6 11.Ff6 Af6 12.Khe1 0-0-0 13.Ah3 Fe7 14.Şb1 b4 15.Ae2 Şb8 16.g4 h5 17.g5 Ag4 18.h4 Vf2 19.Aed4 e5 20.fe5 de5 21.Ke2 Vf3 22.Af3 f6 23.gf6 gf6 24.Kf1 Sa7 25.Afd2 Ff8 26.Ac4 Fh6 27.a3 ba3 28.ba3 Fc6 29.Şa2 Ff4 30.Ac5 Fg3 31.Ae6 Kb8 32.Ag7 Fh4 33.Kh1 Fg5 34.Kh5 Kh5 35.Ah5 Fh5 36.Ag7 Fe1 37.Ae6 Fe4 38.Fc4 Ae3 39.Fb3 Ad1 40.Ke1 Ac3 41.Şa1 Fa3 42.Ac7 Fb4 43.Kh1 Ae4 44.Kh7 Fc3 45.Şa2 Fa5 46.Aa8 Kb7 47.Kb7 Şb7 48.Fd5 Şa7 49.Fe4 f5 50.Ff5 Şa8 51.Şb3 Şb7 52.Şc4 Fe1 53.Şd5 Fc3 54.Şc4 Fb2 55.Şd5 (1/2)

Soylu, Suat - Jasnikowski, Zbigniew
Novi Sad ol 1990

1.d4 Af6 2.Ac3 d5 3.Fg5 Abd7 4.f3 c5 5.e4 h6 6.Ff6 Af6 7.e5 Ag8 8.de5 e6 9.Vd4 Ae7 10.Fb5 Fd7 11.0-0-0 Ac6 12.Fe6 Fe6 13.Şb1 Ve7 14.Aa4 Vd7 15.Ac3 Ve7 16.Aa4 Vd7 17.Ac3 (1/2)

Barus, Cerdas - Soylu, Suat
Novi Sad ol 1990

1.d4 d5 2.e4 c6 3.Ac3 Af6 4.Af3 dc4 5.a4 Ff5 6.e3 e6 7.Fc4 Fb4 8.0-0 0-0 9.Ah4 Abd7 10.Af5 ef5 11.Vf3 g6 12.g3 Va5 13.Fd2 Ae4 14.Ae4 fe4 15.Fb4 Vb4 16.Ve2 a5 17.Ve2 Ve7 18.Kfc1 Af6 19.Ve2 h5 20.Kab1 h4 21.g4 Ah7 22.h3 Ag5 23.Sg2 Şh7 24.b4 ab4 25.Vb2 Ka4 26.Fb3 Ka3 27.Fd1 Vf6 28.Vb4 Ka2 29.Kb2 Kb2 30.Vb2 Ka8 31.Kc2 b5 32.Vc3 Ka6 33.d5 Vc3 34.Kc3 cd5 35.Kc5 Kd6 36.Fb3 Şh6 37.Fd5 Kb6 38.Fb3 b4 39.Kc1 f5 40.Kc8 Af3 41.Kd8 Şg5 42.Kd7 Ae5 43.Kd5 Ad3 44.f4 Şf6 45.Kd7 g5 46.Kf7 Şg6 47.Kf5 gf4 48.ef4 (1/2)

Soylu, Suat - Kristiansen, Jens
Novi Sad ol 1990

1.d4 f5 2.g3 Af6 3.Fg2 e6 4.e4 Fb4 5.Fd2 Fe7 6.Af3 0-0 7.0-0 d5 8.Ff4 c6 9.Abd2 Ah5 10.Kb1 Af4 11.gf4 a5 12.Ae5 Ad7 13.Ad7 Vd7 14.e3 b6 15.Af3 Fd6 16.Va4 b5 17.cb5 cb5 18.Vc2 Fa6 19.Kfe1 Kfc8 20.Vd2 b4 21.Kc8 Kc8 22.Kc1 b6 23.b3 Kc6 24.Ff1 Ff1 25.Şf1 Vc8 26.Kc6 Vc6 27.h3 Şf7 28.Şg2 Şf6 29.Ae1 g5 30.fg5 hg5 31.f4 gf4 32.ef4 Vc7 33.Ad3 Vc3 34.Vc3 bc3 35.Şf3 c2 36.Şe3 Fb4 37.Ac1 Fc3 38.Şd3 Fb2 39.Sc2 Fd4 40.Ad3 Şg6 41.Şd2 Şh5 42.Şe2 Şh4 43.Şf3 Şh3 44.a3 Şh4 45.b4 ab4 46.ab4 Şh5 47.Ac5 e5 48.fe5 Fe5 49.Ad3 Fd6 50.Af4 Şg5 (1/2)

Soylu, Suat - Seitaj, Ilir
Novi Sad ol 1990

1.d4 d5 2.c4 e6 3.Ac3 c5 4.cd5 cd5 5.Af3 Ac6 6.Ff4 Af6 7.e3 a6 8.Fe2 Fe7 9.dc5 Fc5 10.0-0 0-0 11.Kc1 Fa7 12.Ae5 Ke8 13.Ac6 bc6 14.Aa4 Va5 15.Kc6 d4 16.ed4 Fb7 17.Fc7 Vg5 18.Ff3 Fc6 19.Fc6 Kac8 20.Fe8 Kc7 21.Ve2 Şf8 22.Ke1 Fd4 23.Fe6 g6 24.Ff3 Va5 25.Ac3 (1/2)

Sarno, Spartaco - Soylu, Suat
Novi Sad ol 1990

1.d4 d5 2.c4 c6 3.Af3 Af6 4.Ac3 dc4 5.a4 Ff5 6.e3 e6 7.Fc4 Fb4 8.0-0 Abd7 9.Ah4 0-0 10.h3 Fg6 11.Ag6 hg6 12.Ve2 Kc8 13.Kd1 Ve7 (1/2)

Soylu, Suat - Vasquez, Rodrigo
Novi Sad ol 1990

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 g6 5.Ac3 Fg7 6.Fe3 Af6 7.Fc4 d6 8.f3 Vb6 9.Fb5 Vc7 10.Ad5 Ad5 11.ed5 a6 12.Fc6 bc6 13.Ac6 Fb7 14.Fd4 f6 15.Ve2 Fc6 16.dc6 Vc6 17.0-0 e5 18.e4 0-0 19.Fe3 d5 20.cd5 Vd5 21.Kfd1 Ve6 22.b3 Kfc8 23.Kac1 Ff8 24.Vd3 f5 25.Vd5 Vd5 26.Kd5 Kc1 27.Fc1 Kc8 28.Fe3 f4 29.Fa7 Kc1 30.Şf2 Kc2 31.Şf1 Ka2 32.Ke5 Ka3 33.Ke4 Kb3 34.Kf4 Kb1 35.Şe2 Kb2 36.Şf1 Ka2 37.Kd4 a5 38.Kd8 Şf7 39.Kd7 Şe6 40.Kh7 a4 41.Fd4 a3 42.Ka7 Kc2 43.h4 a2 44.g4 Şd5 45.Fh8 Fb4 46.h5 gh5 47.gh5 Şe4 48.h6 Fc5 49.Ka8 Kh2 50.Fe5 Kh6 51.Ka2 (1/2)

Kombinezon Okulu'nun Çözümleri

Çözüm I: 1.Ae5! Kc8 2.Fa6! Kc7 3.Ac6 Kdc6 4.Kc6 Kc6 5.Kc6 Ad8 6.Kc1! 7.Kc8 mat (Salov-Andersson, Szirak 1987).

Çözüm II: 1..Ab3 2.ab3 Fb2 3.Şb2 Vd2 kazanır (Frenkel-Lakdavala, Los Angeles 1987).

Çözüm III: 1.Af6 gf6 2.Kh7 Fe4 3.Kh3 fg5 4.Vh5 f6 5.Fe2 Ve7 6.Vh8 Şf7 7.Kh7 Şg6 8.Kh6 kazanır (Arencibia-Armas, Las Tunas 1987).

Çözüm IV: 1..Vg7 2.Şh5 Kh2 3.Kh4 Kd2 4.Ve6 Kd5 5.Vd5 Vg6 mat (Kiselov-Piskov, Moskova 1987).

Çözüm V: 1.Vd2!! Ve5 2.Kae1 Ve5 3.b4 Vb6 4.Kf7! Şf7 5.Vd7 Şf8 6.Vd6 Şg8 7.Ve6 Şf8 8.Kf1 kazanır (Sax-Pickles, Adelaide 1987).

Çözüm VI: 1..Va1 2.Şg2 Ae3 3.Vd4 h3! 4.Şh3 Vf1 5.Şh4 Ae4 kazanır (Wessman-Ornstein, Stockholm 1987).

Çözüm VII: 1..Vh3! 2.Kg1 Ae5! 3.g4 Vg2! 4.Kg2 fg2 5.Şg1 Af3 6.Şg2 Ad2 kazanır (Gleizerov-Zaitchik, Pavlodar 1987).

Çözüm VIII: 1.Kh4! Şh4 2.Vh7 Vh5 3.fg3 Şg4 4.Vd7 Kf5 5.Vd1 kazanır (Ivanov-Grigurov, Leningrad 1987).

Kombinezon Okulu



I. Beyaz oynar kazanır.



II. Siyah oynar kazanır.



III. Beyaz oynar kazanır.



IV. Siyah oynar kazanır.



V. Beyaz oynar kazanır.



VI. Siyah oynar kazanır.



VII. Siyah oynar kazanır.



VIII. Beyaz oynar kazanır.

Bayan Briç Milli Takımı Seçme Turnuvası

Haziran ayı içinde Portekiz'de yapılacak 42. Avrupa Şampiyonası'nda ülkemizi temsil edecek Bayan Milli takımımız, 15-19 Mart 1995 tarihlerinde, Ankara Briç Kulübü'nde (ABK) yapılan seçme müsabakaları sonunda seçildi. Seçme turnuvasına Ankara'dan 8, İstanbul'dan 4 olmak üzere toplam 12 takım katıldı. 12 takımı 8'e düşürmek amacıyla ilk gün ön eleme maçları oynandı. Ön elemeyi kazanan 4 takım (birbirleri ile eşleşmemek şartıyla), ustalık puanları fazla olması nedeniyle ön eleme oynamadan çeyrek finale yükselen seri başı 4 takım ile 64 board'luk knock-out (yenilen elenir) maçları oynadı; galipler yarı finale yükseldi. Yarı final sonunda iki İstanbul takımı, Göksu ve Adut, finale kaldılar. Çok çekişmeli geçen 6 devrelik (96 board) final maçının son devresine 2 IMP geride giren Göksu takımı, son devrede Adut takımına [Vera Adut (kaptan ve oyuncu), Billur Araz, Hilda Civanyan, Anita Kaneti, Yıldız Nommaz, Ayla Yörükoğlu] 23 IMP üstünlük sağlayarak maçı 266-245 kazandı ve Avrupa Şampiyonası'nda ülkemizi temsil etme hakkını elde etti. 5 gün süren 352 board'luk (toplam 52 saat) bu briç maratonunu başarı ile tamamlayan Göksu takımını [Tülay Göksu (kaptan ve oyuncu), Eti Alkan, Eren Özan, Nita Rozental, Ferial Solakoğlu, Merih Tokcan] tebrik ediyor ve yurt dışında da başarılarının devamını diliyoruz.

Bayan Milli takımımıza başarılar dilerken içimize bir burukluk düşmesini de engelleyemiyoruz; çünkü seçmeleri kazandıktan yaklaşık 15 gün sonra, 2 Nisan 1995 tarihinde, Bayan Milli takımımız kaptanı Tülay Göksu, kaldırıma çıkan bir arabanın çarpması sonucu maalesef yaşamını yitirdi. Tüm briç camiasını sarsan bu son derece üzücü olayı zihinlerden silmek hiç de kolay değil, Göksu takımının Avrupa'da alacağı iyi sonuçlar belki bir ölçüde teselli olanağı sağlayabilir.

Eğer Bayan Milli takımı, Seçme Turnuvası'nda oynanan eller arasından "Deceptive Play" (Kandırma oyunu) ödülüne layık bir oyun seçilseydi, herhalde Tülay Göksu, aşağıda sunulan eldeki oyunu ile bu ödülü kazanırdı.

K/Herkes
♠AT93
♥AJ932
♦T
♣J65

♠76 ♥K64 ♦AJ742 ♣AK2

♠KJ842 ♥5 ♦865 ♣T983

♠Q5
♥QT87
♦KQ93
♣Q74

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	P	P	P
1♦	D	P	1♥
P	2♥	P	4♥
P.			

Batı ♣ A, K ve ♦A çekti, küçük ♣ ile devam etti. Görüldüğü gibi artık 4♥ kontratının oluru yok; defans 2♣ ve 1♦ lövesini tahsil etmiş durumda ve deklaranın kaçınılmaz bir ♠ kaybı var. Peki, Göksu 4♥'i nasıl yaptı? ♣'i Q ile elden kazandı, ♥T oynadı ve Batı K'yı koymayınca yerden küçük ♥ vererek elde kaldı. Şimdi elden ♦9'lu oynadı ve Batı küçük ♦ verince yerden bir ♠ defos etti! ♥ empasını tekrarlayıp dördüncü ♥ ile ele dönen Göksu, ♦K ve Q'a yerden iki ♠ daha attı ve böylece ♠ kaybı yok oluverdi. İçinizden "Amaan, Batı da ♦9'luya J'sini koyuverseymiş." diyenler çıkabilir; haklılar, Batı işe yaramaz ♦J'si ile 9'luyu örtse kontrat batacak. Ama Batının bunu becerememiş olması deklaranın son derece güzel oyununa gölge düşürmez. Briçte olanaksız gibi gözüken kontratları yapmanın ve böyle kontratların yapıldığını seyretmenin ayrı bir zevki vardır. Milli Takım Seçmesi gibi stresli bir turnuvada, 4 gün boyunca 200 küsür el oynadıktan sonra böylesine zinde ve kurnaz düşünebilen bir deklarana pek sık rastlanmaz.

Ankara İkili

Toplam 82 çiftin katıldığı 1995 Ankara İkili Şampiyonası, 24-26 Mart tarihlerinde Ankara Briç Kulübü'nde oynandı; turnuva 3 eleme ve 1 final seansından oluştu. Plaket ödülü almaya hak kazanan çiftler şu şekilde sıralandı: 1. Cumhur Karahan-Zafer Şengüler, 2. Nihat Aybar-Nuri Cengiz, 3. Neşe Mercan-Ergun Çuhadar, 4. İbrahim Sevin- Turgay Sağlam, 5. Sefer Ekşi- Haldun Vahapoğlu; Mixed 1. Nilgün Ekmekçibaşı- Hanefi Özdemir; Genç 1. Emre Aydemir-Ersin Alper.

Ankara İkili'de gelen aşağıdaki elde rakip hiç müdahele etmeden 6♠'e ulaştınız, Batı ♣Q atak etti, nasıl oynardınız?

♠J9732
♥532
♦AQ72
♣K

♠AQT65
♥AK8
♦83
♣A74

İki seçenek var: (1) önce ♠ sonra da ♦ empasını atmak, eğer empaslardan biri tutarsa kontratı yaparız, (2) ♠A çekmek ve ♣K düşmezse, ♣'leri ve ♥'leri çakarak elimine ettikten sonra (♣A'a ♥ defos, ♣ çak, ♥A ve K çek, ♥ çak) ♠ ile eli dışarı vermek; ♠K Doğuda ise, yani ♠ empası geçiyorsa, Doğunun ♠ hariç her dönüşüne kontratı yaparız.

♦ empasının tutmadığını varsayarsak, iki oyun tarzı arasındaki fark şu: ♠K Batıda tek parça iken ikinci oyun tarzı, ♠K Doğuda 3 parça (Batıda hiç ♠ yok) iken birinci oyun tarzı kazanır. O halde ikinci oyun tarzı daha üstün. Eğer tüm derdimiz en güvenli şekilde oynayıp kontratı yapmak olsa idi, ikinci oyun tarzını benimserdik. Ancak ikili turnuva oynadığımızı hesaba katarsak, belki de düşüncemiz değişir. ♦ empasının tuttuğunu varsayarsak, kontratı +1 yapabilmenin en olası yolu ♠ empası atmak. Biliyorsunuz ki ikili turnuvada herkesin +1 yaptığı bir kontratı tam yapmak, o board'dan sıfır almak demektir; yalnızca diğer çiftlerden daha iyi skor yazarsak puan kazanabiliriz. Hemen aklımıza şu soru geliyor: "benim yönümde oturan çiftlerin kaçı bu board'da 6♠'e gelmiştir acaba"? Etrafımızdaki 40 masaya şöyle bir göz gezdiriyoruz... Ve tercihimizi yapıyoruz. Siz de yaptınız mı tercihinizi? Tüm dağılım:

♠J9732
♥532
♦AQ72
♣K

♠- ♥QT96 ♦J9654 ♣QJT9

♠K84 ♥J74 ♦KT ♣86532

♠AQT65
♥AK8
♦83
♣A74

Hem daha emniyetli, hem de daha artistik olan 2. oyun tarzı kaybetti.

Anektod

ABD'de ikili turnuvalarda yeni rakipler masanıza geldiğinde oynadığınız temel konvansiyonları birkaç kelime ile özetleyerek rakibe gönüllü bilgi vermek; hem dürüstlük, hem de nezaket göstergesi olarak kabul edilir.

Oyunculardan biri yeni tur için masalarına gelen orta yaşlı çifte "merhaba" dedikten sonra ekler: "Stayman, Blackwood". Bayan, son derece kibar, hemen yanıt verir: "Çok memnun olduk, biz de Bay ve Bayan Hendrickson".

[Kaynak: American Contract Bridge League (ACBL) Bulletin, 1987]

Amatörler İçin

El-Yer Oyunu

B/Herkes
♠432
♥KQ3
♦AK5
♣KJT6

♠KQJ98 ♥AT876 ♦2 ♣A3

♠AT76 ♥J9542 ♦Q8 ♣52

♠5
♥-
♦JT97643
♣Q9874

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
1♠	D	3♠	4♦
4♠	D	P	5♣
D	P.		

Konturlu 5♣'e Batı ♦2 atak etti; yerden ♦A, doğudan ♦8. Nasıl devam etmeli? Hemen ♥K oynayıp ♠'i atmalı. Eğer ♣ oynarsanız, Batı ♣A ile kazanır, ♠ ile ortağına geçip ♦ çakası alarak kontratı batırır.

El-Yer Oyunu

♠A742
♥KJ9
♦43
♣Q986

♠KJ65 ♥AQ87 ♦A85 ♣JT

Güney 4♠ oynuyor, atak: ♦Q, nasıl oynamalı?

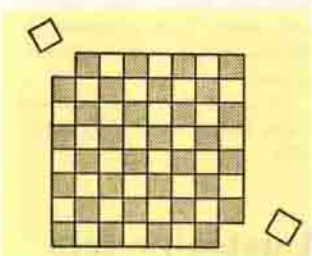
Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Boşlukta Terazi

Bir metal kutunun tavanına bir el kantarı tutturuluyor ve buna P kilogramlık bir ağırlık asılıyor. Kutu çok yüksek bir tepeden aşağı atılıyor. Kutunun içinde otomatik olarak el kantarının resmini çeken bir fotoğraf makinesi var. Düşüş sırasında cismin ağırlığı artar mı, azalır mı, aynı mı kalır?

62 Karelik Satranç Tahtası



Bir satranç tahtasının sol üst ve sağ alt köşesindeki kareleri çıkartıyoruz. Şimdi kalan 62 kareyi, her biri 2 karelik 31 dikdörtgene ayırabilir misiniz?

Kafa Ütüleyen Problem

Cin Ruhi'nin üç amcası vardı: Sam, Sami ve Samih.

1) Sami, Samih'in geçen yılki yaşının dörtte biri yaşta iken, Samih'in Sam'ın yaşının iki katına gelmesi için geçen zaman kadar daha yaşayarak bugünkü yaşına gelmişti.

2) Sami, Sam'ın 3 yıl önceki yaşının üçte biri yaştayken, Sam'ın yaşı Samih'in yaşının yarısından 1 fazlaydı.

3) Sami, Samih'in 3 yıl sonraki yaşının yarısı yaştayken, Sam bugünkü yaşının yarısı kadardı. 1 yıl sonra Cin Ruhi'nin yaşı amcalarının yaşlarının toplamının onda biri olacaktır. Cin Ruhi 23 yaşındadır; amcalarının yaşlarını bulunuz.

Eğlenceli Sorular

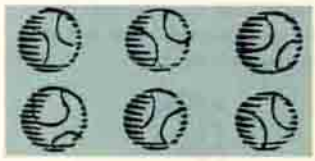
a) Dükkân sahibi ünlü aktrise şöyle diyordu: "1 için 0.5 dolar, 12 için 1 dolar ve 144 için 1.5 dolar ödeyeceksiniz." Ünlü aktris ne satın alıyordu?

b) Aşağıdaki çarpımın sonucunu ne kadar zamanda bulabilirsiniz:

123 x 456 x 789 x 321 x 654 x 987 x 11 x 0

c) Büyük kimyacı Liebig şöyle bir gözlem yapmıştı: Asitin bazla nötrleşmesi reaksiyonu, yeşil kravat taktığı günlerde 80 dakikada, kırmızı kravat taktığı günlerde tam 1 saat 20 dakikada tamamlanıyordu. Bunun nedeni ne olabilir?

d) Bir matematikçi bir gece saat 20'de çalar saatini sabah 9'da uyandıracak şekilde ayarladı ve uykuya daldı. Kaç saat uyumuştur?



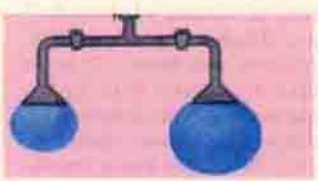
c) 6 tenis topu görüyorsunuz. Elinizi kağıttan kaldırmadan öyle 2 düz çizgi çiziniz ki bütün toplardan geçsin.

Yedi Çocuk

Yedi çocuktan her birinin cebindeki para diğerlerinden farklıydı. Herhangi birinin cebindeki paranın kendinden daha yoksul herhangi bir çocuğun cebindeki paraya oranı bir tam sayı idi.

Çocukların toplam parası 2879 liraydı (2879 asal bir sayıdır). Çocuklardan her birinin kaç parası vardı? (1439 da asaldır).

Sabun Köpüğünden Balonlar



Bir borunun uçlarına farklı çaplarda sabun köpüğünden iki balon konmuştur. Yavaş yavaş küçük balonun giderek daha küçüldüğü, büyük balonun giderek daha büyüdüğü görülür. Acaba neden?

Leo Moser'in Fareli Poligonu

1) Eşkenar bir üçgenin köşelerinde birer fare var. Verilen bir sinyal üzerine A faresi B faresine, B faresi C faresine ve C faresi A faresine doğru koşmaya başlıyor. Fareler nerede buluşur ve ne kadar yol giderler? (Üçgenin kenarı 1).

2) N kenarlı bir poligonun her köşesinde bir fare var. Verilen bir sinyal üzerine A faresi B faresine, B faresi C faresine, C faresi D faresine... vb doğru koşmaya başlıyor. Her fare ne kadar yol gittikten sonra merkezde buluşur? (Poligonun kenarı 1).

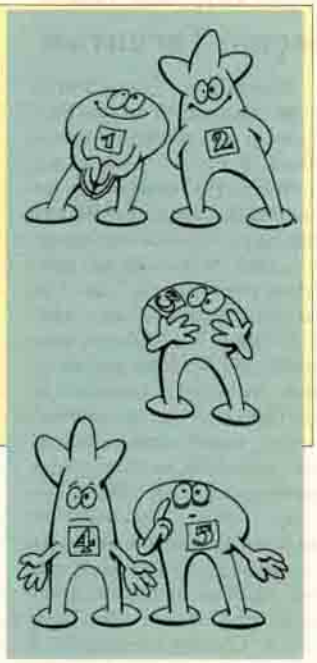
3) Sonsuz köşeli bir poligonda durum ne olur?

Ludo Kenti Yaratıkları

Uzaydaki Luda kentinde yaşayan bu 5 yaratık Stabilo ve Mutandis'lerden oluşuyor. Stabilo'lar daima yalan söylüyor, fakat kılık değiştirmiyor. Mutandis'ler her zaman doğru söylüyor, fakat isterlerse kılık değiştirip Stabilo görünümünü alıyorlar. Bu beş yaratığın hepsi de ventrilok (karnından konuşuyor); o nedenle kimin ne dediği belli değil. Duyulan 5 cümle şunlar:

a: Tek bir Mutandis kılık değiştirdi.
b: Yalnızca 1, 2 ve 4 Mutandisdir.
c: Üç Stabilo var.
d: Stabilo'lar boynuzlu.
e: Mutandis sayısı Stabilo'lardan fazla.

Hangileri Stabilo, hangileri Mutandis?



Sarı Alan = Mavi Alan



Bir daire içine ABCDE kırık çizgisini çiziyorsunuz. A,B,C,D ve E noktaları bu dairenin üzerinde. B,C ve D köşelerindeki açılar 45°. Sarı alanlar toplamının mavi alanlar toplamına eşit olduğunu kanıtlayın (İpucu: A ile D'yi birleştirin. E'den DC'ye bir paralel çizin; bu paralelin bir ucu E, bir ucu F olsun. F ile C'yi birleştirin. EF'nin DC'ye göre simetriği olan PQ doğru parçasını çizin. Eşit alanlar oluştu mu?)

Bir Geometrik Şekil

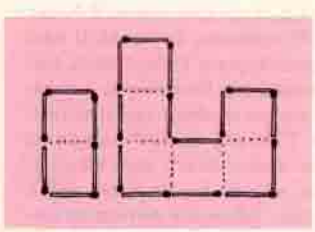
Mişa'nın elinde bir çokyüzlü (polihedr) var. Mişa yüzlere sırayla 1, 2, 3... yazmaya başladı. Sonra yazdığı sayılardan birini alıp, buna o geometrik şeklin kenarlarının sayısını ekledi. Elde ettiği sayı, aldığı sayının küpüydü. Mişa hangi geometrik şekille oynuyordu?

İki İlginç Sayı

a) Öyle iki sayı bulunuz ki farkları bölümlerine eşit olsun.

b) Öyle iki sayı bulunuz ki farkları da, bölümleri de 5'e eşit olsun.

Gecekondu ve Villa



Solda 6 kibritle yapılmış bir gecekondu, Sağda 14 kibritle yapılmış bir villa var. Villadan gecekonduya bir kibrit nakledin. Öyle ki, 7 kibritli bir gecekondu ile alanı onun tam 3 katı olan 13 kibritli bir villa oluşsun. 12 kibrit yerinden hiç oynamayacak, yalnızca 8 kibrit yer değiştirecek (villadan gecekonduya verilen kibrit dahil).



Ludocie Gezegeni Yaratıkları

Ludocie gezegeninde iki cins yaratık yaşıyordu: Mutandisler ve Stabilo'lar. Mutandis'ler daima doğruyu söylüyor, fakat istedikleri an Stabilo kılığına giriyorlardı. Stabilo'lar asla kılık değiştirmiyor, fakat daima yalan söylüyorlardı. 4 armut kafalı yaratığın söylediklerini okudunuz. Hangileri Stabilo, hangileri Mutandis'dir?

Tavla
Selçuk Alsan

Hasmın Temel Açılış Hamleleri

Geçen sayıda oyuna ilk başlayanın temel açılış hamlelerini incelemiştik. Şimdi hasmın, bu temel açılış hamlelerine yanıtlarını göreceğiz.



Şekil 1



Şekil 2



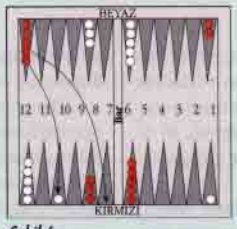
Şekil 3



Şekil 4



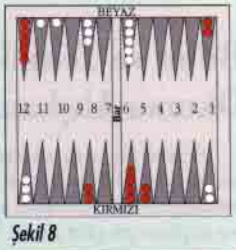
Şekil 5



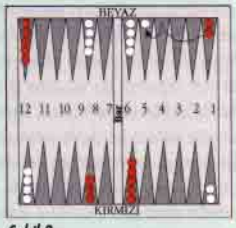
Şekil 6



Şekil 7



Şekil 8



Şekil 9

Şekil 1: Beyaz 6-1 oynadıktan sonra Kırmızı 6-6 atmış. Kırmızı'nın 12'den dört taş alıp 7'ye getirmesi yanlıştır; bu hareketle Kırmızı 12 noktasını zayıflatır. Doğru olan Kırmızı'nın 12'den 7'ye ve 8'den 2'ye ikişer taş çekmesidir.

Şekil 2: Beyaz 6-1 oynadıktan sonra Kırmızı 6-5 atmış. Kırmızı 12'den 8'e ve 7'ye birer taş gelmelidir. Kırmızı bir sonraki hamlede 7'yi kapatmayı umar.

Şekil 3: Beyaz 2-1 oynadıktan sonra Kırmızı 6-2 atmış. Kırmızı 12'den iki taş alıp birini 11'e ve birini 7'ye koymalıdır. Buradaki mantık şudur: Beyaz 6 atarsa, 7'deki Kırmızı taşı kırmak yerine, 11'deki taşı ile 5'deki açığını kapatmak isteyebilir. Beyaz 5'deki açığını 6, 3 veya 1 ile kolayca kapatabilir. Kırmızı'nın 11'den bir taş alıp 5'e getirmesi ve 4 ile kırılır duruma düşmesi yanlıştır. Ne zaman olası ise, öyle bir açık verin ki hasmınız sizi kırmak için kullanacağı zarı kendi durumunu düzeltmek için kullanabilsin.

Şekil 4: Beyaz 4-3 oynadıktan sonra Kırmızı 2-2 atmış. Kırmızı iki taşını 1'den 5'e çekmelidir. Kırmızı böylece Beyaz'ın 9 ve 10'daki kapı yapılarını etkisizleştirmiş olur. Kırmızı'nın bir taşını 1'den 9'a gelerek Beyaz'ı kırması büyük hatadır. (Beyaz 3-2, 5-2 veya 5-4 atmışsa yine bu mantık geçerlidir).

Şekil 5: Beyaz 6-3 oynadıktan sonra Kırmızı 6-6 atmış. Kırmızı kuvvetli oyuncu ise, 12'den iki taş alarak 7'deki ve 1'deki Beyaz taşları kırmalıdır. Gerçi bu bizim oyun başında 6-6 oynanması için verdiğimiz kurala aykırıdır; ayrıca oyun başında 1'de kapı almak hiç tavsiye edilmeyen bir şeydir. Ancak burada durum farklıdır: Kırmızı, Beyaz'ın iki taşını birden kırmış ve içerde iki kapı almıştır. Şimdi Beyaz 6 veya 1 atarsa -ki kuvvetli bir olasılıktır- Kırmızı, Beyaz'ı perişan edebilir. Kırmızı zayıf bir oyuncu ise, iki taşını 1'den 7'ye ve iki taşını da 12'den 7'e gelmelidir.

Şekil 6: Beyaz 6-3 oynamış ve Kırmızı 6-3 atmıştır. Kırmızı 10'daki taşı kırar ve 7'ye bir taş yatar. Kırmızı 6-4 atmışsa bir taşını 1'den 7'ye gelmeli ve 12'den 9'a bir taş çekmelidir. (Beyaz'ın açığına yaklaşmak için 1'den 7'ye gelmiştir). Bunlar tehlikeli ve saldırgan hamlelerdir; fakat tavsiye edilir.

Şekil 7: Beyaz 5-1, 4-1 veya 2-1 atmış ve tavsiye edilmeyen bir açılış yaparak 1'deki iki taşından birini 2'ye gelmiştir. Kırmızı 4-1 atmıştır. Kırmızı yine oyunun başlarında kendi iç alanında 1'e taş oynamamak kuralını bozarak 6'dan aldığı bir taşla 2 ve 1'deki taşları kırmalıdır.

Şekil 8: Kırmızı 3-1 oynamış ve Beyaz 3-2 atmış. Beyaz 10 ve 11'e birer taş gelerek ilerde kapı almayı kolaylaştırmıştır. Beyaz 4-3 atsaydı yine iki taşını 9 ve 10'a gelmesi gerekirdi. Beyaz'ın bu durumda 1'deki iki taşını açması çılgınlıktır; çünkü 1'deki güçlü savunmasını yıkmıştır; yine de bazı uzmanlar bunun aksini savunuyorlar.

Şekil 9: İyi bir genel kural şudur: kuşku duyuyorsan kır. Beyaz 5-1 oynamış ve Kırmızı 3-1 atmış. Kırmızı 5'de kapı almak yerine 1'den 4'e gelerek Beyaz'ı kırmalıdır. Aslında Kırmızı, Beyaz'ı 1-1 hariç herhangi bir 4 ile kırmalıdır. 1-1'in nasıl oynanacağını belirtmiştik.

Geçen Ayın Çözümleri

Kaplumbağa ve Aşil

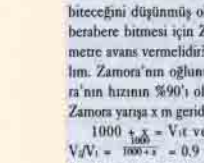
Aşil'in kaplumbağaya yetiştiği noktaya G, Aşil'in yarışa başladığı noktaya A, kaplumbağanın yarışa başladığı noktaya B diyelim. AB = 1000 m'dir; BC = x m olsun. Kaplumbağanın hızı v ise Aşil'in hızı 10v'dir. Aşil'in kaplumbağaya yetişmesi için geçen zaman t ise: x = vt ve 1000 + x = 10 vt yazılabilir; Buradan 10 x = 10 vt ve 1000 + x = 10 x. Böylece x = 111 1/9 m bulunur. Yarıştıkları yol 1111 1/9 m'den daha kısa ise, yarışı kaplumbağa kazanır; yol 1111 1/9 m ise, yarış berabere biter; yol 1111 1/9 m'den daha uzunsa, yarışı Aşil kazanır.

Zamora ve Oğlu

Zamora bitiş çizgisine 100 m kala oğluna yetişmiş olur. Kalan 100 m'de ise, Zamora daha hızlı koştuğundan yarışı yine Zamora kazanır. İlk anda yarışın berabere biteceğini düşünmüş olabilirsiniz. Yarışın berabere bitmesi için Zamora oğluna kaç metre avans vermelidir? Şimdi bunu bulalım. Zamora'nın oğlunun hızının, Zamora'nın hızının %90'ı olduğunu biliyoruz. Zamora yarışa x m geriden başlasın:

$1000 + x = V_{it}$ ve $1000 = V_{it}$'den $V_a/V_i = \frac{1000+x}{1000} = 0.9$ ve x = 111 1/9 m. Zamora yarışa 111 1/9 m geriden başlarsa yarış berabere biter. x > 111 1/9 m ise, Zamora yarışı kaybeder. x < 111 1/9 m ise, yarışı Zamora kazanır.

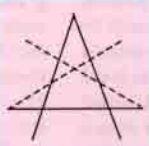
Bilardo Masası Problemi



Top köşelerden birinde durur. Bilardo masasının kenarları a ve b ise (a ve b tamsayı) topun kenarlara vuruş sayısı (a+b-2) dir; örneğin 7x5'lik bir bilardo masasında top kenarlara N = 7+5-2 = 10 kere vurur. Topun gideceği yolu ikizkenar düçgenler belirlemektedir.

Garip Bir Yarış

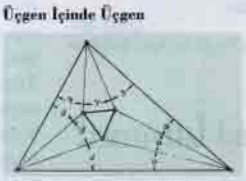
Hans'ın içtiği bira miktarı = 10 (1 + 1/2 + 1\4 + 1/8 + ... + 1/2ⁿ + ...) Johann'ın içtiği bira miktarı = 5 (1 + 1/2 + 1/4 + 1/8 + ... + 1/2ⁿ + ...) Parantezin içi, n sonsuza giderken 2 yapar. a) Böyle bir yarış ancak sonsuzda biter, son yudum sıfır litre olur ve sıfır ikiye bölünemez. O halde yarışı kazanan yoktur. b) Yarış sonsuzda bittiği zaman Hans 20, Johann 10 litre bira içmiştir.



Beş Çit, On Tarla

4 küçük üçgen + 4 küçük üçgeni içeren 4 büyük üçgen + altta ve üstte ikizkenar birer üçgen.

Üçgen İçinde Üçgen



Üçgen biçimi çimenin köşelerindeki açıları yaklaşık olarak üçe bölüp, açı kenarlarını şekildeki gibi uzatırsanız, ortada bir eşkenar üçgen oluşur. Bir açı, pergel ve cetvelle üçe bölünebilir; pergelin sivri ucunu açının köşesine koyup çizdiğiniz yayla açı kenarlarını kestirin. Bu yayın kirişini çizip, cetvelle yaklaşık 3'e bölün ve açı köşesini kirişi 3'e bölen noktalarla birleştirin. Açınız yaklaşık 3'e bölünmüştür. Bir açı Arşimet yöntemiyle de 3'e bölünebilir Bir açı yalnız pergel veya yalnız cetvel kullanarak 3'e bölünemez.

Olabilir mi?

Bu sorunun tek bir yanıtı olabilir: Cin Ruhi uçakla dünya etrafında bir tur yapmayı planlamıştı.

Böyle bir turu yapabilmek için sonsuz yol vardı. Bu yollardan biri de genç kızın gitmek istediği şehirden geçen bir dünya turu olabilirdi.

Yumurtanın Sarısı

Tek bir sarı içeren yumurtaların sayısı x, kalan yumurtaların sayısıysa y olsun. x+y =5000'dir. Ayrıca x yumurtada x sarı ve y/2 yumurtada (y/2).2= y sarı vardır. O halde toplam sarı sayısı x + y'dir. x + y = 5000'idi. Demek ki 5000 yumurtada 5000 sarı vardır.

On basamaklı Sayı

a) 10 farklı sayı 10! = 3 628 800 farklı şekilde dizilebilir. Bu dizilişlerin % 10'u sıfır ile başlayacağından kabul edilemez. O halde 9/10 (10!) = 9 (9!) farklı diziliş olasıdır. Bu dizilişlerdeki toplam tamsayı sayısı 8 999 999 999 + 1=(9) (10⁹) dur. O halde aranan olasılık

$$p = \frac{(9)\,(9!)}{(9)\,(10^9)} = \frac{362\,880}{1\,000\,000\,000} = 0.00036288.$$

Yaklaşık her 2750'de bir diziliş 10 farklı basamak içerir. b) 10^{10} farklı sayıdan 10! = 3 628 800 tanesinde 10 farklı basamak olacaktır. O halde;

p = 10!/10^{10} = 9!/10^9 = 0.00036288

Dedektif Olabilir misiniz?

Bay Viski viskiye zehir katarak Bay Brendi, Bay Porto ve Bay Şira'yı öldürmüştü. Ancak katilin iki kişiyi öldürdükten sonra intihar etmiş olması da mümkündü. Bu durumda birçok çözüm vardır; örneğin Bay Bira viskiye zehir katarak Bay Brendi ve Şira'yı öldürmüş, sonra kendisi de intihar etmiştir.

Sonuç: Bay Bira: chianti, porto, sherry. Bay Brendi: şira, porto, viski. Bay Chianti: bira, porto, sherry. Bay Şira: brendi, chianti, viski, Bay Porto: bira, sherry, viski, Bay Sherry: bira, chianti, porto. Bay Viski: bira, chianti, sherry.

Kediyle Fare

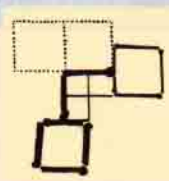
Verilen sayıyı 8 ile böleriz. Artan yoksa fareli fıçı 2 No.lu fıçıdır; artan 1, 2, 3, 4 veya 5 ise, fare bu numaralı fıçıdadır. Artan 5'den büyükse, artanı 10'dan çıkararak fareyi bulursunuz. 500, 8 ile bölünürse 4 artar; o halde fare 4 No.lu fıçıdadır.

Kafa Patlatıcı Dağıtım

Başlangıçta en az parası olanan elinde kişi sayısından 1 fazla, yani 9+1=10 birim para vardı. Diğerlerinin başlangıçta ellerinde ne kadar para olduğunu bulmak için sürekli 2 ile çarpıp 1 çıkartalım: 10, 19, 37, 73, 145, 289, 577, 1153 ve 2305. Dağıtıma 2305 lirası olan başlasın. Dokuzuncu kişi de dağıtım yaptıktan sonra herkesin elinde 2^n = 512 birim para kalacaktır.

Kareler

Noktalı çizgiler kaldırılan 6 kibriti, 6 kalın çizgi yeri değiştirilmeyen kibritleri ve 6 ince çizgi yeri değiştirilmiş kibritleri gösteriyor. 5 kare oluşmuştur.



Madam Problemi

Dört M olduğuna göre, 4 başlama noktası vardır. Her başlama noktasından 20 farklı şekilde madam okunabilir. Doğru yanıt 4x20'dir.

Kuşları Tanıyor musunuz?

1- Sarıasma, 2- Sığırcık, 3- Çit, 4- Çalı bülbülü (ötleğen), 5- Arı, 6- Mavi gerdan, 7- Gökkızgın, 8- Çoban aldatan, 9- Şakrak, 10- Çavuş, 11- Çalı, 12- İspinoz, 13- Kırlangıç, 14- Doğan, 15- Sinek, 16- Leylek, 18- Papağan, 19- Karabatak, 20- Şahin, 21- Baykuş, 22- Turna, 23- Sekreter, 24- Kaşıkçıl, 25- Pelikan, 26- Flamingo, 27- İbis.

Çunga Çanga Adası

Çunga Ansiklopedisi'nde 2, 4, 6 veya 8 cilt olabilir. 1 sayısı ne asal, ne bileşiktir. Çunga Ansiklopedisi 2 ciltse 1 asal değil, 2 asal; 4 ciltse 1 ve 4 asal değil, 2 ve 3 asal; 6 ciltse 1, 4 ve 6 asal değil, 2, 3 ve 5 asal. 8 ciltse 1, 4, 6 ve 8 asal değil, 2, 3, 5 ve 7 asal. Çunga Ansiklopedisi'nde cilt sayısı 8'den fazla olamaz; örneğin 9 olsa asal olmayan cilt sayısı (1, 4, 6, 8, 9) asal cilt sayısını (2, 3, 5, 7) geçer. Doğal sayılar büyüdükçe asal sayıların sıklığı azalır.

Çanga Ansiklopedisi ise, en az 10 cilt olmalıdır: 5 cildin sırtında bileşik bir sayı (4, 6, 8, 9, 10), 5 cildin sırtında bileşik olmayan bir sayı (1, 2, 3, 5, 7) yazıyor. Cilt sayısı 10'dan ne kadar fazlaysa bileşik sayıların sayısı, bileşik olmayanlara oranla o kadar artar.

Demek ki Çanga Ansiklopedisi'nde daha çok cilt vardır.

Açıyı Üçe Bölmek

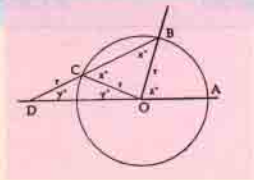
z=x+y (z, OBD üçgeninin dış açısı olarak iki iç açı olan x ve y'nin toplamına eşittir). x=2y (x, ODC üçgeninin dış açısı olarak y ve y açılarının toplamına eşittir).

Buradan z = 2y+y =3y.

y açısı, z'nin üçte biridir.

Şekilde Arşimet'in bir açıyı üçe bölmek için yaptığı aygıt görülüyor.





Sekizgene Operasyon



Bir Saat Problemi

24 saatte yelkovan 24 kere, akrep 2 kere döner. Açıortay ortalama sayıda dönme yapar; yani 24 saatte (24+2)/2 =13 dönüş yapar.

Yeşil Zarlı Labirent



Mitolojideki Theseus, Minotot Labirenti'nden bir yumağı sağarak çıkabilmişti. Eskiçağlarda labirentler kaleleri korumak amacıyla yapılırdı; düşman kuvvetlerin labirentte uzun bir süre yollarını bulmaya uğraşmaları, onların püskürtülmesini kolaylaştırırdı. Labirentler yüzyıllar boyu dünyanın değişik yerlerinde yapılmıştır: İrlanda Kayalık Vadi Taş Oymaları (M.Ö. 2000), Girit Adası Minos Uygarlığı Labirenti (M.Ö. 1600), İngiltere bahçeleri, kilise döşeme mozaikleri, Afrika kumaş desenleri, Arizona Hopi kızıldelililerinin kaya oymaları, Alpler, Pompei, İskandinavya labirentleri vb. Hayvanların labirentten çıkma zamanı, zekâ testi olarak kullanılıyor.

Bilmecelerde labirentten çıkmak için bazı yöntemler:1) Çıkmaz yolları karalayın. Geri kalan yolları izleyin 2) Sağ veya sol elinizi labirentin bir duvarından ayırmadan labirentin yollarından geçin. 3) Labirentte ilerlerken sürekli sağa doğru bir çizgi çizin. Yeni bir kavşağa gelince istediğiniz bir yolu seçin. Geçtiğiniz bir kavşağa veya çıkmaz yola rastlarsanız, geldiğiniz yoldan geri dönün. Geri dönerken geçtiğiniz bir kavşağa rastlarsanız yeni bir yola girin; yeni yol yoksa herhangi bir yola girin. İki yanına çizgi çizilmiş bir yola asla girmeyin. (Labirent bilgileri, Yaşayan Matematik'ten, T. Pappas, Sarmal Yay.1993).

İki Sihirli Sayı

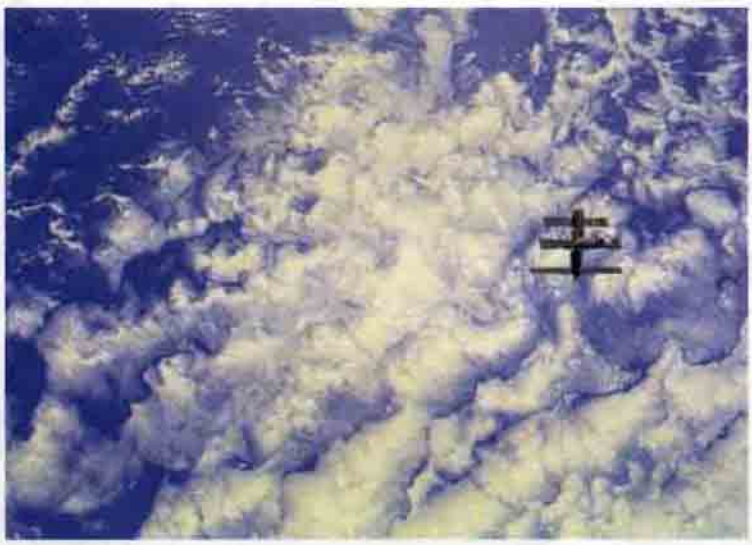
a - b = k ve a/b = k'dan b=k/(k-1) ve $a=k^2/(k-1)$ bulunur. a ve b'nin tamsayı olabilmesi için k = 2 olmalıdır. Böylece a=4 ve b=2 bulunur.

Geciken Buluşma

Mir-Atlantis



Bilim ve Teknik dergisinin Haziran sayısında, bir değişiklik ya da terslik olmazsa, Atlantis 9 Haziran günü uçuyor demiştik. Ama olumsuz hava şartları ve teknik sorunlar nedeniyle fırlatma önce 22, sonra 23 ve sonra da 27 Haziran'a ertelendi. Atlantis ile birlikte Dünya'ya dönecek olan Mir'deki mürettebatın gözleri yollarda kalmış olmalı... STS-71, Atlantis'in 14, uzay mekiği sisteminin de 70. uçuşu. Atlantis ile birlikte Dünya'ya dönecek olan Amerikalı astronot Norman Thagard, beraberinde bir de ABD rekoru getiriyor: Tek bir görevde uzayda 100 günden fazla kalan ilk Amerikalı...



UZAY araştırmaları alanında en güçlü iki ülke ABD ve Rusya'nın, soğuk savaş sonrasında uzayda, yerden yaklaşık 400 km yükseklikte gerçekleştirdiği birleşme, gecikmeli de olsa son derece etkileyici. Aslında buluşmanın tarihi, 20 yıl öncesine, 1975 yılı Temmuz başlarına uzanıyor. Apollo ile Soyuz'un yörüngede kenetlenmesini, Apollo'nun kumandanı Thomas Stafford ile Soyuz'un kumandanı Alexei Leonov'un ellerinin kenetlenmesi izlemişti. Yalnızca sembolik bir anlamı olsa da, bunun önemi büyüktü.

Atlantis'in Mir ile kenetlenmesi hem sembolik bir anlama sahip, hem de uzay teknolojisi açısından bir dönüm noktasını ifade ediyor. Çünkü uluslararası düzeyde gerçek bir teknolojik işbirliği anlamına geliyor. Kenetlenmenin asıl amacıysa, 2000'li yıllara geçmeden önce kurulması planlanan Uluslararası Uzay İstasyonu Alpha için bir ön hazırlık yapmak.

Önceleri ABD kendi uzay istasyonu Freedom'ı, Rusya da mevcut uzay istasyonuna bir yenisini ekleyerek Mir 2 uzay istasyonunu kurmak niyetindeydi. Daha sonra başgösteren işbirliği ortamıyla birlikte iki proje birleştirildi ve Alpha planları çıktı ortaya. Yapımına 1997 sonları ile 1998 başları arasında başlanması planlanan Alpha, olasılıkla 1998 sonlarında, ilk konuklarını ağırlayacak duruma gelecek. Hazırlıkların vaktinde tamamlanabilmesi için uzaya birçok kez gidilip gelinmesi gerekecek.

STS-71, 1995-1997 arasında yapılması düşünülen yedi Mir-uzay mekiği kenetlenmesinin ilkiydi. Olasılıkla tümünü Atlantis'in gerçekleştireceği bu yedi görevde, mürettebat aktarımı yapılarak Alpha Uluslararası Uzay İstasyonu için ön hazırlıklar tamamlanacak. 400 ton ağırlığında, 900 m³'lük iç hacme sahip dev bir istasyon olacak olan Alpha'da, ilk aşamada üç, daha sonra da altı kişi sürekli ağırlanacak; 2000 yılından başlayarak da altı ayda bir değiştirilecek altı kişilik ekiplere ev sahipliği yapması düşünülüyor. Bütçesi 20 milyar dolar olan Alpha projesinde idari sorumluluk Ruslar'da, teknik sorumluluk ise ABD önderliğinde bazı Avrupa ülkeleri ve Japonya'da olacak. Bu anlaşma kapsamında oluşturulan projede, Amerikan uzay mekiklerinin birçok kez Mir ile kenetlenmesi öngörülüyor. Gerekli kenetlenme sistemi de Amerikan ve Rus iki firma (Rockwell ve Energia) tarafından ortaklaşa üretildi.

Rusya, Mir 2 uzay istasyonunu kuramamış olsa da, Mir için mevcut tüm olanaklar kullanıldı ve geliştirildi. Bugün Mir'in çevresinde âdeta bir modül demeti bulunuyor. Nisan 1987'de bir astrofizik laboratuvarı bulunan Kuant 1, Aralık 1989'da Kuant 2 ve Haziran 1990'da da Kristall modülleri gönderilerek Mir'e kenetlenmişti. Geçtiğimiz aylarda bir jeofizik laboratuvarı bulunan Spektr modülü de Mir'e eklendi. 1995 yılı sonlarında, Priroda adlı gözlem modülü de fırlatılarak Mir'e bağlanacak.

10 gün, 19 saat, 31 dakika sürecek görevinde, Atlantis'in Mir'e giderken izlediği rota, normal randevu prosedüründe izlenen rotadan farklı. Mekiğin doğrudan hedefe yöneltildiği tipik rotanın aksine, STS-71 uçuşunda, Dünya ile Mir'in çekim merkezi arasındaki yol boyunca (yarıçap çizgisi) Mir'in altında bir nokta hedeflendi. Böylelikle Mir'e yaklaştıkça, doğal kuvvetler Atlantis'in frenlemesini kolaylaştırmış oluyor. Mekik, Mir'e doğrudan, ön tarafından yaklaştığında ise, bu etki daha az görülüyor. Yarıçap çizgisi boyunca yaklaşmak, uzay istasyonu yakınlarında jet ateşlemelerini de azalttığından, Mir üzerinde bulunan ve elektrik üretimini sağlayan güneş panellerinin hasar görmesi ya da kirlenmesi önlenmiş oluyor. Atlantis'in Mir'e yaklaşma hızı, saatte 200 metre (0,2 km/s).



Mekikler uçuştan önce uzun süreli bakım ve test işlemlerine tabi tutuluyor.

altında tutuyor. Sistemin bir sorun çıkarmaması halinde Atlantis'in kendi kenetlenme mekanizması da devreye giriyor ve Mir'i kendisine çekerek geçiş tüpünün oluşmasını sağlıyor. Böylelikle Atlantis'te bulunan 12 kanca da kullanılarak tam kenetlenme gerçekleşmiş oluyor. Atlantis-Mir buluşmasında bir sorun çıkmaması için uzay mekiği Discovery, 6 Şubat günü Mir'e 11 metre yaklaşarak kenetlenme provaları yapmıştı.

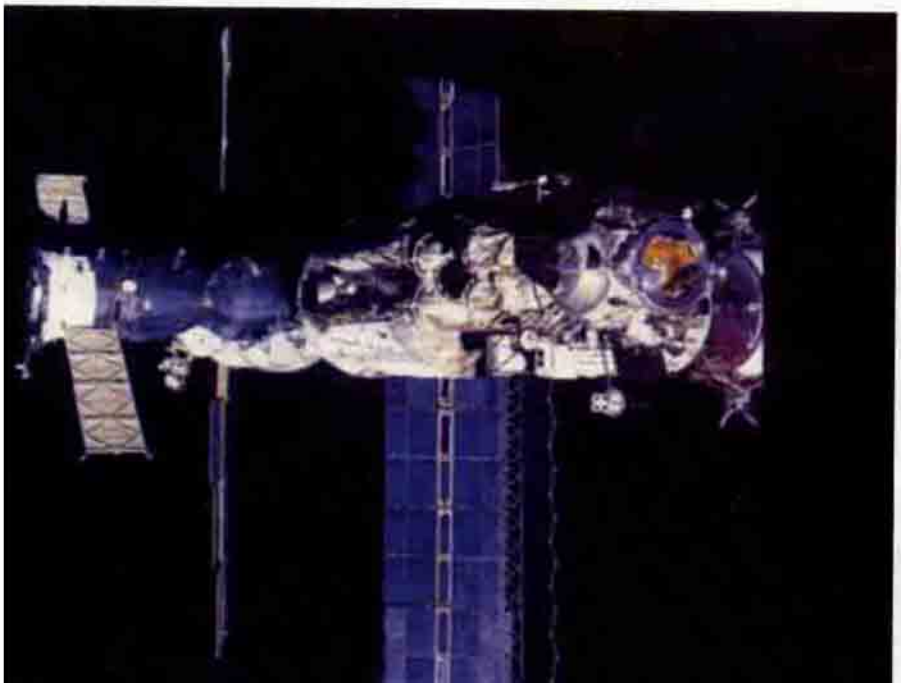






Atlantis'in kenetlenme mekanizması, her biri bir sürgü düzeneği taşıyan, taç yaprağı şeklinde üç parçadan oluşuyor (1). Konumu belirleme manevrası, Mir'den 10 cm uzaklıktayken devreye giriyor (2). 100'er tonluk iki aracın birleşme sonrasında devinimlerini en aza indirgemek için de bir fren sistemi kullanılıyor. İki kenetlenme sisteminin tam olarak aynı hizaya gelmelerinin ardından, Atlantis'inki, kenetlenmeyi sağlamak için kısalıyor ve onikі kanca yardımıyla kenetlenme gerçekleşiyor (3). Kenetlenme kapılarının bir araya gelmesiyle oluşan sızdırmaz tüpe, astronotların, Atlantis'in iç bölmesinden Mir'in Kristall modülüne geçmelerini sağlamak amacıyla basınç veriliyor (4).

Gerek Atlantis, gerekse Mir'in ağırlıkları 100'er ton. Bu iki dev kütleyi birbirine bağlayan ve 100 milyon dolara mâlolan kenetleme sistemi, görünüm olarak üçlü taç yaprağını andırıyor ve her yaprakta kavrama kıskaçları bulunuyor. Atlantis Mir'e, arada 10 cm kalacak kadar yaklaştığında çalışmaya başlayan sistemde, iki aracın taç yaprakları birbirine kilitlenerek, ortak bir fren sistemi devreye giriyor ve araçların hareketini denetim



Bu arada gelecek uçuşlar için gerekli hazırlıklar da şimdiden yapılıyor. Örneğin, 7 Haziran 1995 günü bir Rus kargo uçağı, Kennedy Uzay Üssü'ne inerek Atlantis'in Mir'e yapacağı ikinci uçuşla, yani STS-74 ile gönderilmek üzere getirdiği bazı donanım elemanlarını yetkililere teslim etti. Bunlar arasında bir kenetlenme modülü, mürettebatın uzay yürüşü eğitimleri sırasında kullanılacak modülün bir kısmı ve Mir için iki güneş paneli parçası bulunuyor. Böylece ABD ve Rusya'nın işbirliği programı çerçevesindeki başlıca donanım aktarımı gerçekleşmiş oldu.

Atlantis'in bu yılın sonlarına doğru yapacağı STS-74 uçuşuyla Mir'e taşınacak olan kenetlenme modülü, önce Kennedy Uzay Üssü'ndeki Uzay İstasyonu Hazırlık Tesisi'nde (Space Station Preparation Facility) uçuşa hazırlanacak. Diğer donanım elemanları da modüle eklenecek. Mir'e yapılacak sonraki kenetlenmelerde, mekiğin istasyondan ayrılmasını kolaylaştırmak üzere tasarımlanmış modül, Johnson Uzay Üssü'nde bir süre astronotlar tarafından denenecek. Mir'e taşındıktan sonra da bir robot kol yardımıyla Araç



Kozmonot ve astronotlar Mir'e gönderilmeden önce ciddi testlerden geçiriliyor.

Kenetlenme Sistemi'ne (Orbiter Docking System) monte edilecek.

Uluslararası Uzay İstasyonu Alpha'nın kurulması yaklaştıkça iyice sıklaşacak olan malzeme değişimlerinin amacı, ABD ve Rus teknolojilerinin iyi örneklerini bir araya getirerek, bu alanda daha ileri bir düzeye ulaşmak.

Uçuş programına göre Temmuz ayı başlarında Kennedy Uzay Üssü'ne inecek olan Atlantis, Mir'den iki kozmonotu; Vladimir Dezhurov ve Gennedi Strekalov'u da beraberinde getirecek. Onların yerini Atlantis ile Mir'e gitmiş olan Anotoly Solovyev ve Nikolay Budarin alacak.

Atlantis'in Mir'e kenetli kaldığı 5 gün boyunca mekikte 21 deney gerçekleştirilmiş olacak. Diğer 15 deney ise Mir'de yapılıyor. Ayrıca yedi ayrı tıbbî ve bilimsel disiplinde de araştırmalar yürütülüyor.

Bu tür deneyler Dünya'da yapay ortamlarda da yapılıyor. Ancak, çekimin etkilerinin, diğer nedenlerle oluşan fizyolojik değişimin etkilerinden ayrılmasını sağladığından, gerçek mikroçekimli ortam, sonuçların doğruluğu açısından çok daha avantajlı. Bu araştırmalar, uzay uçuşlarının yol açtığı fizyolojik değişimlerle ilgili bilgileri güçlendirmekle kalmayıp, dünyamızda sık görülen hastalıklar olan anemi, yüksek tansiyon, kemik erimesi (osteoporoz), böbrek taşı, bağışıklık sistemi yetersizlikleri gibi durumlar konusundaki araştırmalara da yardımcı olacak.

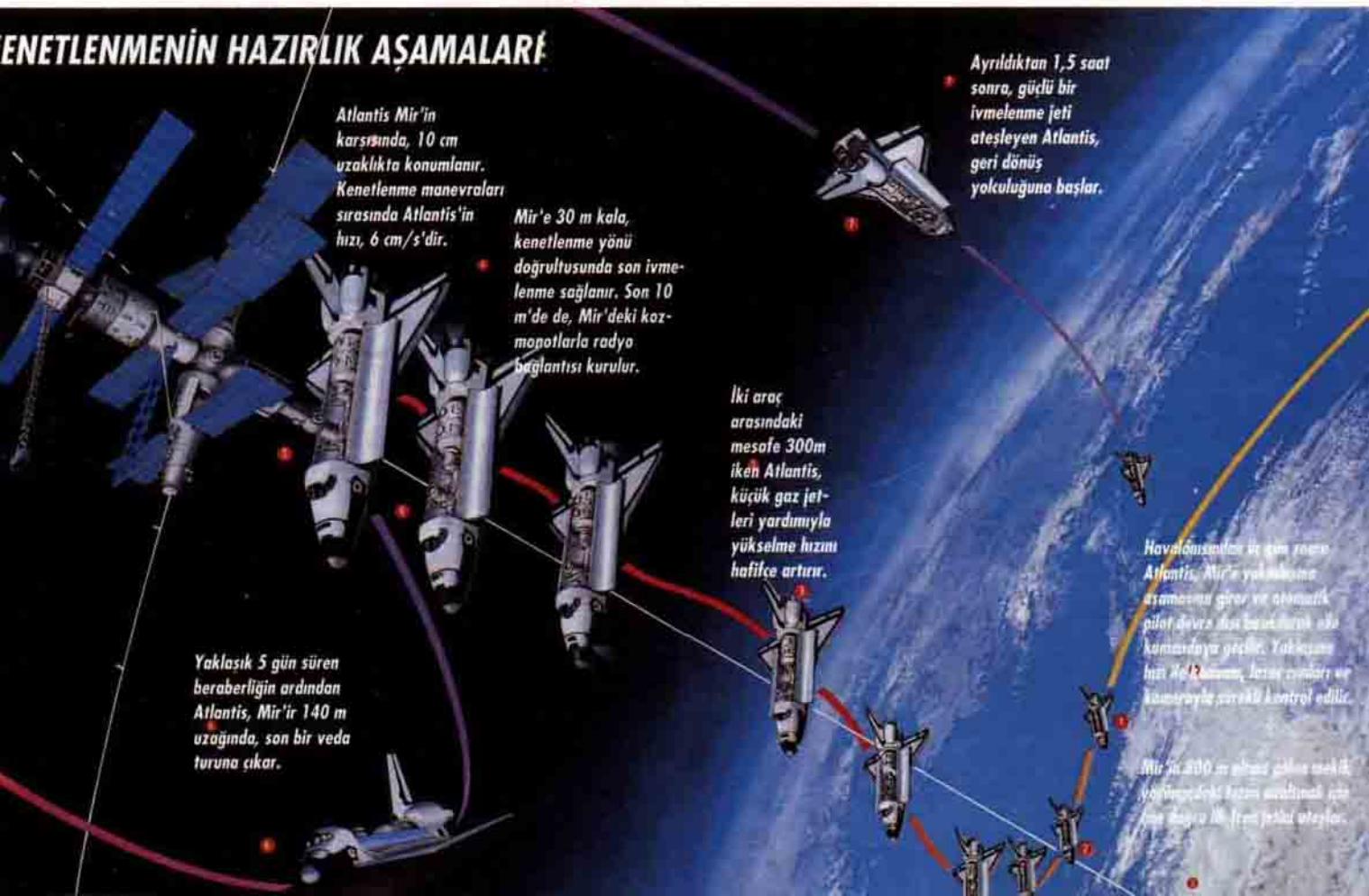


Atlantis, bazı deneylerin yapılması, Mir'deki iki kozmonotun diğer iki kozmonotla değiştirilmesi ve Rus kenetlenme sisteminin denenerek Alpha için geliştirilmesi için gönderiliyor. Ancak, projenin asıl önemli yanı, iki ülkenin insanlarının bu yeni işbirliği ortamına uyum sağlayabilmesi için bir arada yaşamayı öğrenmeleri ve birbirlerini tanımaları. Amerikalı astronot Norman Thagard, bu amaçla 16 Mart'tan bu yana "Mir 18" mürettebatının bir üyesi olarak Mir'de bulunuyor. Mir'e çıkan ilk Amerikalı olan Thagard burada ekip arkadaşlarıyla birlikte mikroçekimli ortamla ilgili deneyler yürütüyor.

Deneylerin amacı, uzayda yaşamanın, insan vücudunu nasıl etkilediği konusunda daha fazla bilgi sahibi olmak. Birlikte çalışılmasının nedeniyse, NASA ve Rus Uzay Ajansı'nın birbirlerinin uzay programlarını ve çalışmalarını böylelikle daha iyi anlayacak olmaları. Çünkü yıllar boyu siyasî açıdan iki zıt kutbu temsil eden ABD ve Rus insanının yaşam tarzları ve çalışma sistemleri de birbirinden oldukça farklı.

Miyase Göktepeli

Kaynaklar:
Geo Haziran 1995
Science et Vie Haziran 1995
http://www.nasa.gov





Alpha'da Yaşam

Alpha Uluslararası Uzay İstasyonu'nun yapımının 1997 sonu ile 1998 yılı başlarında gerçekleştirilmesi bekleniyor. Alpha, bu tarihten yaklaşık 10 ay sonra, 1998 yılı sonlarında ilk konuklarını ağırlayacak. İlk ekibin 3 Amerikalı astronottan oluşması bekleniyor. 3 yıl kadar sürmesi planlanan bir geçiş döneminden sonra Alpha, 2002 yılı başından itibaren 6'şar kişilik ekipleri konuk edecek. Her ekip istasyonda 6 ay kalacak. Alpha'ya gidiş-gelişler Amerikan uzay mekikleriyle, Soyuz'larla ve belki de daha sonraki tarihlerde Ariane 5 füzeleriyle gerçekleştirilecek.

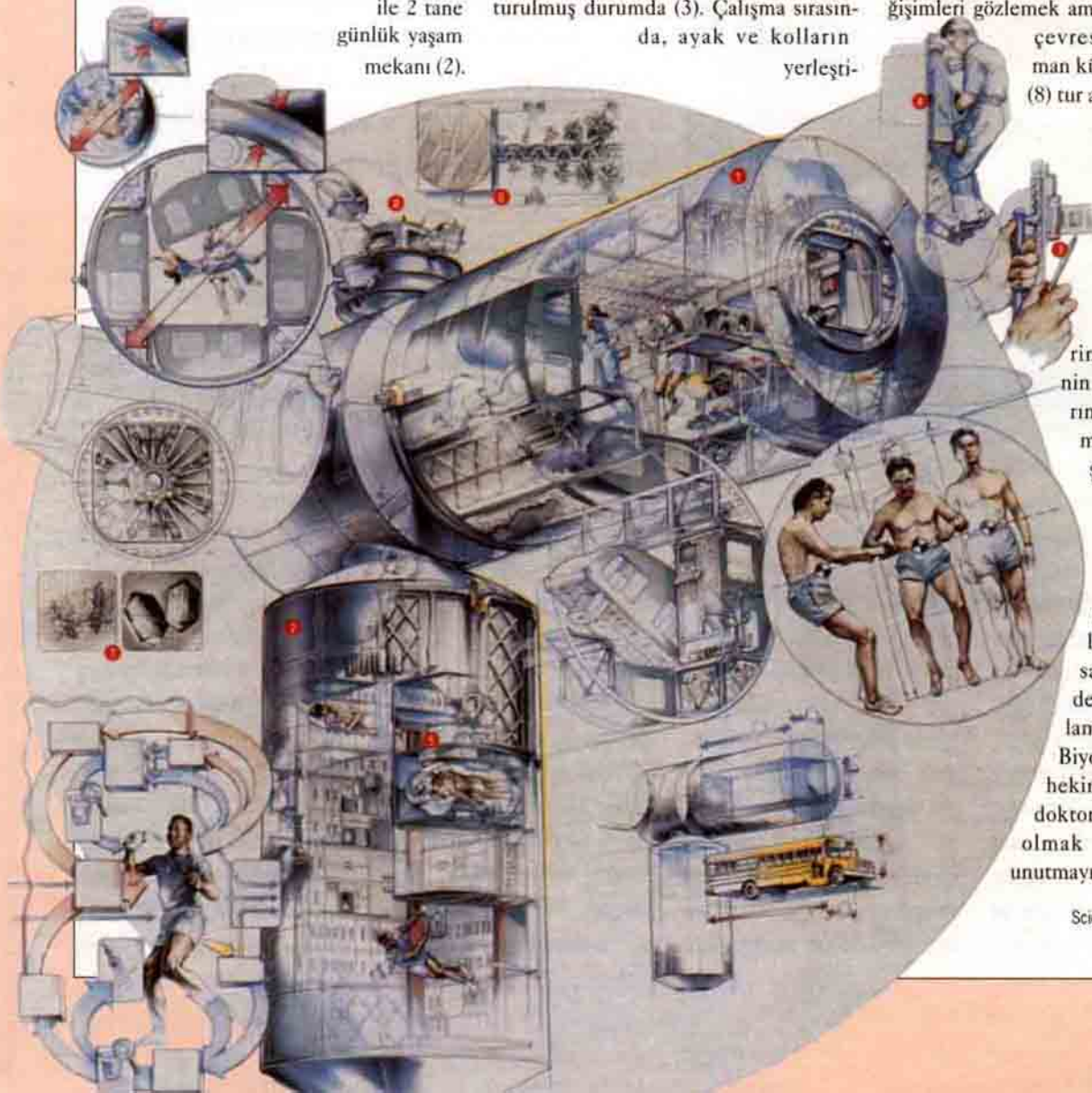
Alpha'nın günlük yaşam ve bilimsel çalışmalar için oluşturulmuş kullanım alanının boyutları, büyükçe bir futbol sahasına eşit. Gövde, iki ana bölümden oluşuyor; 6 laboratuvar modülünün yer aldığı kısım (1) ile 2 tane günlük yaşam mekanı (2).

Alpha'nın konukları, zamanlarının önemli bir bölümünü bilimsel çalışmalara ayırmak zorundalar. Ekibin her üyesinin, günde tam 9 saat bilimsel deneylerle uğraşması gerekiyor. Bir başka görev ise, Alpha'nın bakım ve düzenini sağlamak. Günlük yaşam planlamasında uykuya 8, yemek ve özel bakım gibi ihtiyaçlara 4, yerçekimsiz ortamın kemik ve kaslarda yapabileceği olumsuz etkileri gidermek amacıyla, kültür fizik ve spora da 2 saat ayrılmış durumda. "Uzay işçileri" günde bir saat kitap okuyup müzik dinleyebilecekler.

Alpha'da yaşam, yerçekimsiz ortama göre planlanmış. Astronotlar ve her türlü alet havada uçuştuğu için "ayakları yere basan" bir günlük yaşam imkansız. Astronotların kullanacakları bütün araç ve gereç duvarlara yapışkan kıskaçlarla tutturulmuş durumda (3). Çalışma sırasında, ayak ve kolların yerleştirileceği ve vücut pozisyonunun ayarlanabileceği düzenekler var (4). Yemekler de, özel olarak ve hafif yapışkan bir yapı verilerek hazırlanacak. Banyo ve tuvalet ise bütün atık ve pis suyu emecek biçimde tasarlanmış (5).

Bilimsel deneylere gelince... Biyoloji, temel fizik ve malzeme üretimi ile tıp alanındaki (6,7) deneyler için ayrı laboratuvar modülleri bulunuyor. Deneylerin aylar boyu sürmesi olasılığına karşı, astronotlar yeryüzündeki bilim adamlarıyla sürekli bağlantı halinde olacaklar. Her astronot, Alpha'da kaldığı 6 ay içinde yaklaşık 200 saat uzay yürüyüşü yapacak. Alpha'ya zamanla yeni modüller eklenmesi de planlanıyor. Astronotlar ayrıca, Alpha'nın dış yapısında oluşabilecek değişimleri gözlemek amacıyla, istasyonun çevresinde zaman zaman küçük bir kapsül ile (8) tur atacaklar.

Her gün, 400 km. yükseklikte bir işyerine gidip gelme sorunu halledilirse, hiç kuşku yok ki, dünyanın en zevkli mesleklerinden birini evrenin en hoş mekânlarından birinde yapma olanağına kavuşabilirsiniz. Bunun için uzay ajansları tarafından açılan sınavları kazanmak, çok zorlu deneylerden geçmek ve sağlığınızın yerinde olduğunu kanıtlamak zorundasınız. Biyolog, fizikçi ya da hekim iseniz, mutlaka doktora tezinizi vermiş olmak gerektiğini de unutmayın.



Science et Vie Haziran 1995
Çeviri: Kunter Kunt

"Karanlığın Yüreği"nde...

EBOLA





Bugün Kikwit'te, yarın New York'ta ya da İstanbul'da, belki de öbür gün Paris'te... Tıpkı dün Sudan'da, Marburg'da, Eston'da, Seattle'da olduğu gibi... Geçtiğimiz Mayıs ayı içinde Zaire'de patlak veren Ebola salgını, ikiz kardeşi Marburg'la birlikte, 1967'den beri yaşanan dördüncü salgındı. Şimdi dünya, beşincisinin nerede ve ne zaman ortaya çıkacağını kaygıyla bekliyor. Kimbilir, belki de o zamana kadar, bu kardeşler hakkında daha fazla bilgi sahibi olabileceğiz.

Bir zamanlar "bütün ırmakları yutan ırmak" diye anılan Kongo Irmağı, Atlas Okyanusu'na dökülmeden hemen önceki çavlanlarıyla Portekizli 15. yüzyıl kâşiflerine geçit vermemişti. Okyanusa ulaşan Portekizli gemiciler, akarsuyun ağzına geldiklerinde, dümeni içerilere doğru kırmışlardı. Mangrov ormanları arasındaki su labirentini geçtikten sonra bilinmeyene doğru seyirlerini sürdürmeye kararlıydılar. Ancak, çavlanlara vardıklarında daha fazla ilerleyemeyeceklerini anlayarak geri döndüler. 1870'lere gelindiğinde İngiliz kâşif Sir Henry Morton Stanley bu dev akarsuyun ağzında değil, doğduğu yerlerde dolaşıyordu. Stanley, "Lady Alice" adlı teknesiyle Victoria, Albert ve Tanganika göllerini haritaya çizdikten sonra 1876'da, "görevlerin en büyüğü" olarak niteleadiği Lualaba Irmağı seferine çıktı ve kendisinden 5 yıl önce Livingstone'un bu ırmak üzerinde ulaşabildiği en kuzey nokta olan Nyangwe'ye vardı. Livingstone, 1873'de ölmüş ve keşif çalışmaları burada sona ermişti. Stanley, keşfe Nyangwe'den itibaren devam etmeye karar verdi. Seferini akıntı yönünde sürdürerek Kisangani (Stanleyville) yakınlarındaki Boyoma gölcüğü ve çavlanlarına ulaştığında, Ekvator'u birinci kez geçmişti. Burayı da aşarak akıntı yönünde ilerlemeye devam etti. Kongo Irmağı'nı besleyen onlarca koldan biri olan Ebola'nın akıntıya karıştığı noktadan geçerken, tam yüzyıl sonra bu kolun bugünün hakkı korkularına ve dehşet senaryolarına konu olan bir virüse adını vereceğini nereden bilebilirdi? Oysa, tam da o sularda bu dingin sular ve karalar keşfedilirken, dünyanın başka yerlerindeki başka kâşifler, mikroorganizma âleminde virüslerle tanışıyordu. Stanley, Mbandaka yakınlarında Ekvator'u ikinci kez geçtikten sonra Portekizli kâşifleri durduran çavlanlara geldi. "Livingstone" adını verdiği bu çavlanları aştıktan sonra tekneyle daha fazla ilerleme olanağı kalmayınca, yolculuğa karadan devam etti ve 1877 Ağustos'unda Atlas Okyanusu'na ulaştı. Yolda ekibinin neredeyse yarısı hummadan ölmüş, ama Kongo Irmağı'nın akışı tam olarak belirlenmişti.

"İndus, Ganga, İravadi, Nil, Amazon ... hepsini teker teker geçiriyorum gözümün önünden" diye yazıyordu Stanley, "hiçbiri, Kongo Irmağı'ndaki görkemin büyüsüne erişemez." Kongo Havzası'nda akan ırmağın tam ortasındayken, kâh uzaklaşan kâh yakınlaşan kıyılarda uzanan yağmur ormanları dünyanın akciğerlerinden biri olarak anılır. Genellikle yüksek, geniş yapraklı ve yaprak dökmeyen ağaçlardan oluşan bu gür ormanların yıllık yağış miktarı 1500-3600 mm. arasında değişir.



BUGÜN bilinen virüslerin neden olduğu hastalıklar, İ.Ö. 10. yüzyıldan beri çeşitli kayıtlarda betimlenmekle birlikte, virüs kavramının ortaya çıkışı 19.yüzyılın sonlarına rastlar. O dönemde de dünya, tıpkı bugün olduğu gibi, bulaşıcı hastalıkların salgın yaparak çok sayıda ölüme yol açtığı günler yaşamaktaydı. Bilim adamları ellerinde bulunan her türlü imkânı kullanarak, bu salgınların nedenlerini araştırıyorlardı. İşte bu araştırmalar sırasında, bazı bulaşıcı hastalıklara, bakterilerden çok daha küçük canlıların neden olduğu bulundu. Böylece, virüs kavramı doğdu. Bu buluş, virüsleri konu edinen bir bilim dalı olan virolojinin başlangıcı oldu. Latince 'zehir' anlamına gelen virüsün tanımı ise, bundan elli yıl kadar sonra, "Yalnız canlı hücrede çoğalabilen küçük ve basit yapılı bir enfeksiyon etkeni" şeklinde yapıldı. Bir DNA ya da RNA molekülüyle çevresinde bulunan protein yapısındaki kabuktan ibaret olan virüs, basit yapılı bir mikroorganizma olmakla birlikte, yol açtığı etkiler açısından hiç de o kadar basit bir canlı değildi. Çoğalabilmek için canlı hücreleri istilâ ederek, ölüme yolaçabilecek kadar saldırgan davranabiliyordu. Bakteriler gibi prokaryotik hücrelerin sahip olduğu genetik yapıyı taşımasına rağmen, birçok bakımdan onlardan tamamen ayrılıyordu. Çoğalırken, taşıdığı bu yapı parçalanıyor ve bazı parçalar, konak durumunda bulunan hücrenin metabolizmasına ya da üreme mekanizmasına yönelerek ona kendi kopyasını yaptırıyordu. Bu arada hücreye verdiği zarar, çoğu zaman öldürücü oluyordu. Bu özellikleri ile virüs, zehir anlamında adlandırılmayı fazlasıyla hak etmiş durumdaydı. Bugün de bu özelliğinden hiç bir şey yitirmedi.

Her ne kadar vücut, kendisine yabancı olan bir etkene karşı savunma mekanizmalarını harekete geçirerek karşı etken, yani antikor üretebiliyorsa da, bu her zaman canlılığını koruyabilecek düzeyde ya da kısa sürede olamıyor. Bir çok yabancı etken, fırsatını bulduğunda vücudun savunma mekanizmalarından çok daha hızlı hareket edebiliyor. İşte bu tip etkenlerden olan bazı virüsler, canlılarda tam anlamıyla kuvvetli bir zehir gibi etki gösteriyorlar. Uygun çevre koşullarını yakaladıklarında inanılmaz bir etkinlik kazanarak oradan oraya atlayıp, her buldukları yerde hızla çoğalıyorlar ve önlerine çıkan her hücreyi yine kendi çıkarları doğrultusunda tüketiyorlar. Bu sefahat devrinin bazen kendiliğinden, bazen de basit sağlık önlemleriyle çöküp bir duraklama, hatta gerileme dönemine girdiği görülüyor. Fakat bugün, bu imparatorluklardan hiç birinin tamamen ortadan kalktığından emin olamıyoruz. Çünkü dünya, sık sık bilinen ya da bilinmeyen, sınırlı veya yay-





Bugün bilinen bitki ve hayvanların yüzde sekseninin yağmur ormanlarında yaşadığı düşünülüyor; yaklaşık 1 km²'lik bir alanda 750 ağaç, 1500 çiçekli bitki, 125 memeli hayvan, 400 kuş, 100 sürüngen ve 60 amfibiyen türünün yaşadığı tahmin ediliyor. Böcek türlerinin sayısı için ise böyle bir tahmin bile yürütülemiyor. Orman köylüleri av alanlarının bu zenginliğinden memnunlar. Ticaret yapmaya çalışan Zaireliler için de durum çok farklı değil. Herkes birşeyler bekliyor bu ormanlardan. "Yaşam" diyorlar kısaca adına, ama çoğu kez "ölüm" ü de beraberinde getiriyor bu yaşam.

Stanley'den iki yıl sonra aynı kıyılara ulaşan bir başka gezgin, Polonya asıllı İngiliz öykü ve roman yazarı Joseph Conrad, en ünlü öykülerinden biri olan "Karanlığın Yüreği"nde Kongo'da yaşadıklarını anlatıyordu: "Bu irmakta dolaşmak, dünyanın başlangıcına dönmek gibi bir şeydi sanki ... Öyle bir başlangıç ki bu, bitkiler isyan ederek fışkırıyordu topraktan ve dev ağaçlar kraldı... Bomboş bir akış, ürpertici fısıltılarla dolu büyük bir sessizlik ve geçit vermeyen orman... Gizemin beslediği amansız bir güç... Kafası denizde... kuyruğu toprağın derinliklerinde kaybolmuş upuzun dev bir yılan... Dünyanın son noktasına dek giden dingin su yolu... koyu koyu... çok büyük bir karanlığın yüreğine akıyordu!"

Aradan yüzyıllar geçti ve 1990'lara gelindi. Eğer Portekizli kâşifler Livingstone çavlanlarını geçebilselerdi, bugün "Colonel Ebeya" adlı yüzen kentin Kinşasa'dan başlayıp Kisangani'de sona eren yolculuğunu yapabileceklerdi. Kuşkusuz bugünkü insan manzaraları olmayacaktı o zaman; belki de ortak olan tek manzara, hummadan ölen insanlardı.

Colonel Ebeya, bir itici tekne ile 6 tane çift katlı mavnadan oluşan kü-

gın virüs ataklarıyla karşı karşıya kalıyor. Bunların bir kısmı belirli bir bölgede fırtına gibi esip dururlarken, bir kısmı bu esintiyi sinsi sinsi yayılan dalgalar halinde sürdürüyor. Virüsler her an, her yerde karşımıza çıkabilir duruma geliyorlar; otobüste, sinemada, lokantada, evimizde...

Bununla birlikte, son otuz yıldır viroloji alanında oldukça hareketli bir dönem yaşıyoruz. Yeni buluşlar birbirini izliyor ve her yeni buluş, en az bir bilinmeyeni de beraberinde getiriyor. Bir yandan insanlarda hastalık yapan bir çok virüsün çeşitli özellikleri bulunarak, bunlara karşı aşı gibi korunma yolları geliştirilirken, diğer yandan dünya, doğal seyirleri tam olarak aydınlatılamayan, dolayısıyla büyük oranda çaresiz kalınan başka bulaşıcı hastalıklarla karşı karşıya kalıyor. Bunların bir kısmı gürültülü bir tabloyla ortaya çıkıp salgınlar oluşturarak, kısa sürede ölümlere yol açabiliyor. Bilim adamları, bu türden saldırgan virüsleri genel olarak "sıcak etken" deyişiyle anıyorlar. Sıcak etkenlerin nerede, ne zaman, ne boyutlarda bir felâkete yol açacağı henüz kestirilemiyor. Bugün Kikwit'te, yarın New York'da ya da İstanbul'da, belki de öbür gün Paris'te...

Tıpkı dün Sudan'da, Marburg'da, Estonya'da, Seattle'da olduğu gibi.

Ebola da Ne Ola?!

Ebola virüsü, işte bu sıcak etkenlerden biridir. Antijenik özellikleri dışında tamamen Ebola virüsüne benzeyen Marburg virüsü de bir sıcak etkendir ve Ebola'nın oluşturduğu hastalık tablosuna bire bir karşılık gelen bir tablo oluşturur; yani her iki virüs de aynı hastalığa yol açar. Bu nedenle, geçtiğimiz Mayıs ayı içinde bütün dünyanın gündemine sansasyonel bir biçimde giren Ebola, tıpta genellikle "Marburg-Ebola Hastalığı" diye bilinir; ayrıca betimleyici bir isim olarak "Kanamalı Afrika Ateşi" de kullanılır.

Her ikisi de aynı virüs ailesine ait olan bu canlılardan ilk bulunanı, Marburg virüsüdür. 1967'de Almanya'nın Marburg kentinde ve Yugoslavya'daki bazı aşı fabrikalarında çalışanlar arasında bir salgın başladı. Bu işçiler, Uganda'dan getirilen Afrika yeşil maymunlarının mikroplu dokularıyla temas ettikten sonra hastalanmışlardı. Yapılan incelemelerde salgına yol açan etkenin ipliksi bir virüs olduğu görüldü ve "Marburg" adı verildi. Virüsün maymunlara nereden bulaştığı belirlenemedi, ancak Güney Afrika ve Kenya'da da benzer vakaların görülmesiyle, virüsün Afrika kökenli olduğu düşünüldü. Ebola virüsü ise 1976'da Zaire ve komşusu Sudan'daki salgın sırasında bulundu. İki ülke arasındaki sınır boyunca uzanan Kongo nehrinin Ebola kolundan adını alan virüsün, insandan insana geçerek salgın yaptığı anlaşıldı, ancak yine ara-konak bulunamadı. 1979'da Sudan'da yaşanan ikinci salgında da ara-konak sır olarak kaldı. 1980'de ise Kenya'da bir hasta görüldü. 1989'da Filipinler'den ABD'ne getirilen hasta maymun dokularında Ebola'ya çok benzeyen bir başka virüs saptandı. Bu maymunlarla ilişkide bulunan kişilerin kanında özgül antikor gelişmişti; ama içlerinde hasta olan yoktu. Yine de bu olay, bilim-kurgu hikâyelerine konu olacak kadar ilgi çekti, korku saldı. 19 yıldır sır olarak yaşayan Marburg ve Ebola virüslerinin, bu sırrı daha ne kadar koruyacakları henüz bilinmiyor. Belki tüm dünyayı korkulu bir bekleyiş içine iten en önemli faktör de bu bilinmezlik. İnsanın bilinmeyenden duyduğu korku, dünya var oldu olalı sürüyor. Hele bilinmeyen





çok bir fülo gibi dolaşıyor Zaire'nin kahverengi sularında. Başkent Kinşasa ile ülkenin dördüncü büyük kenti olan Kisangani arasındaki 1077 millik su yolunu yıllardır durmadan gidip geliyor. Kaptan Kilundu Katianda, bunun yalnızca bir yolcu teknesi olmadığını, aynı zamanda yüzen bir kent olduğunu söylüyor: "Bu tekne yüzlerce mil boyunca tek pazar, tek eczane, tek hastane ve tek eğlence yeridir." Colonel Ebeya, üzerindeki 5000 nüfus ve etrafına tropik sarmaşık dallarıyla bağlanan 150'den fazla balıkçı kayığıyla, parazitleriyle dolaşan dev bir köpek balığı gibi süzülüyor Zaire sularında.

İtiride bulunanlar birinci sınıf yolcular; yani kaptan, resmi görevliler, yabancı konuklar ve bazen bazı zenginler; buraya "Avrupa" deniyor. İkinci sınıf yolcuların doldurdukları mavnalar ise "Çin"; kalabalık ama, "idare eder". Üçüncü sınıfa gelince, "Zaire" diyorlar. Burada yalnızca katlanılıyor yaşama. Burada yaşayanlar herşeye dayanıyorlar. "Özel hayat" diye bir kavram tanımıyorlar; birlikte yiyip içiyorlar, birlikte uyuyorlar ve sıcak, karanlık, boğucu izbelerde sevişiyorlar. Basase adında bir balıkçı, "Bu tekne bizim hayatımız" diyor. Kimi 8-12 günlük bir sefer süresince yaşıyor bu yüzen kentte, kimi ise yıllardır burada oturuyor. Sala Bosongowindo için "sukunt, iş yapmanın bedeli." Doğma büyüme Kisangani'li olan Sala, dört yıldır bu teknenin üzerinde yaşıyor; medeniyetin şöyle bir uğradığı Kinşasa'dan bebek kıyafetleri alıyor, bunları Kisangani'de satıyor; yol masraflarını ise aç yolculara sattığı manyokla karşılıyor. Ama elinde kalan para, karaya çıkmasına yetmiyor artık. Çünkü enflasyon günlük olarak artıyor Zaire'de. Kisangani'den çıkıldığında on kuruş eden şey, geri dönüldüğünde belki beş kuruş bile etmiyor.



hakkında bilinen tek şey, yok edici olduğuysa! Ama, şu da bir gerçek ki, bugün Zaireli kurbanların en azından faili meçhul değil. Yanıtlanması gereken önemli sorulardan biri, failin nerede saklandığı...

Viroloğlar, ender olarak görülen bu tip hastalık etkenlerinin, yıllarca süren bir uykudan nasıl uyandığı sorusuyla yoğun bir biçimde uğraşıyorlar. Bakterilerin aşı ya da ilaçlara karşı direnç geliştirerek, yeni suşlar ürettikleri biliniyor. Bu yeni suşlar, artık kayboldukları düşünülen bulaşıcı hastalıkların birden alevlenmesine yol açabiliyor. Ama virüsler için durum, henüz bunun kadar bile aydınlatılamadı. Ebola'da olduğu gibi, yaklaşık 20 yıl önce görülen salgının aynısı yeniden yaşanabiliyor. Bununla da kalmıyor, hiç karşılaşılmamış olan yeni virüs atakları patlak veriyor. Tıpkı, çağımıza AIDS'le damgasını vurmuş olan HIV gibi. ABD Ulusal Bilimler Akademisi 1992 yılı raporunda, yeni salgınlara yol açabilecek tehlikeler taşıyan 27 tane virüs saptandığını bildirdi. Bunların bir kısmının, herkese son derece aşina olan grip, kuduz, sarıhumma ve kızamık gibi hastalıkları yapan virüsler olduğu bildirildi. Bunlardan başka, çok daha egzotik olan yeni virüsler de bulundu.

Yakın bir geçmişe kadar uzmanlar, yeni bulunan virüs hastalıklarının genetik mutasyon sonucunda ortaya çıktığını düşünüyordu. Fakat son dönemde artık, genetik değişimlerden çok insanın toplumsal davranış modellerinin değişmesi üzerinde duruluyor. Örneğin, yaşadığı bölgeden hiç ayrılmamış olan insanlar, ulaşım teknolojisinin gelişmesiyle deniz aşırı bölgelere, başka başka kıtalara yolculuk yapmaya başladı. İthalat ve ihracat trafiği görülmemiş boyutlara erişti. Tam anlamıyla asalak bir yaşam süren virüsler, bu kez de bunu fırsat bilerek, yanıbaşlarına gelen insanlar aracılığıyla dünyanın neredeyse bütün bölgelerine ulaştılar. Belki de aynı ya da başka mikroorganizmaların ilk atakları, zenci köle ticaretinin yaygın olduğu dönemlerde yaşanmıştı. Bu ve benzeri görüşler, halen yüzde yüz bir kesinliğe kavuşmamış olmakla birlikte, salgınların insan eliyle yaratılabileceği konusunda da uyarıcıdır. Bugün kimi uzmanın, biraz da ironik bir biçimde, Ebola gibi hastalıkların virolojik bir sorundan çok toplumsal bir sorun olduğunu ifade etmesi, halk sağlığı açısından hiç de yabana atılır bir görüş değildir.

Zaire gibi tropik bölgelerin, bu tip bulaşıcı hastalıklar açısından büyük bir tehlike oluşturmasının nedeni, barındırdığı çok çeşitli bitki ve hayvan türlerinde aranmaktadır. Bu canlı türleri de, üzerlerinde hiç bilinmeyen başka mikroskopik canlıları barındırıyor olabilir. Kısmen el değmemiş ya da büyük çoğunlukla gelişmemiş olan bu bölgelere dışarıdan turizm, ticaret gibi amaçlarla gelen insan ya da insan toplulukları, bu mikropların yayılmasına yol açabilir. Tropikal bölgelerden evcilleştirilerek dostluk kurmak amacıyla getirilen bazı hayvanlar da bulaşıcı hastalıkların kaynağı olabilir. Ebola ve Marburg virüsleri hariç, diğer sıcak etkenlerin neredeyse tamamının ara-konağının hayvanlar olduğu bilinmektedir.

Son günlerde adı sık sık Ebola ile birlikte anılan AIDS etkeni HIV, bilindiği gibi, insan vücuduna girdikten sonra yıllarca sessiz sedasız kalıp, uygun bir ortam bulduğunda, bağışıklık sistemini harap ederek hastalık oluşturuyor. HIV, bu sinsi ve yavaş hareketi nedeniyle sıcak etkenler içine dahil edilmemekle birlikte, onlarla, kolayca yayılması ve tedavi ya da aşısının henüz geliştirilememesi gibi bazı ortak özellikleri vardır. Orta Afrika'dan kaynaklanan bu virüsün doğadaki ara-konağının burada yaşayan yeşil başlı









Kaptan Kilundu'nun donanmasındaki kadınlar yemek, bulaşık, çamaşır, çocak bakımı gibi işlerle de uğraşıyorlar. Yıkama işlerinde süt tozu kutularıyla ırmaktan çektikleri suyu kullanıyorlar. İçme suyu için ise ne kullandıkları meçhul!

Colonel Ebeya hiç toplanmayan bir pazar yeri sanki. Dokuz yıldır bu yüzen kentte yaşayan 3. sınıf vatandaş Ludingo, pazardaki en merkezi yerlerden birinde tahta masasını kurmuş, üzerine tetrasiklin, Flagyl, sıtma ilaçları, penisilin, iğneler ve rengârenk tabletlerle dolduruyor. Hemen yanıbaşında Malu, bir başka tahta masanın üzerini ekmek, sabun, bisküvi, peynir gibi mallarla beziyor. Zarga ise renk renk tişörtler, naylon torbalar, kullanılmış ayakkabılar seriyor. Orman köylüleri tekne esnafına antiloptan kaplumbağaya kadar çeşit çeşit av hayvanı ve tropik lezzetler satarak, karşılığında ekmek, tuz, şeker, sabun, ilaç ve çeşitli eşyalar alırlar. Uygar dünya ile vahşi dünya arasındaki bu takas sistemi içinde paranın dolaşımı yok denecek kadar azdır.

Yoğun ticari iş trafiğine ara verilen geç öğle saatlerinde bir kısım yolcu, komün mutfaklarına gelip bir tas sebze çorbası ile karınlarını doyururken, daha egzotik tatları tercih eden yolcular da vardır. Örneğin, beyaz burunlu maymun güveci en gözde yemeklerden biridir. Yakalanıp, öldürüldükten sonra kuyruğu boynuna dolanıp, tüylü bir kese gibi taşınan beyaz burunlu maymun, teknenin bacalarında tütsülenir ve güveç olmak üzere mutfağa getirilir.

Colonel Ebeya'da yaşayan 5000 kişinin büyük bir kısmı biletle yolculuk yapıyor; ayrıca, kaçak yolculardan "yasal" biletsiz yolculara kadar çeşitlilik gösteren bir grup var. Kaçaklar, yakalandıkları takdirde



maymun türü olduğu, artık neredeyse kesinleşti. Virüs, bu maymunların kıtalar arası ticareti, ve/veya Afrika'dan sosyo-ekonomik nedenlerle Haiti'ye göç eden zencilerle taşınmış ve daha sonra buraya tatil için gelen Amerikalı gruplar tarafından uygar dünyaya yayılmış olabilir. Hastalığın başlıca kan ve kan ürünlerinin yanısıra, sağlık koşullarından uzak ortamlarda cinsel ilişkide bulunma ile bulaştığı bilinmektedir. Ayrıca bugün HIV'le birlikte doğan çocukların sayısı azımsanamayacak kadar çoktur. Eşcinsel ilişkinin yaygınlaşması, kanın meta haline gelerek denetimsiz kullanımı, damar içine uygulanan uyuşturuculara bağımlılık, sağlık koşulları çok kötü olan kalabalık nüfuslu bölgelerde yaşayan insanların birbirleriyle yakın temasları, vahşi hayvanların evcilleştirilmesi gibi hobilerin günümüzün "yalnız insanları" arasında yaygınlaşması ve benzeri yeni toplumsal davranış kalıplarının, AIDS'in çağımıza damgasını vurmasına yol açtığı düşünülmektedir.



Kitlesel göçler ve artan doğum oranıyla kalabalıklaşan kentler ve yeni kentleşmeler de dünyanın çeşitli bölgelerinden gelen, birbirleriyle daha önce hiç ilişkisi olmayan milyonlarca insanı çok yakın bir ilişki içinde biraraya getirmektedir. Yaşanan yerel savaşlar nedeniyle göç hareketi hızlanmaktadır. Yirminci yüzyılın başlangıcında dünya nüfusunun yüzde 10'u kentlerde yaşıyordu; 2000 yılında ise bu rakamın yüzde 50'ye varacağı tahmin ediliyor. Mega kentlerin çoğu, gelişmekte olan ülkelerde yapılaşıyor. Ekonomik, sosyal ve politik sorunları çok yoğun bir biçimde yaşayan bu ülkelerde sağlık koşullarının yetersizliği ise, gözler önünde duran bir gerçek. Virüslerin, bu fırsatı da kaçırmayacağına kesin gözüyle bakılabilir. 43 milyonu bulan Zaire nüfusunun yüzde 44'ü şehir ve kasabalarda yaşamakta, bunun yalnızca yüzde 14'ü temiz su kullanabilmektedir. Alt yapısı bu denli kötü olan bir bölgede, Ebola gibi bir sıcak etkenin salgın yapması hiç de şaşırtıcı değil. Bu yıl Mayıs ayı itibariyle baş gösteren bu salgın, ilk hızıyla yayılıyor olsaydı, bugün dünya, yüzlerce insanın bir vahşet tablosu içinde ölümüyle çalkalanıyor olacaktı. Ancak virüs, vücuda girdikten sonra çok kısa bir süre içinde hastalık oluşturup, hızla ölüme yol açtığından, biraz da kendi kendisini sınırlar gibi duruyor. Çünkü virüs, konak olarak seçtiği insan öldüğünde, eğer o zamana kadar bir başkasına da ondan bulaşmadıysa, kendi ölüm fermanını da imzalamış oluyor.

Ebola salgını Türkiye için bir tehdit değildir. Ancak, nüfus yoğunluğu, son yıllarda yaşanan hızlı göç dalgası, bozuk kentleşme sonucunda ortaya çıkan alt-yapı sorunları, sağlık politikası ve yatırımlarının yetersizliği ile kötüleşen tıbbi bakım koşulları gibi çok iyi bilinen faktörler düşünüldüğünde, halk sağlığı açısından uyarıcı olmalıdır.

Bugün tüm dünyada neredeyse AIDS kadar ilgi uyandırmış olan Ebola salgını, dikkatleri bir kez daha doğanın dengesi üzerine çekiyor. Artık Ebolalı olan Zaireliler, artık Ebola olan Zaire'de ölürken, geri kalan dünyalılar kaygılı, hatta panikli bekleyişlere girmek yerine, Ebolalı olmanın bir yolunu bulmalıdırlar. Aksi, bile bile lâdes demektir. Belki de bu salgın(lar) fırtınası sayesinde, değişen kafalardaki en büyük kazanç bu olacaktır.

Ayşe Nur Köküöz

Konu Danışmanı: Murat Akova

Kaynaklar:
AIDS, Modern Tıp Sempozyum, Ed. Prof. Dr. E. Akalın, Prof. Dr. E. Sarıca, 1989
Ana Britannica., 1994
Cecil, Textbook of Medicine, 1992
National Geographic, Nov. 1991, July 1994
Newsweek, May 22, 29,1995
Time, May 29, 1995







hafifçe cezalandırılıyorlar. İlk durulan kasabada birkaç günlük hapis, hepsi bu. Hapis bile yatacak yer ve yiyecek aş anlamına geldiğinden, kimse şikayetçi değil bu cezadan. "Yasal" biletsizler ise özürlü çocuklardan oluşuyor. Teknede bir düzine "çocuk felci" kurbanı delikanlı var. "Onlara 'abandonnés' diyoruz, çünkü hepsi terkedilmişler, yok sayılıyorlar. Hepsi evlerinden kaçmış ya da atılmışlar; bir lokma ekmekleri bile yok. Yiyecek için hırsızlık yapıyorlar, mutfaktaki karavanaların, yemek kâselerinin dişlerini kazıyorlar. Onları tutuklamak daha fazla sorun getirecektir; ayrıca yakalanamazlar da. Bu işin peşini bıraktım. Başka nereye gidebilirler ki bu yetimler?" diye anlatıyordu Kaptan Kilundu.

Bu çocukların yanı sıra yavru şempanzeler geziniyor Colonel Ebeya'nın üzerinde. Annesi bir orman avcısı tarafından öldürülüp yenen yetim şempanze, bir gün ev hayvanı olarak satılacak. 15 ABD doları ya ediyor ya etmiyor ve kimbilir daha dünyanın nerelerini gezecek? Biz bunu düşünürken, o Ebola, Sudan, Kinşasa, Uganda, Filipinler, Kikwit, Kenya, Marburg ve Eston'u çoktan geçmişti bile... Yağmur ormanları artık talan edilirken, o yeni yurtlar arıyordu kendisine...



Marburg-Ebola Hastalığı

Murat Akova
H.Ü.T.F. Enfeksiyon Hastalıkları

Halk arasında yalnızca "Ebola" olarak bilinen Marburg-Ebola Hastalığı, çağımızın gizemli hastalıklarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Tıp literatüründe Kanamalı Afrika Ateşi adı ile de anılan bu bulaşıcı virüs hastalığı, "Virüs Kökenli Kanamalı Ateşler" tanı kategorisi altında incelenir. Bu grupta sarıhumma gibi adına uzun süredir aşina olduğumuz ya da Rift Vadisi Ateşi, Lassa Ateşi veya Machupo gibi adı artık pek yabancı gelmeyen başka hastalıklar da vardır. Bu hastalıkların hepsinde ortak olan özellikler kısa bir kuluçka dönemi, ani başlangıç, yüksek ateş ve çeşitli derecelerdeki kanamadır.

Kanamalı Afrika Ateşi'ne neden olan etken, aslında tek bir virüs olmayıp, Marburg ve Ebola adında iki virüsün vücutta yaptığı hasar sonucunda ortaya çıkmaktadır. Her iki virüs de aynı ailenin (Filoviridae) üyesidirler. Yapısal özellikleri (80 nm çapında, 700-900 nm. uzunluğunda, ince uzun yapılı) birbirine çok benzeyen Marburg ve Ebola virüslerinin, antijenik özellikleri birbirinden farklıdır. Ancak, her ikisi de ayrı ayrı aynı hastalık tablosunu oluşturduklarından, genellikle birarada anılırlar. Ortak olan bir özellikleri de, doğadaki ara-konaklarının bilinmiyor olmasıdır. Oysa, ait oldukları virüs ailesinin diğer üyelerinin ara-konağının çeşitli hayvanlar olduğu tespit edilmiştir. Birbirlerinden bir farkı da, Marburg virüsünün tek tip olmasına karşın, Ebola virüsünün Zaire, Sudan ve Reston adlarını alan üç ayrı tipinin bulunmasıdır. Marburg virüsünün neden olduğu kanamalı ateşte ölüm oranı % 25 iken, Sudan tipi Ebola virüsü enfeksiyonunda bu oran % 50'ye, Zaire tipinde ise % 90'a ulaşmaktadır. Reston tipi Ebola virüslerinin ise insanlarda hastalık yapmayıp, yalnızca maymunları etkilediği düşünülmektedir.

Bugüne dek insanlar arasında bir Marburg salgını (1967'de Marburg'da), bugünküyle birlikte de üç Ebola salgını (1976'da Zaire ve Sudan'da, 1979'da Sudan'da ve 1995'de yine Zaire'de) yaşandı. Yüzlerce kişinin öldüğü bu salgınlar eldiven, maske, steril tıbbi araç ve gereçlerin kullanımı, ölülerin önlem alınarak gömülmesi ve halkın eğitilmesi ile kısa sürede kontrol altına alınabildi. Ancak yine de, her üç salgında %25-90 arasında ölüm oranı kaydedildi. Şimdilik 1995 hariç, diğer salgınlar ve yer yer rastlanan tek olgular çerçevesinde yapılan araştırmalarda, halen sağlıklı olan kişilerin % 7'sinin kan serumunda Zaire-Sudan tipi Ebola virüsüne karşı antikor saptanmıştır. Bu antikor pozitifliği, virüsün bölgede devamlı bulunduğuna, yani endemik olduğuna dikkat çekmektedir. Dolayısıyla, ilk 15 günü içinde 150'nin üzerindeki hasta sayısı, ve % 90'ı bulan ölüm oranıyla, Zaire'nin Kikwit kasabası ve çevresinde yaşanan salgın, bir sürpriz gibi durmamaktadır.

Virüs vücuda girdikten sonraki 2-9 gün içinde hastalık oluşturmaktadır. İlk belirtiler ani yükselen ateş, şiddetli kas ve baş ağrıları, bulantı, kusma, karın ağrısı, ishal ve öksürüktür. Yüksek ateş değişmez bulgu olmakla birlikte, diğerlerinin bir ya da fazlası ateşe eşlik eder. Birden fazla organ sistemini etkileyen bu tabloya zamanla göz kızarıklığı, ışığa karşı duyarlılık, lenf bezi büyümesi, sarılık ve pankreas iltihabı da eklenebilir. Merkezi sinir sisteminin etkilenmesiyle de uykuya eğilim ve koma gelişebilir. Hastalık ilerledikçe (bir hafta) aşırı bir zayıflamayla birlikte, vücutta yaygın kanamalar görülür. Morarmalar, cilt altı kanamaları nedeniyledir. Daha ağır durumlarda bu tabloya mide, barsak, akciğer, böbrek gibi organların kanaması da eşlik eder. Çeşitli yayın organlarında "eriyen iç organların siyah bir kan pıhtısı halinde kusulması" şeklinde ifade edilen bu dönem, organların erimesinden değil, yalnızca kanamasından ibarettir. Örneğin, mide kanamasıyla organ içinde biriken kan, pıhtılaşarak pelte şeklinde kusulabilir. Tıpta "yaygın damar içi pıhtılaşma" adıyla bilinen bu tablo, yalnızca Marburg-Ebola Hastalığı'na özgü olmayıp ağır yaralanma ve yanıklar, bazı kanserler, çeşitli bakteri enfeksiyonları gibi daha bir çok ciddi hastalığın seyri sırasında ortaya çıkabilir. Gerek Ebola, gerek bir başka nedenle olsun, bu aşamaya gelen bir hastanın kurtuluş ümidi genellikle oldukça azdır. Hastaların bir kısmı bu tablo ya da yaşamsal organ yetmezlikleri ile ölürken, az bir kısmında da ateş düşmeye başlar ve belirgin bir iyileşme görülür. İyileşen hastalarda nekahat dönemi uzun süreli olup, tekrarlayan organ iltihapları bildirilmiştir.

Hastalığın kesin tanısı kan veya organlarda virüsün gösterilmesi ile konur; gösterilemediği durumlarda antijen veya özgül bazı yapıların gösterilmesi de tanı koydurucudur. Hastalığın 8-12. günleri arasında ortaya çıkan antikorlar ise tanı koydurucu olmakla birlikte, her zaman aktif hastalığa işaret etmemektedir. İyileşen hastalarda yıllar sonra bu antikorlar saptanabilmektedir; ancak koruyucu olup olmadıkları da bilinmemektedir.

Marburg-Ebola Hastalığı'nın henüz özgül bir tedavisi ve korunma için aşısı yoktur. Tedavi, virüsün vücuda verdiği zarara yönelik olarak sürdürülür. Yalnızca hastanın mücadelesini destekleyici niteliktedir. Virüs(ler)in en tehlikeli ve öldürücü bulaşma yolu kandır. En sık ise ter, tükrük, idrar gibi vücut sıvılarıyla bulaşır. Solunum yoluyla bulaşma açıklığa kavuşmamış olmakla birlikte, deneysel olarak gösterilmiştir. Bu nedenlerle korunma için öncelikle hastaların tecrit edilmesi gerekir. Hastalarla ya da ölülerle temasta bulunan kişilerin eldiven, koruyucu giysi ve maske gibi önlemleri mutlaka alması gerekir. Ayrıca, kullanılan tıbbi araç ve gereçler sterilize edilmeli veya bir kullanılan bir daha kullanılmamalıdır. Bugün Zaire'de yaşanan salgının hastanedeki kirli iğnelerle patlak verdiği bilinmektedir.

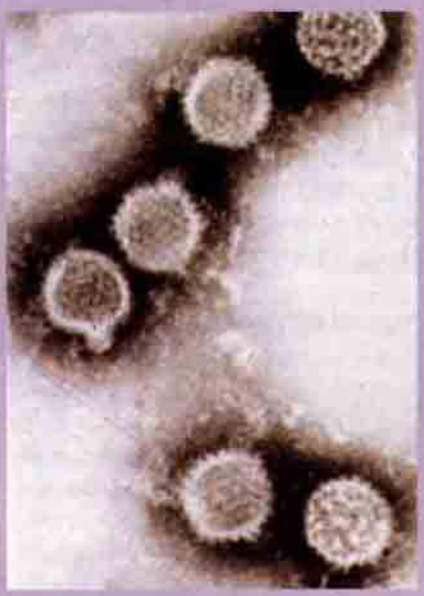
Bazı tip maymunlarda hastalık yaptığı bilinen bu virüslere karşı alınabilecek bir korunma önlemi de, endemik bölgelerden çeşitli amaçlarla getirilen maymunların düzenli olarak karantina altına alınmasıdır. Şimdiye dek elde edilen veriler, bu virüslerin yalnızca Orta Afrika ve Filipinler'in belli bölgelerinde bulunduğunu göstermektedir.

Marburg ve Ebola virüsleri 2-9 gün gibi kısa sürede hastalığa yol açarak, genellikle 8-10 gün içinde ölümle sonuçlandığından, hasta kişilerin bulundukları yerden uzaklara gidip bulaştırıcı olma riskinin az olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla, AIDS gibi tüm dünyada yayılabilecek bir Ebola salgınının çıkmasının şimdilik söz konusu olmadığı söylenebilir. Ancak, virüslerin doğadaki ara-konağı bilinmeyeceği göz ardı edilmemelidir.

Beyin Tümörlerinin Tedavisinde Herpes Virüsü

BİRÇOK ÜLKEDE ikinci sıradaki ölüm nedeni olan kanser, kısaca, "hücrelerin denetimsiz bir biçimde çoğalması" şeklinde tanımlanabilir. Bu çoğalma sırasında, kanser hücrelerinde normal hücrelerden farklı yapılar ortaya çıktığı gibi, işlevleri açısından da farklılaşmalar olur. Hücre, bazı normal işlevlerini kaybeder veya yeni işlevler yüklenir. Sonuçta ortaya çıkan, hem yapısal hem de işlevsel bakımdan anormal bir doku kitlesidir. Bu kitle, tetikçi faktör ortadan kalksa bile, büyümesini sürdürür; bulunduğu yerdeki doku veya organı işgal eder ve giderek vücudun başka organlarına da yayılmaya (metastaz) başlar. Ölüm, neredeyse kaçınılmazdır.

Çeşitli kanser tipleri üzerine yıllardır sürdürülen araştırmalar, henüz "kanser"i "ölüm"den ayıramamış olmakla birlikte, gelecek için önemli umutlar taşımaktadır. Bu araştırmalar sırasında kanserin nedenleri, oluşumu, tedavisi konusunda büyük adımlar atılmış ve kansere yakalandıktan sonraki yaşam süreleri azımsanamayacak ölçüde uzatılabilmiştir. Bu çalışmalarla atılan önemli adımlardan biri de, tedavi seçeneklerinin "yaşam kalitesi" göz ardı edilmeden geliştirilmesidir; çünkü kanser tedavisinde kullanılan yöntemler, genellikle, oldukça ağır yan etkilere sahip olup, kanserli dokunun çevresinde kalan hücrelere ya da başka yerlerdeki sağlam dokuya da zarar vermektedir. Bu da, kanserle başedilse bile, başka sorunların ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Örneğin, kanserli doku cerrahi yöntemlerle çıkartılırken, çevredeki dokunun hasar görmesi neredeyse kaçınılmazdır. Eğer, radyoterapi (ışın tedavisi) ile tedavi ediliyorsa, yine çevre doku, her türlü korumaya rağmen ışın alabilir. Kemoterapi (ilaç tedavisi) ise, çeşitli sistemleri bozan birçok yan etkiye sahiptir. Bu nedenle bilim adamları, kanser tedavisinde en etkili ve en güvenli tedavi yollarını bulmak için yoğun çalışmalar sürdürmektedir. Örneğin, beyin tümörlerinin en sık rastlanan ve en kötü seyirli tipi olan gliomaların tedavisinde yeni geliştirilen bir model, bu açıdan oldukça ilgi çekicidir.



Herpes virüslerinden biri olan sitomegalovirüsün elektron mikroskopundaki görüntüsü.



Herpes simplex virüsünün şematik görünümü.

Araştırmalarını British Columbia Üniversitesi'nde sürdüren William Jia, uçuk, su çiçeği, zona, enfeksiyöz mononükleoz gibi çeşitli hastalıklara neden olan herpes virüsünün, gliomaların tedavisinde kullanılabileceğini öne sürmektedir. Bugüne kadar düşman olarak gördüğümüz herpes virüsü, bu kez ittifak masasına oturabilecek gibi durmaktadır. Herpes virüsü, saldırgan ve yayılımcı bir beyin tümörü olan gliomaların tedavisinde umut olabilir mi? Jia, bu soruya "evet" yanıtını veriyor.

Glioma, merkezî (santral) ve çevresel (periferik) sinir sisteminin glia hücrelerinden köken alan bir tümördür. Glia hücreleri, sinir hücreleri arasındaki boşluğu dolduran ve doku açısından yapısal olarak bir tür yapıştırıcı dolgu malzemesi görevini üstlenen hücreler şeklinde tanımlanabilir. İşlevsel açıdan ise, önemli metabolik görevleri vardır. Glia hücreleri beyin ve omurilikten oluşan merkezi sinir sisteminde çeşitli tiplere ayrılır. Burada söz edilecek olan gliomalarda bu ayrım gözetilmemiş ve tüm tipler glioma olarak ele alınmıştır.

İster glia hücrelerinden, ister sinir hücrelerinden kaynaklansın, beyinde gelişen anormal bir doku kitlesi, doku içinde yer kaplamaya başladığında, önemli vücut fonksiyonlarını bozabilecek zararlara yol açar. Bu belirtiler, davranış bozukluklarından sara nöbetleri ve felçlere kadar çeşitlilik gösteren bir grup içinde toplanabilir; solunum ve benzeri yaşamsal fonksiyonlar da bozulabilir. Bu anormal kitlenin beyin içinde yer kaplaması bazı tümörlerde çok hızlı olur. Gliomalar, bu tür tümörlerdendir. Dolayısıyla, tespit edildiğinde, hiç zaman kaybetmeden mücadeleye başlanması gerekir. Bütün kötü huylu (malign) beyin tümörlerinde olduğu gibi, gliomalar da cerrahi, radyoterapi ve kemoterapi ile tedavi edilmeye çalışılır. Ancak, bu tümörlerin saldırgan ve yayılımcı özellikleri nedeniyle, mevcut tedavi yöntemlerinin hiçbiri yeteri kadar başarılı olamamaktadır. Bunun yanısıra, çevredeki sağlam dokuya verdikleri zarar, zaten bozulmuş olan bazı vücut fonksiyonlarının daha kötüleşmesine, hatta kaybolmasına yol açmaktadır. Çoğu kez, başka kayıplar da ortaya çıkmaktadır.

Jia ve arkadaşlarının öngördükleri tedavi modeli, bu noktada dikkatleri üzeri-

ne çekmektedir; çünkü, kanserli hücreleri herhangi bir büyük cerrahi girişim yapmadan temizlerken, çevredeki sağlam dokuyu koruyabilme umudunu taşımaktadır. "Herpes Virüsü" diyor Jia, "komşu hücrelere zarar vermeden, beyin tümörlerine ulaşmanın bir aracı olabilir."

Jia, yaptığı çalışmalar sonucunda, yalnızca hızla çoğalan kanser hücrelerinde üreyerek, onları yok eden bir herpes virüsü elde etmeyi başarmıştır. Herpes virüsü de, bütün virüsler gibi, yaşayabilmek için canlı hücreye girerek kendisini çoğaltır. Hücrenin normal ya da kanserli oluşu onun için farketmez. Herpes virüsünün önemli bir özelliği, daha çok yüzeysel enfeksiyonlar oluşturmakla birlikte, bazı tiplerinin beyin hücrelerinde kolayca üreyebilmesidir. İşte bu ve ilgili daha birçok bilgiyi biraraya getiren Jia, herpes virüsünün glioma tedavisinde kullanılabileceğini düşünmüş ve çalışmalarına başlamıştır. Bu çalışmalar sırasında yaptığı deneylerle, hedeflediği doğrultuda işine yarayabilecek herpes virüsünün, yalnızca kanserli hücrede üreyebilen bir tip olması gerektiği sonucuna varmış, araştırmalarını öncelikle virüse odaklamış ve sonunda genetik mühendisliği sayesinde amacına ulaşmıştır. Jia'nın elde ettiği yeni herpes virüsü, bir bakıma sakatlanmış gibidir; çünkü üremesi için gerekli olan bir enzimi kodlayan genlerin şifresinde küçük bir değişiklik yapılarak, üreme ortamı sınırlandırılmıştır. Böylece virüs, normal beyin hücrelerini atlayarak kanserli hücreleri seçer hale getirilmiştir. Genetik mühendislik teknikleriyle geliştirilen bu yeni herpes virüsü, kanser hücrelerinin çoğalabilmek için ürettiği bazı maddeleri tüketerek üreyebilmekte ve kanserli tümörün büyümesini engelleyebilmektedir. Aynı zamanda, kendisi ürerken ortama bıraktığı protein yapısındaki bazı maddeler de kanserli beyin hücrelerinin ölümüne yol açmaktadır.

Böylece herpes virüsü, beyin tümörlerinin tedavisinde bir umut olmaya başlamış ve hemen hayvan deneylerine geçilmiştir. Jia ve arkadaşları bu modeli sıçanlar üzerinde denemiş ve anlamlı sonuçlara ulaşmıştır. Önce, kanserli glia hücrelerini sağlıklı hayvanların beyinlerine enjekte ederek, iki hafta içinde tümör oluşumunu sağlamışlardır. Tümörler ortaya çıktıktan sonra, elde edilen yeni herpes virüsleri, bu tümörlerin bir kısmına enjekte edilmiştir. Sonuçta, glioma hücreleri 48 saat içinde canlılığını kaybetmiş, ama komşu hücreler sağlam kalmıştır. Bir başka deyişle, virüsün yol açtığı enfeksiyon, kanserli doku dışına yayılmamıştır. 18 aylık izleme döneminin sonunda, tedavi edilen bütün sıçanların eski sağlıklarına kavuştuğu, edilmeyenlerin ise öldüğü gözlenmiştir.



Sıçan beyninde oluşan glioma (sol); herpes virüsü ile tedavi edildikten sonra kalan boşluk (sağ).

Jia, herpes virüsü ile enfekte olan tümörlerin yok olmasında bağışıklık sisteminin de rolü olabileceğini düşündürüyor. "Bir virüs bir hücreye girdiğinde" diyor Jia, "hücreyi, bağışıklık sistemini kendisine karşı saldırıya geçecek yönde değiştirebilir"; yani, hücre yüzeyinde beliren virüse ait antijenler, bu hücrenin bağışıklık sistemi tarafından tanınmasını ve bağışık yanıtın oluşmasını sağlayabilir. "Böylece virüsün daha fazla yayılması önlenir".

Glioma tedavisinde geliştirilen bu modelin insanlarda da etkili olup olmadığının araştırılabilmesi için katedilmesi gereken daha çok yol olmasına rağmen, Jia, bağışıklık sisteminin bu düzenekteki rolü üzerinde önemle duruyor.

Bağışıklık sistemi, kabaca, vücudu yabancı antijenlere karşı koruyan bir savunma sistemi olarak tanımlanabilir. Kanser hücreleri, kanserin oluşum sürecindeki (karsinogenez) aşamalara bağlı olarak, üzerlerinde bağışık yanıtı uyarabilecek bazı "antijenik" yapılar taşıyabilirler. "Tümör antijenleri" denen bu yapılar, kanser hücrelerinin normal hücrelerden ayırt edilmesini sağlar. Bu hücreler, bağışıklık sisteminin olağan hedefleri gibi dursalar da, bazı durumlarda tanınamaz ve bağışık yanıtı oluşturamazlar. Tümör hücrelerinin antijenik özellikleri ve vücutta oluşturduğu etkilerle, bağışıklık sisteminin bu hücrelere karşı yanıtı gibi konularla ilgilenen Tümör İmmünolojisi'nin ilgi alanlarından biri de kanser tedavisidir. Bazı tümör immünologları, bağışıklık sisteminin tümör hücrelerini tanıyarak, yok etmesi yolunda nasıl uyarılabileceğini araştırmaktadır. "Beyninizde bir tümör oluştuğunda", diyor Jia, "bağışıklık sisteminiz bu anormal hücreleri tanıyamaz. Bunun nedenlerini henüz kimse tam bilmiyor. Ama, eğer bir virüsü bu tümör hücresinin içine yerleştirebilirseniz, bağışıklık sisteminin tümörü tanımasını sağlayabilirsiniz."

Jia, hayvan deneyleriyle göstermiş olsa bile, insanlar için henüz bir hipotez olan bu modele pek de yersiz bir umut bağlamış gibi görünmüyor. Kısaca, tanınması zor olan kanser hücrelerinin bir virüsle işaretlenerek tanınır hale getirilmesi demek olan bu model, bilim dünyasını, belki de, bir zaferin eşiğine daha getirecek. Heyecan duymamak mümkün değil!..

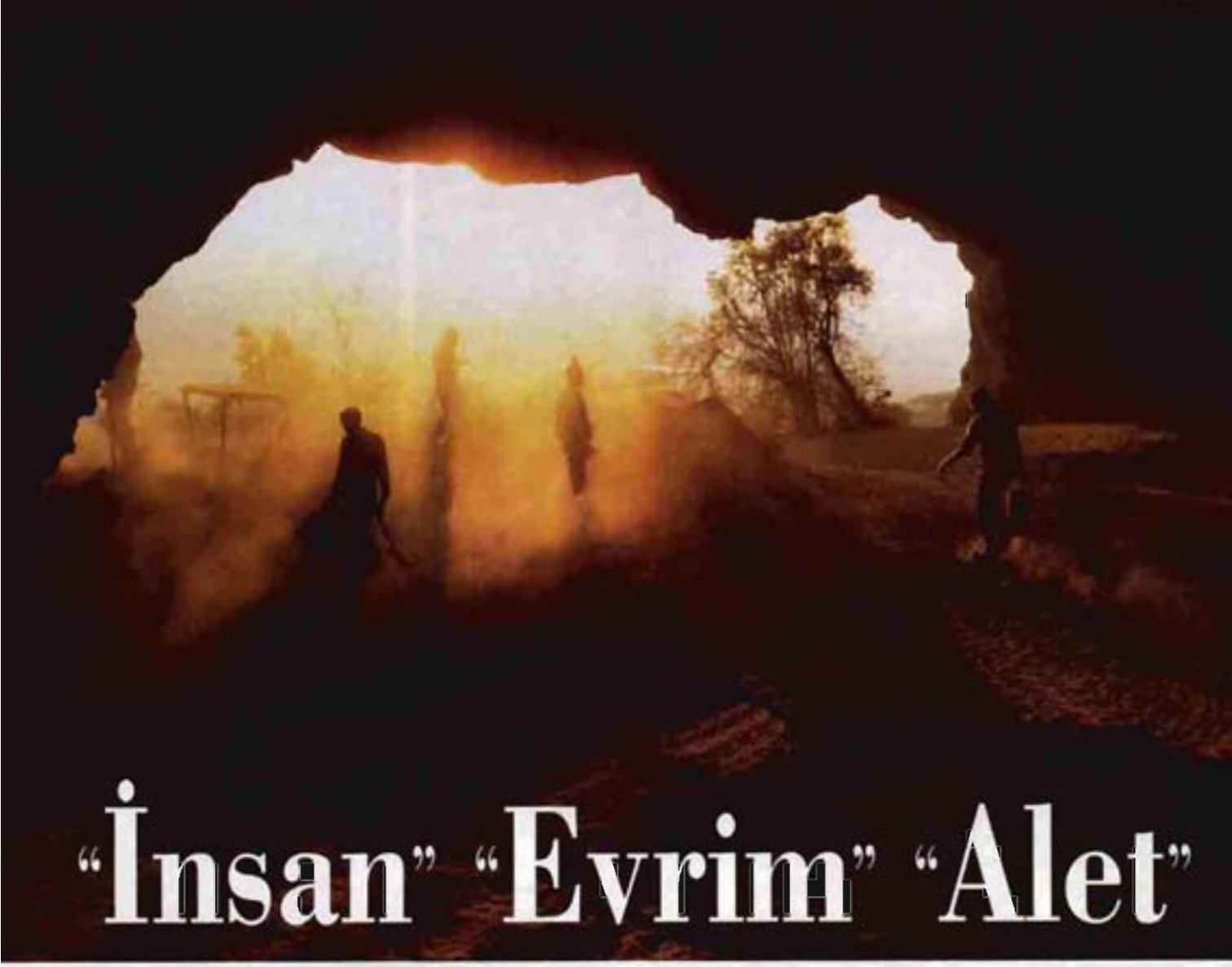


İnsan beyninin sağ ön lobunda gelişen gliomanın manyetik rezonans görüntüsü.

Ayşe Nur Köküöz

Konu Danışmanı: Dicle Güç

Kaynaklar:
De Vita V.T., Hellman S., Rosenberg S.A.: Cancer: Principles and Practice of Oncology, 1993.
Discover, Subat 1995
Kulluk T, Kars A, Kanser Konusunda Genel Bilgiler, T.C. Sağlık Bakanlığı Kanser Savaş Daire Başkanlığı ve Türk Kanser Araştırma ve Savaş Kurumu, 1994
Stedman's Medical Dictionary, 1984.
Stites D.P., Terr A.I.: Basic and Clinical Immunology; Lange serisi, 1991
"Tumor Biology Course" ders notları; European School of Oncology, 1995.



"İnsan" "Evrim" "Alet"

Güven Arsebük
İ.Ü. Prehistorya Anabilim Dalı

YAZININ ya bilinmediği ya da yaygın olarak kullanılmadığı dönemler boyunca insan tarafından oluşturulan maddesel kültür ürünlerinin arkeolojisi anlamına gelen prehistorya, zamansal olarak insanın dünya üzerindeki geçmişinin yaklaşık %99'unu kapsar. Tarihöncesi dönemler arkeolojisinin (prehistoryanın) ne olduğunu bütünüyle anlamak için ilkönce "insan" sözcüğünü açıklığa kavuşturmak, "insan nedir" diye sormak gerekir. Ancak bu soru, kendiyle birlikte bir başka soruyu, "evrim nedir" sorusunu da gündeme getirir.

Evrim sözcüğü (temelde) değişikliği ifade eder. Evrim, biyolojik bir gerçektir; en geniş anlamı ile organizmaların zaman süreci içinde değişen ortama gösterdikleri fiziksel tepki olarak da tanımlanabilir. *Omne vivum ex vivo*, yani "her canlı bir canlıdan gelir" gerçeği, evrimin temel özelliklerinden birini ifade eder.

Evrimin biri "zaman" diğeri "mekân" olmak üzere iki boyutu vardır. Bunlardan mekân dünyamız, zaman ise, onun üzerinde canlı yaşamın başlamasından itibaren geçen yüzmilyonlarca yıllık süreçtir. Evrim sürekli bir olgudur ve sonuç (ilgili) biyolojik varlıklar için ister olumlu/(+), ister olumsuz/(-) olsun mutlaka gerçekleşir. Olumlu durumlarda (ilgili) biyolojik toplum değişir, olumsuz durumlarda ise kökü kurutarak yok olur. Her iki durumda da, evrim sonuçlarını vermektedir.

İnsan nedir? İnsan tanımı için şimdiye kadar pek çok öneri getirilmiştir. Ancak, insanın neliği/kimliği, belirleyici özelliklerinin öyle birkaç sözcükle açıklanabilecek, tanımlanabilecek türden şeyler olmadığı da kabul edilmelidir. Ünlü düşünür Sokrates'e ait olduğu söylenen bir hikaye vardır. Sokrates Atina Agorası'ndaki gönüllü öğrencilerine "insan nedir?" diye sormuş. Onlar da bu soruyu adeta küçümseyerek "bunu bilmeyecek ne var, iki ayaklı ve tüysüz bir canlıdır" demişler. Ertesi gün Agora'ya elinde tüyleri yolunmuş bir tavukla gelen Sokrates sorusunu yinelemiş ve "yani böyle bir şey mi insan dediğiniz?" demiş. İnsan tabii ki öyle birşey değil. Öyleyse insan ne? Bunu yanıtlamayı denemeden önce, sorunun yakın tarihsel gelişimini kısaca özetlemekte yarar olabilir.

XIX. yüzyılın ikinci yarısından itibaren insanın doğaüstü güçlerce yaratılmadığı ve tüm diğer canlılar gibi bir sürecin, yani evrimsel bir oluşumun bugünkü aşaması olduğu anlaşılıp, neliği/kimliği bilimsel olarak soruşturulmaya başlanınca, geliştirilen yanıtlar ve önerilen bilimsel çözümlere karşıt görüş olarak bazı yapay sorunlar, daha doğrusu çeşitli saptırmalar da oluşturulmaya başlanmıştır. Bu saptırmaların en ünlüsü de insanın maymundan türemiş olduğu, başka bir deyişle, bu iki canlı türü arasında bir ata-torun ilişkisi bulunduğu, yani maymunların insanın atası olduğu sapırmasıdır. C. Darwin'in *Türlerin Kökeni* adlı yapıtının doğurduğu yankılara karşı, özellikle o dönem Anglo-Sakson Kilisesi'nce başlatılan, geliştirilen, desteklenen ve savunulan bu saptırma, üzülerek belirtmek gerekir ki bugün bile kamuoyunda evrensel anlamda belirli bir ağırlığa sahiptir.

Olaya bilimsel bir yaklaşımla ve tarafsız olarak bakıldığı zaman, kuşkusuz, insan ile yakın soydaşları olan primatlar arasında bir evrimsel ilişki olduğu görülür. Zaten, evrim bakımından eskiye gidildikçe tüm canlıların oluşumları itibariyle ortak evrim ağacının farklı dalları oldukları ve bu nedenle de tüm canlılar arasında (uzak veya yakın) bir ilişki bulunduğu da bilinmektedir. Ancak bu ilişki, "maymun ile insan arasında bir ata-torun ilişkisi vardır ve insanlar da zaman içinde maymunlardan türemiştir" anlamına tabii ki gelmez. Maymun ve insan türlerinin birlikte oluşturdukları zoolojik takım olan primatlar arasında evrimsel bir ilişki olması demek, bu iki farklı türün ortak bir kökten türemiş olmaları ve/fakat zamanla bunların her ikisinin de değişmek suretiyle bugünkü hallerini almış olması demektir. Başka bir deyişle, bu iki canlı türünden her biri kendi yönünde evrimleşmiş, zaman içinde insan daha "insanlaşmış" ve buna karşılık maymun daha da "maymunlaşmıştır". Gelecekte, evrim sürecinin bir gereği olarak aynı olayın devam edeceği, insan ile maymun arasında var olan makasın daha da açılacağı kuşkusuzdur.

İnsan ile maymun arasındaki mevcut biyolojik benzerlik ve/veya farkların tarafsız bir yaklaşımla saptanması dışında, bu aşamada sorulması gereken esas soru, herhalde "insanı insan yapan, onu maymunlardan ayıran özellikler nelerdir ve bunlar hangi bağlamda ele alınmalıdır" olmalıdır. Kuşkusuz, böyle bir sorunun yanıtını insanın biyolojisinde değil, onun insanlığında aramak gerekir. Ancak bu aşamada, yaklaşık son yüz yıldır insanın kimliği ve onun tanımı ile ilgili sorulara verilen yanıtların zaman içinde değiştiği de belirtilmelidir. Bireyler için yaşadıkları dönemin değer yargıları genelde ağır basan mihenk taşları olduğu için, bunu doğal kabul etmek gerekir.

Yüzyılımızın başlarında insanın çevresine uyum yeteneği, daha sonraları düşünce, İkinci Dünya Savaşı'nı izleyen dönemde araç-gereç yapımı, 1960'lı yıllarda ilkönce lisan ve hemen sonra da avcılık insanı "insan" yapan "insansı" özellikler olarak görülüyordu. Bugün ise durum hayli farklı. Son yıllarda "insan ve insanlık" konusunda kesin tanımlar, şaşmaz formüller ve geniş kapsamlı, her derde deva reçeteler önerilmemekte. Bunun nedeni de, günümüzde insanı "insan" yapan, "insanlığını" oluşturan, onu başta soydaşları pongidler (*Pongidae*) olmak üzere diğer tüm canlılardan ayıran yalnızca tek bir özelliği olmadığının, insanı "insan" yapan şeylerin birbiriyle ilişkili pek çok öğeden oluştuğunun kabul edilmesidir.

İnsan denen canlıyı ele aldığımız zaman onun bir *Homo erectus* (dik yürüyen), bir *Homo faber* (alet yapan), bir *Homo lingua* (konuşan/dili olan), bir *Homo symbolicus* (soyutlayabilen), bir *Homo curiosus* (araştıran) ve bir *Homo sapiens* (akıl sahibi) olduğunu görüyoruz. Bunların tümü insana özgü, ilginç olan ve özellikle vurgulanması gereken husus, insan dışında hiç bir primatın bunları, hatta bunlardan birini bile gerçekleştiremediği gerçeğidir. İnsanın sürekli olarak neliğini arayan bir canlı olduğunu vurgulamak ve yukarıda sayılan bu insancıl özelliklerinin sayısını artırmak tabii mümkün. Ancak, bu aşamada sanırım insanın bunları nasıl gerçekleştirdiğini, bunlara hangi yollardan ulaşabildiğini sormak daha da önemli.

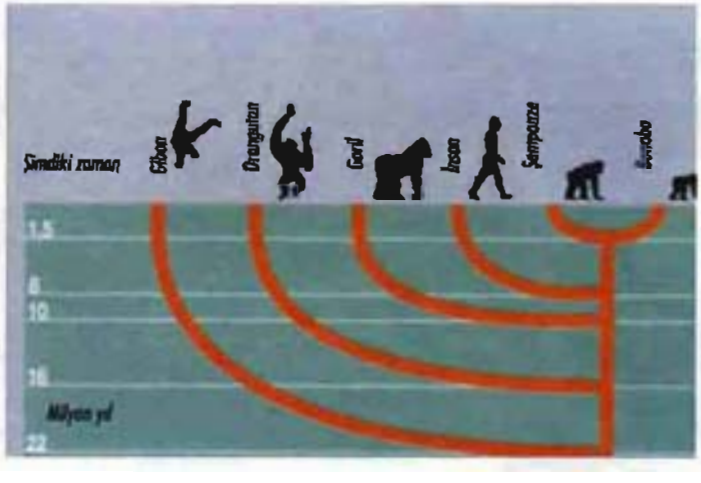
İnsan, bütün bu özelliklere sadece kendisince geliştirilen, yalnızca onda olan bir özellik, yani "kültür" sayesinde ulaşabilmiştir. Kültür nedir? Kültürün çok çeşitli tanımları arasında, tarihöncesi dönem arkeolojisi (prehistorya) ile uğraşanlarca yaygın olarak benimsenenlerden birine göre "kültür, doğanın tüm oluşturduklarına karşı, insan tarafından meydana getirilen herşeydir". Kültürün kalıtımsal ve/veya içgüdüsel olmadığı, aksine edinsel olduğu ve zaman içinde tek tek her insanın, çevresinde yaşayan diğer bireylerden öğrendiği davranış ve tepki eğilimleri olduğu vurgulanmalıdır. Başka bir deyişle de kültürde devamlılık, kuşaktan kuşağa geçme, kısacası süreklilik esastır.

Böyle bir tanım temel olarak alındığı takdirde, kültürün maddi ve manevi olmak üzere iki yönü olduğu görülür. Prehistoryacılar, mesleklerinin gereği olarak, tarihöncesi insanının kültürünün daha çok maddi yönleriyle ilgilenmelerine karşın soyutlama, dil, inanç ve din gibi manevi öğeleri de dikkate alırlar. Bu koşullar altında, insanın (diğer tüm soydaşlarının aksine) yalnızca biyolojik evrimle yetinmeyerek, kültürel boyutta bir evrim de geçirdiği ve her iki evrimin bir arada onun "insanlaşmasını" doğrudan etkileyip, biçimlendirdiği söylenebilir. Yalnızca insana özgü olan bu durumda, biyolojik ve kültürel evrimlerin karşılıklı bir etki-tepki ilişkisi içinde oldukları ve sonuçta da birbirlerini yönlendirdikleri bir gerçektir. Bunun sonucu ise (kendine özgü bir canlı olan) "insandır."

Arkeolojik içerikli olarak insanın kültürünü ne zaman başlatabiliriz? Prehistoryacılar "kültürü", insanın *Homo faber* olmasıyla, yani araç-gereç yapmaya başlamasından itibaren başlatırlar. Ancak, insan denen canlının ilk aletlerini oluşturması başka, bunların (oluşturduğu aletlerin) günümüze ulaşabilmesi ise daha başkadır. İnsanın alete ilk defa ne zaman gereksinim duyduğunu ve buna bağlı olarak da ilk aletlerini ne zaman yapmaya başladığını, sanırım hiç bilemeyeceğiz. Sadece, insanın günümüze ulaşabilme olasılığı yüksek olan taş türlerini hammadde olarak kullanmak suretiyle araç-gereç oluşturmaya başlamadan önce, gerek işlenmesi ve gerekse biçimlendirilmesi daha kolay olan malzeme türlerinden, örneğin kemik ve tahta gibi nesnelerden yararlanarak alet yaptığını varsaymak akla yakın gelmektedir. Böyle organik hammadde kullanılarak yapılan olası aletler de zaman içinde yokolup gitmişlerdir.

Günümüze ulaşabilen insan elinden çıkma en eski araç-gereç örnekleri ise, yapımlarında hammadde olarak taşın kullanıldığı örneklerdir. Bunlara, günümüzden yaklaşık 2.200.000 yıl öncelerinden itibaren rastlanmaya başlanır. Bu koşullar altında da, tarihöncesi arkeolojisi uzmanları "insanı" ve onun "insanlaşmasını", yani "insanın insanlığını" bu tarihten itibaren başlatırlar demektir.

Öyleyse, bu aşamada sormamız ve yanıtlamamız gereken soru "alet nedir, alet yapmak ne demektir" olacaktır. Alet yapmak demek, hammaddesi veya hammaddeleri doğada bulunan herhangi bir nesneyi, şu veya bu şekilde "değiştirmek" suretiyle ona "amaca yönelik yeni bir biçim vermek" ve bu yeni şekliyle ondan yararlanmak demektir.



Yanıtını vermemiz gereken bir başka soru da "alet kim için önem taşır" veya "alet kime lazımdır" olacaktır. Bu sorunun tek bir yanıtı vardır o da, "alet, ona mutlaka gereksinim duyana, onsuz yapmasına imkân olmayana lazımdır ve sadece onun için önem taşır" olacaktır. Özellikle son 25-30 yıldır insandan başka bazı primatların, özellikle şempanzelerin, "alet yaptıkları" konusundaki (kanımızca) bazı yersiz yargılara değinmek gerekirse, herşeyden önce bu primat türünün yaşamını sür-

dürebilmesi için alete gerek duymadığı ve yaşamını alet olmaksızın da pekala sürdürebildiği özellikle vurgulanmalıdır. Şempanzelerin bedensel yapıları, bu canlıların tüm yaşamını doğal ortamları içinde alet kullanmaksızın sürdürebilmeleri için uygundur. İnsana gelince, "insan" dünyanın neresinde, hangi ekolojik ortam içinde olursa olsun, aletsiz bir "hiçtir", yaşamını sürdürebilmesine de olanak yoktur. Şempanzelerin alet yaptığını ileri sürmek, sanırım, insanları gereksiz yere küçültmek ve buna karşılık şempanzeleri anlamsız biçimde yüceltmekten başka bir anlam taşımamaktadır. Dünyada yaşayan tüm canlılar ele alındığında, sözcüğün gerçek anlamıyla yaşamını sürdürebilmek için alete gerçekten gereksinim duyan tek canlının insan olduğu sonucuna varılır. Niye? Bunun nedenlerinden birini, gene dünyada yaşayan tüm canlıların aksine, insan türünün bedensel olarak yani biyolojik bakımdan yaşadığı çevreye fazla uyum sağlayamamasında aramak gerekir. İnsan, kendisini evrimsel olarak hiçbir ekolojik ortama bütünüyle uydurmuş değildir; bu nedenle kutuplardan tropik bölgelere kadar her iklim koşulunda yaşayabilir. İnsan denen canlının çevreye "uyumu", oluşturduğu aletler sayesinde gerçekleşir.



Australopithecus robustus'a ait el kemikleri.

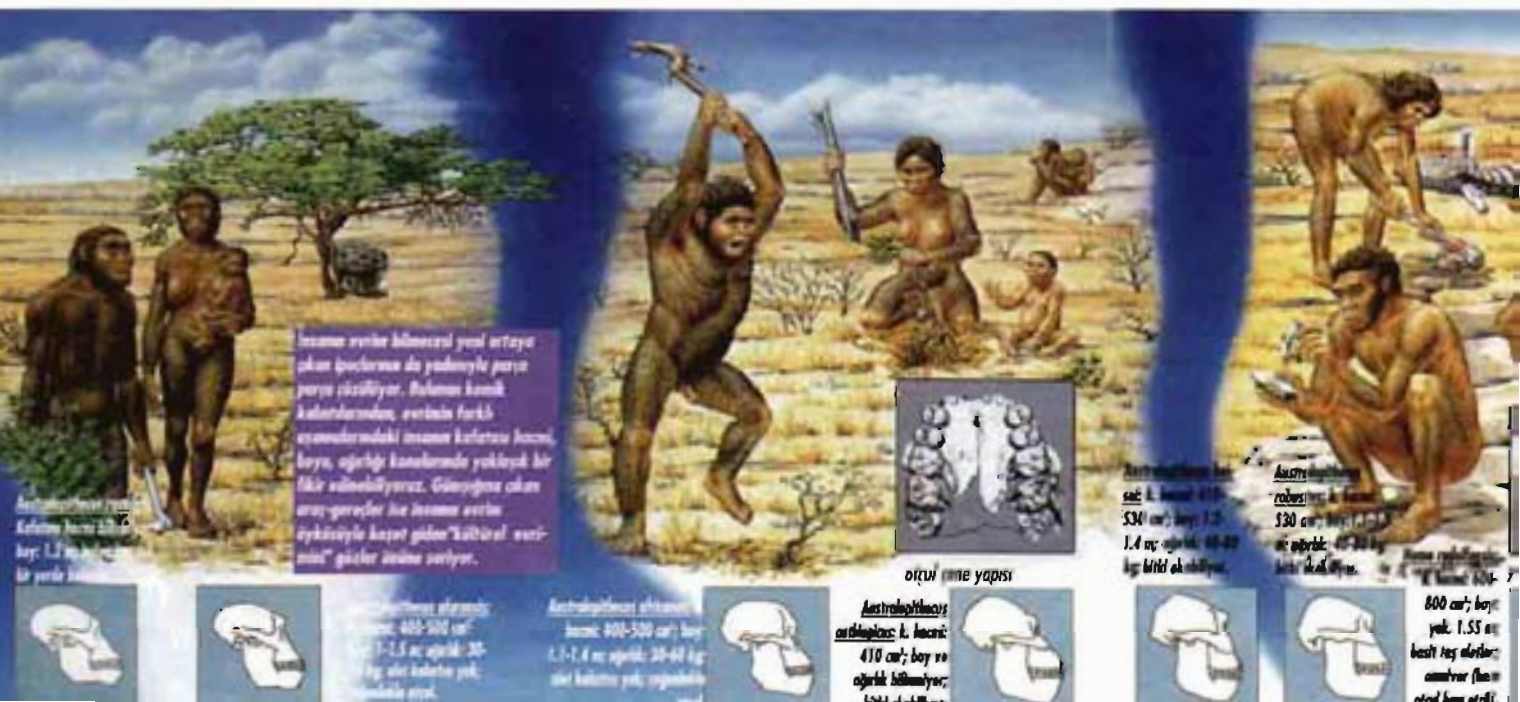
Bir başka neden de, insanın biyolojik bakımdan gerçekte hem güçsüz ve hem de yeteneksiz bir canlı olmasıdır. Yalnızca bedensel veya biyolojik yönden ele alındığı takdirde, insanın eksiklikleri hemen görülür. Örneğin, insan dışındaki bazı memelilerin yiyeceklerini parçalamaya uygun pençe ve/veya dişleri vardır, bazıları ise hızlı koşmak suretiyle düşmanlarından kaçabilir veya aynı özellikleri sayesinde avlarını çabucak yakalayabilirler, bukalemun çevresine uyum için renk değiştirir, bazı hayvanlar (kaplumbağalar) evlerini bile sırtında taşırlar. İnsan ise, bu tür bedensel ayrıcalıklardan tamamen yoksundur; bunların hiçbirini aletlerinin yardımı olmadan yapamaz. İnsanın "insanlaşmasında", yaşamını sürdürebilmesinde ve doğada bulunduğu yere gelebilmesinde oluşturduğu aletlerin önemi yadsınamaz.



Australopithecus afarensis'e ait 3,5 milyon yıllık ayak izi.

İnsan ile alet ilişkisinde, daha açık bir deyişle insanın alet yapma becerisinin altında yatan temel öğeler nelerdir? Kuşkusuz, alet yapabilmek için ilk koşul, insanın iki ayak üzerinde ve dik olarak yürümesi, yani kollar ile onların doğal uzantıları olan el ve parmakların yürüme işine katkıda bulunmamaları, böylece başka işler yapabilecek şekilde serbest kalmalarıdır. Eldeki parmakların her yöne doğru oynaması ve böylece nesneleri hassas bir şekilde tutabilmeleri de bir başka temel zorunluluktur. Ayrıca, oluşturulacak aleti net ve üç boyutlu olarak görmek de gerekir -tutma ile görme arasında işbirliği esastır. Bütün bunları gereksinimler doğrultusunda rezgâhlayan beyin, yani ilkönce düşünme ve sonra da görme ile tutma sacayağı arasındaki ilişkiyi sağlayacak düzeyde gelişmiş bir sinir sisteminin bulunması da çok önemlidir. Ilkel insan için alet yapmak demek, gerçekte oluşturulacak nesnenin yerdeki taş parçasının içinde zaten bulunduğunun algılanması demek olduğuna göre, soyutlama yeteneğinin insanın alet yapabilme becerisi için "olmazsa olmaz" bir koşul olduğu da özellikle vurgulanmalıdır.

Diğer tüm canlılardan farklı olarak, insanın evrimsel değişiminin birden fazla boyutu olduğu ve bu türün biyolojik evrimine bizzat kendisinin oluşturduğu aletlerin, yani daha geniş bir anlamda kültürünün belirgin bir yön verdiği söylenebilir. Bu nedenle, kanımca, insan ile alet ilişkisini zaman ekseni boyunca birkaç aşamada değerlendirmek gerekir. Birinci aşamada, III. Zaman'ın sonlarında bir yerde, büyük bir olasılıkla pliyosenin ortalarına doğru, bazı *Hominid*'ler çeşitli uygun doğal nesneleri, arada sırada, alet olarak kullanmış olabilirler. Bu aşamada söz konusu olan alet yapmak değil, olsa olsa bazı uygun şeyleri alet olarak kullanmak olabilir. İkinci aşamada, herhalde pliyosenin son çeyreğinde, bazı *Hominid*'ler çevrelerinde buldukları bazı doğal nesneleri yavaş yavaş alete dönüştürmeye başlamış olabilirler. Bu en eski varsayımsal aletlerin taştan daha kolay biçimlendirilebilecek malzemeden, büyük bir olasılıkla ağaç ve kemik gibi organik maddelerden yapılmış olması mümkündür. Konu edilen dönemin bu varsayımsal (olası) aletleri, taş gibi zamana karşı dayanıklı olmadıkları için, günümüze ulaşamamışlardır. Bir sonraki dönemde ise, Afrika'da *Homo habilis* tarafından oluşturulan ve günümüze ulaşabilen en eski taş alet örnekleri ile karşılaşılır. Günümüze kadar gelen, insanın bu en eski kültür ürünlerine "yontuk çakıllar" (Oldowan türü aletler) denir. Nerede rastlanırsa rastlansın, bu en eski alet örnekleri bile, insanın birbirine koşut devam eden biyolojik ve kültürel evrimine uygun olarak önceden saptanan bazı kurallara bağlı kalınmak suretiyle ve de kullanım



amaçlarına doğrudan yönelik, neredeyse bir örnek denebilecek bir biçimde oluşturulmuşlardır. Bu aşamadan belirli bir süre sonra, *Homo erectus* tarafından yalnızca Afrika'da da değil, tüm Eski Dünya'da, belirli kurallara tam anlamıyla bağlı kalınarak bütünüyle standart aletler yapıldığını görüyoruz. Üstelik, bu dönemde insanın Acheul'den Verteszöllös'e ve hatta Hoabinh'e kadar değişen bir yelpazede, özel sorunların çözümüne yönelik olarak birbirinden gerçekten farklı tür ve yöntemlerle Paleolitik endüstriler meydana getirmesi, ulaşmış olduğu zihinsel düzeyin somut kanıtıdır. Teknolojik yönden daha gelişkin bir basamağa işaret eden bir sonraki evrede, hem Neandertal'lerin yaptıkları gibi ana amaçlara yönelik ve hem de kısa bir süre sonra karşılaşılan *Homo sapiens sapiens*'inkiler gibi karmaşık alet örneklerine rastlanır. İnsan ile alet ilişkisinin son aşaması prehistoryanın sınırları dışında kalmaktadır. Bu aşama, karasabanın, yani ilk makinenin, bulunuşu ile başlar ve günümüz uzay mekiklerinden bilgisayara kadar uzanan tüm teknolojik gelişim yelpazesini içerir.

Alet yapımının insanı, yakın soydaşları olan pongidler de dahil olmak üzere tüm memelilerden ayıran en belirgin ve çarpıcı ölçütlerden biri olduğunu ısrarla vurgulamak ve (bir prehistoryacı olarak da) insanın aletsiz, aletin de insansız düşünülemeyeceğinin altını çizmek istiyorum.

Özetle, diğer tüm canlılardan farklı olarak insanın evrimsel değişiminin birden fazla boyutu olduğu ve bu türün biyolojik evrimine bizzat kendisinin oluşturduğu aletlerin, yani daha geniş bir anlamda kültürünün belirgin bir yön verdiği söylenebilir. Kısacası, diğer canlıların aksine, insanı "insan" yapan kendisidir.

Ülkemizde, insanlığın en eski dönemlerine ait ne tür belgeler vardır, hangi veriler ele geçmiştir? Başka bir deyişle Anadolu pleistosen (Paleolitik Çağ) arkeolojisi açısından ne durumdayız? Bu aşamada, Anadolu Paleolitik Çağ arkeolojisinin çeşitli sorunları arasında, kanımca, iki tanesini özellikle vurgulamak gerekir. Bunlardan ilki özellikle Türk arkeologların bu konuya gösterdikleri (daha doğrusu gösteremedikleri) ilgi, ikincisi ise bugüne kadar saptanan Paleolitik Çağ yerleşmelerindeki dağılımın somut anlamda pleistosen gerçeklerini ne denli yansıttığıdır. Türk prehistoryacılarının Paleolitik Çağ arkeolojisine büyük ilgi duymadıkları bir gerçektir. Cumhuriyetimizin kuruluşundan bugüne kadar, ülkemizin bu konuya ilgi gösteren en eski iki kuruluşunun (İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi ile Ankara Üniversitesi Dil-Tarih ve Coğrafya Fakültesi) bünyesinde görevli Paleolitik Çağ uzmanlarının sayısı 10'u bile bulmaz. Bunun olası nedenleri arasında Paleolitik Çağ bulgularının (genelde) büyük yankı ve heyecan uyandıracak türden şeyler olmaması ve özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan itibaren bilhassa Anglo-Sakson ülkelerinde karşılaşılan (geniş anlamdaki) antropoloji anlayışının bizde pek benimsenmeyişi sayılabilir. Türk arkeolojisi daha ziyade Avrupa ve özellikle de Alman etkisi altında gelişmiştir.



11 000 yıllık mızrak uçları.

Bu olumsuz koşullara rağmen, 1930'lardan yaklaşık 1960'lı yıllara kadar geçen süre, Anadolu Paleolitik Çağ arkeolojisinin hem kuruluş ve hem de altın yılları olmuştur. Bunun birçok nedeninden biri Ankara'da, 1930'lu yılların başlarında Türk Tarihi Tetkik Cemiyeti'nin (sonradan, Türk Tarih Kurumu) ve 1930'lu yılların ikinci yarısında ise Dil-Tarih ve Coğrafya Fakültesi'nin kurularak faaliyete geçmesidir. Cumhuriyetimizin ilk 15-20 yılına yön veren sosyopolitik tavır ve buna bağlı olarak uygulanan kültür politikası Anadolu'da mevcut eski uygarlıkların araştırılıp, incelenmesine özel bir önem vermiş ve devletin bu tutumunun doğal sonucu olarak da, toprak altındaki pek çok belge gün ışığına çıkartılmıştır. Bazı rastlantılar sonucu, yukarıda belirtilen bu genel tutumun Paleolitik Çağ arkeolojisini de etkilediği görülür; bu rastlantıların başında, Paleolitik Çağ kültürlerine ilgi gösteren bir bilim adamı olan, Ord. Prof. Dr. Şevket Aziz Kansu'nun, Dil-Tarih ve Coğrafya Fakültesi'nin kurulması ile birlikte burada göreve başlaması gelir. Kansu ile başlayan ve Ankara'da onun öğrencisi olan Prof. Dr. Kılıç Kökten ile devam eden Paleolitik Çağ arkeolojisi ile ilgili çalışmalar, 1940'lı yılların ikinci yarısında taze kan olarak katılan Ord. Prof. Dr. Muzaffer Şenyürek ve daha da sonraları Prof. Dr. Enver Bostancı'nın katılımıyla gelişmiş ve ülke çapında sesini duyurmaya başlamıştır. Ülkemiz Paleolitik Çağ endüstri ve kültürlerini bu ilklerin adlarını saygı ile anmadan anlamanın ve yapılan çalışmaları gereğince değerlendirme olanağının olmadığına inanıyorum.

Paleolitik Çağ arkeolojisine evrensel olarak bakıldığı zaman iklimsel koşullar, alet yapımında yararlanılacak hammadde türleri ve barınak olarak kullanılabilecek yerlerin mevcudiyeti, yiyecek ve içme suyu sağlama olanakları gibi çeşitli değişkenlerin yerleşim yerlerinin seçimini doğrudan yönlendirdiği görülür. Aynı temel koşulların ülkemizde de etkili olmuş olması gerekir. Ayrıca, pleistosenden bu yana yer alan irili ufaklı tektonik olaylar, yalı hatlarındaki de-





Yarımburgaz Mağaraları

Mihriban Özbaşaran
İ.Ü. Prehistorya Anabilim Dalı

İstanbul'un yaklaşık 20 km batısında yer alan ve 19. yüzyılın ikinci çeyreğinden başlayarak önce jeologların ve gezginlerin, çok sonraları da arkeologların ilgisini çeken Yarımburgaz Mağaralarına araştırma nitelikli ilk ziyaret, Abdullah Bey (Dr. Hammerschmidt) ile başlar. Viyana doğumlu bir hekim ve paleontolog olan Abdullah Bey zooloji, jeoloji, ve mineroloji dersleri vermek üzere 1850 yılında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi'ne (o zamanki adıyla Mekteb-i Tıbbiye-i Şahane) gelir. İstanbul'da bulunduğu süre içerisinde Yarımburgaz Mağaralarını da inceleyen Abdullah Bey, iki makale halinde kâğıda döktüğü gözlem sonuçlarının ilkini *Verhandlungen der kaiserlichen und königlichen Geologischen Reichsanstalt*'ta (1869) diğerini de *Gazette Médicale d'Orient*'da (1870) yayınlatır.

Sonraları bilim adamları tarafından birçok kez ziyaret edilen mağaralar, 20. yüzyılın ilk yarısında da, jeologların çok rağbet ettiği bir yer olmayı sürdürmüştür. Bunlar arasında, Harun Reşid Kocacan'ın gözlemleri, mağaraların oluşumu ve önemini vurgulanması ve Mağara bilimine (speleology) yeni Türkçe terimler kazandırması bakımından önemlidir. Üç meslektaşı ile birlikte Mağaralara yaptığı ziyarette Kocacan, Yukarı Mağaranın görünüm itibariyle, bir zamanlar gizli ya da yasadışı olarak kullanılan bir toplantı veya ibadet yeri izlenimi verdiğini belirterek, M.S. birinci ve ikinci yüzyılda Romalıların zulmünden kaçan hıristiyanlara dikkat çekmiştir.

Raymond Hovasse'nin 1927 yılında hem Osmanlı Türkçesinde hem de Fransızca olarak Darülfünun Fen Fakültesi Mecmuası'nda basılan yazısı, Mağaranın en ayrıntılı betimlemelerini, ilk fotoğraflarını ve planını veren yayındır. Mağaranın içindeki uzun galerilerden birinde bulunan ünlü duvar resimlerine ilk kez dikkat çeken yine Hovasse ve çalışma arkadaşları olmuştur. Kırmızı kille yapılmış resimlerdeki üç sandal tasviri nedeniyle Hovasse, odaya "Sandal Odası" adını vermiştir. Mısır tüylefletiyle karşılaştırdıktan sonra da resimlerin Giritliler tarafından çizildiği, mağaranın da Giritli tüccarlarca kullanıldığı yorumunu yapmıştır.

Yarımburgaz Mağaraları, 1959 yılında, Prof. Dr. Şevket Aziz Kansu'nun ziyaretiyle arkeologların da ilgisini çekmeye başlar. Aslında İstanbul çevresinde, tarih öncesi keşif çalışmaları 1936 dolaylarında Türk Tarih Kurumu ile başlamıştır. Kansu, bu mağaralarda, Paleolitik dönem endüstrisine ilişkin izler bulunduğunu belirtir.

1964'te başlayan ve uzun süre devam eden kazılarda, Yukarı Mağarada Kalkolitik ve Paleolitik katmanlara, Aşağı Mağarada ise Paleolitik katmanlara ulaşıldı.

Sonraları, Yarımburgaz çevresindeki inşaat çalışmaları ve hazine avcılarının bitip tükenmeyen ilgisi nedeniyle Mağaralar zarar görmeye başladı. Üst bölmenin mistik atmosferi film yapımcılarının da ilgisini çektiğinden, film çekimleri sırasında tabakaların çoğu harap oldu.

Mağaraların durumu gittikçe kötüleşince Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 1986 yılında bir kurtarma kazısı başlatmaya karar verdi.

Kazı sonuçları, Yarımburgaz Mağaraları'nın Alt Paleolitik'in belirli bir dönemi boyunca; yeni günümüzden 130 000 ile 390 000 öncesinde yerleşim yeri olarak kullanıldığını gösteriyordu. Türkiye'de hem tabakalı yapıya sahip, hem de içinde insan yaşamış olan, Paleolitik döneme ait az sayıda örnek bulunuyor. Çoğunlukla taş aletler olarak karşımıza çıkan bulgular, Avrupa'daki örneklere oldukça benzer bir yapı sergiliyor. Tüm bu alanlar jeolojik dönem olarak Orta Pleistosen'e tarihleniyor. Bu bulguların ışığında, genel olarak Anadolu'nun ve Avrupa'nın en doğu, Yakın Doğu'nun en batı ucu kabul edilen İstanbul yöresinin, Afrika kökenli *Homo erectus*'un Avrupa'ya geçişinde köprü görevi güdüğü söylenebilir.

Halet Cambel için Prehistorya Yazıları (1995)'nda yer alan "The Historical Background of Researches at the Caves of Yarımburgaz" makalesinden kısaltılarak çevrilmiştir


Şekil 1





ğu da yaklaşık 600 m dolayındaki) Aşağı Mağara'da, gün ışığının ulaştığı son noktaya kadar olan kısımda açılan 9 açmadan elde edilmiştir (Şekil 1).

Paleontoloji/fosil hayvan kalıntıları (fauna) açısından Yarımburgaz Mağarası, Avrupa'nın en zengin bulunma yerlerinden biri olup, üç yıl süren çalışmalarımız boyunca, farklı hayvanlara ait 5000'i aşkın kemik örnek ele geçirilmiştir. Yarımburgaz fosil hayvan kalıntılarına dayanılarak bir genellemeye gidilecek olursa, burada ender olarak otçullara, sayıca biraz daha fazla olmak koşuluyla da irili-ufaklı etçillere rastlanıldığı, en ağır basan hayvan türünün ise ayı (*Ursidae*) olduğu söylenebilir. İkinci alt azı dişine (M_2) dayanılarak yapılan bir sayım sonunda, burada her yaştan ve dişili-erkekli, en azından 42 örneğin mevcudiyeti söz konusudur.

Ülkemizde tafonomi çalışmalarının yaygın olarak gerçekleştirildiği ender kazı yerlerinden biri olan Yarımburgaz'da üç farklı ayı türünün, başka bir deyişle *U. deningeri*, *U. spelaeus* ve *U. cf. arctos*'un bulunduğu saptanmıştır. Bunların içinde ağır basan ve mağaranın fosil fauna açısından da tartışmasız belirleyici özelliğini oluşturan *U. deningeri*'dir. Konumuzu oluşturan Alt Paleolitik Çağ'da, mağaranın uzun süre boyunca dönüşümlü ve mevsimlere bağlı olarak (kışları) ayıların ini, yılın bazı diğer dönemlerinde ise insanların barınağı olarak kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Kazı çalışmaları sırasında elde edilen kemiklere dayanarak (yoğunlukları pek fazla olmamakla birlikte) burada pars (*Panthera leo* ve muhtemelen *P. pardus*), yaşak (*Felis caracal*), yabankedisi (*Felis sylvestris*), sırtlan (*Hyaena crocuta*), kurt (*Canis lupus*), tilki (*Vulpes vulpes*), ve çakal (*Canis aureus* ?) gibi etçillerin bulundukları anlaşılmıştır. Mevcut otçullar arasında ise at (*Equus caballus*), olasılıkla yaban eşeği (*Equus hemionus*), geyik (*Capreolus capreolus, Dama sp., Cervus elaphus, Megaloceros sp.*), Avrupa yaban öküzü (*Bos primagenius* ?), bizon (*Bison sp.*), yaban domuzu (*Sus scrofa*) ile yaban keçisi/ibeks (*Capra aegagrus, C. ibex*) saylabilir.

Alt Paleolitik Çağ taş alet endüstrisinin ele geçirildiği Yarımburgaz kültür tabakasının kalınlığı her yerde 1.0 m'den fazladır ve hatta yer yer bu kalınlığın 2.0 m'ye ulaştığı da görülür. Kazı esnasında (belli belirsiz) dört değişik (?) tabakaya ait izler saptanmışsa da, ele geçen taş malzemenin gerek dikey/stratigrafik ve gerekse yatay/açmalara göre analizi sonunda belirgin bir değişim saptanmamıştır; bu nedenle Yarımburgaz'ın tüm taş endüstrisi tarafımızdan tek bir teknokültürel birim olarak kabul edilmiş ve bir bütün olarak ele alınmak suretiyle değerlendirilmiştir (Şekil 2-6).

Endüstrinin oluşumunda çakmaktaşı, kuvars ve kuvarsit kullanılmıştır. Çok az miktarda da olsa jasp ve bazı metamorfik kayalar da mevcuttur; Şekil 7'de bunlar "diğer" grubu altında birleştirilmişlerdir. Jeomorfoloji çalışmaları, tüm hammaddenin yerel olarak sağlanmış olduğuna işaret etmektedir. Dışarıdan getirilen yoktur.

Araç-gereç yapımında kullanılan çakmaktaşı oldukça kalitelidir. Kuvars örneklerinin kavkısal değil, açısal kırıldıkları, buna rağmen oldukça düzgün kenarlar oluşturdukları söylenebilir. Kuvarsit ise, kumlu dış görünümüne rağmen gerçekte türdeş bir yapı gösterir; yonga çıkarımında başarı ile kullanılmıştır. Kullanılan taş cinsleri ile oluşturulan alet türleri arasındaki ilişkiye gelince, tabii arada kayalar olmasına rağmen, Yarımburgaz insanlarının bu konuda bazı belirgin tercihleri olduğu açıkça görülür. İşlevsel nitelikteki bu teknolojik tercihler Şekil 8'de özetlenmiştir.

Düzeltili yongaların oluşturulmasında daha çok çakmaktaşı ve kuvarsdan yararlanılmış, kuvarsit ise çekirdek aletlerin yapımında kullanılmıştır. Ele geçen çekirdek aletlerin %75'i kuvarsittir. Yarımburgaz çekirdeklerinin özellikle ağır işlerde kullanılacak türden aletler olarak amaçlandığı ve bunların (bazen ileri sürüldüğü gibi) yalnızca yongaların çıkarılması amacına yönelik hammadde içerikli nesneler olmadıkları anlaşılmaktadır. Kuvarsitten oluşturulan yongaların çakmaktaşı ve/veya kuvarstan yapılanlara kıyasla daha az düzeltili oldukları dikkati çeker. Kuvars yongaların %20'sinden fazlasında kabuk (korteks) izleri görülür.

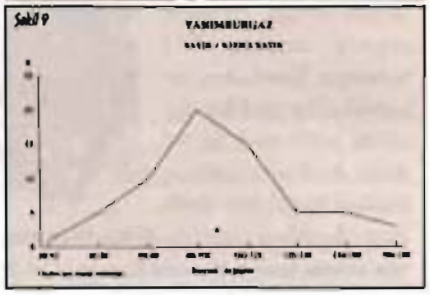
Kırık olmayan (tüm) çakmaktaşı çekirdeklerin ortalama boyu 6.3 cm dir (en büyük/uzun örnek 16.2 cm). Kuvars örnekleri 5.8 cm (en büyüğü/uzunu 11.0 cm), kuvarsitler ise 9.8 cm (en büyüğü/uzunu 17.1 cm) boyutundadır. En küçük (çakmaktaşı) çekirdek alet örneği 3.3 cm, en büyük olanı ise (kuvarsit) 17.1 cm boyundadır (Şekil 9). Bunlara ilave olarak, üzerlerinde kullanım (vurgu) izlerine rastlanan ve hepsi de tüm olan 11 adet çakıltaşı örneği de ele geçmiştir.

Dik ve keskin kenarları kemirilmiş çok sayıdaki düzeltili yonga örneğinin mevcudiyeti, üstün işçilik gösteren saur/kıyıcı sınıfların bolluğu, ayrıca hem Levallois ve hem de gerçek anlamıyla ikili yüzey (Acheul) gibi tekniklerin yokluğu göz önünde bulundurulduğu takdirde, Yarımburgaz Alt Paleolitik Çağ bulgularının Anadolu ve Yakın Doğu'da karşılaşılan (ve Acheul özellikleri ağır basan) çağdaşlarından çok Fransa'daki Tayac ve Orta ile Doğu Avrupa'daki küçük alet ve sınıfların egemen olduğu endüstrilere benzediği, bunlara daha fazla yaklaştığı görülür. Fransa'daki











Tayac'ın temel özelliklerinin başında gelen "Tayac uçlarına" burada rastlanılmamış olması, kanımızca Yarımburgaz endüstrisinin yöresel ve ayırıcı bir özelliğini oluşturur.

Yarımburgaz verilerinin tarihlendirilmesinde çeşitli arkeometrik yöntemler uygulanmış ve bu konuda ilk sonuçlar elde edilmiştir. Bunlardan $^{230}TH/^{234}U$ yöntemi, eldeki uygun malzemenin pek fazla olmayışı nedeniyle hayli zor olmuştur. Tek örneğin daima şüphe ile karşılanması gerektiğinin bilincinde olmamıza rağmen, travertenlere bağlı bir U-serisinin 156±20-40ka sonucunu verdiğini belirtmekte de yarar görüyoruz.

Tümü Alt Paleolitik Çağ endüstrisinin elde edildiği kültür tabakasından sağlanan birkaç *Ursus deningeri* dişine ESR (*Electron Spin Resonance*) tarihleme yöntemi uygulanmış ve doğrusal alım (*linear uptake/LU*) kabul edildiğinde ortalama 200-220± 20-30ka gibi bir tarih elde edilmiştir (*Isotope Stage 7*). Şayet yakın dönem alımı (*recent uptake/RU*) varsayılacak olursa, o zaman konu edilen tabakanın yaşı 270-390±40-60ka olarak kabul edilebilir (*Isotope Stage 8-10*). Elde edilen bu son tarihin ise, tarihleme örneklerinin fiilen uygulandığı *Ursus deningeri*'nin Avrupa'nın diğer yerlerinde bilinen yaşı ile genel uyum içinde olduğu görülür.

Eldeki tüm veriler biraraya getirilip, değerlendirildiğinde Yarımburgaz kültür tabakasının Orta Pleistosen'in ortalarında, uzun sayılabilecek bir zaman süreci boyunca, aynı genel kültür çerçevesine mensup fosil insanlarca (*Homo erectus* ?) oluşturulduğu ve mevcut endüstrinin Anadolu'daki çağdaşlarından ziyade Avrupa örneklerine benzediği söylenebilir. Yarımburgaz, bugün için ülkemizde arkeometrik yöntemlerle tarihlemesi gerçekleştirilmiş olan en eski yerleşim yeridir.

Bir sonraki aşamada, ülkemiz Orta Paleolitik endüstrilerinin, genelde, kesin olmayıp, çeşitli yöne çekilebilen ve esasta teknokültürel olan genel bir deyim ile, Moustier sözcüğü altında gruplandırıldığı görülür. Özellikle 1960 öncesi yayınlarda yaygın olarak kullanılan Levallois-Mousterien sözcüğü de eş anlamlıdır. Anadolu'daki Orta Paleolitik endüstrilere ait buluntulara daha çok Akdeniz ve Güneydoğu bölgelerinde rastlanır. En sık rastlanan bulgu türlerini (bazen Levallois yöntemini uygulamak suretiyle çıkarılan) yongalar, yongalardan yapılma çeşitli türdeki kazıyıcı ve uçlar oluşturur. Sayılan fazla olmamakla birlikte, Moustier türünde ikili yüzeyler de ele geçmiştir. Bu döneme ait bulguların çoğu yüzeydendir.

Ana konu ile ilgili daha önce değindiğim kuşkular saklı kalmak şartıyla, ülkemizdeki Üst Paleolitik Çağ yerleşim yerlerinin dağılımının Güneydoğu Anadolu, Akdeniz sahili ve Marmara Bölgesinde yoğunlaştığı gözlenir. Orta Anadolu ve Kuzeydoğu Anadolu'da da bazı tek tek buluntu merkezleri mevcuttur. Gerek teknoloji ve gerekse tipoloji açısından ülkemizdeki tüm Üst Paleolitik buluntu merkezleri (*Solutré*/Saône-et-Loire ve *Magdal*/La Madeleine genelde Batı ve Orta Avrupa merkezli olmaları nedeniyle) Aurignac olarak sınıflandırılmıştır. Dönemin en yaygın alet tipleri yan ve dip kazıyıcılar, deliciler, uçlar ve kalemlerden oluşur. Üst Paleolitik Çağ'ın Avrupa'daki özelliklerinden biri olan dilgi ve dilgi çekirdeklerine ülkemizde de rastlanır.

Teknolojik açıdan Paleolitik Çağ'a ait olmalarına rağmen Holosen başlarında oluşan yeni ekolojik ortama kültürel bir geçişi yansıtan Epipaleolitik endüstrilere gelince, günümüz bilgileri ışığında, bunlara göreli bir yoğunlukta Marmara Bölgesi ve Batı Karadeniz sahillerinde rastlanıldığı, ayrıca Antalya civarında da mevcut oldukları söylenebilir.

Ülkemiz prehistoryasının dünden bugününe, başka bir deyişle zaman içindeki evrimsel değişimine bakıldığında, genel olarak bütün Türk arkeolojisinde olduğu gibi, Paleolitik Çağ ile ilgili çalışmalarda (özellikle de son 15-20 yıldır) esası etkileyen bazı köklü değişimlerin yer aldığı görülür. Herşeyden önce en önemli değişiklik, kanımca, bir bütün olarak Türk arkeolojisinde "yıldız" döneminin sona erdiğidir. Cumhuriyet Türkiye'sinde, bir avuç inançlı insan tarafından kurulan bilimsel içerikli arkeolojinin başlangıç döneminde, "yıldızlar" kuşkusuz gerekli ve hatta zorunluydu. Bu öncüler için *conditio sine qua non* deyimini kullanmak gerekir ve de bu doğrudur; kendilerine içtenlikle teşekkür borçluyuz. Ancak, zaman içinde dünya değişmiştir ve günümüz arkeolojisi bir ekip çalışmasının ürünüdür. Ayrıca Türk arkeolojisi dünyaya açılmıştır. Tek kişilik oyunlar çağdışı olup, artık geride kalmıştır -veya en azından öyle olması gerekir.

Ülkemiz Paleolitik Çağ arkeolojisi açısından tüm sorunlarımızı çözümlediğimizi, meselelerimizi bütünüyle hallettiğimizi ve eleğimizi de duvara astığımızı tabii söyleyecek değilim. Daha pek çok eksiğimizin olduğu açıkça görülmektedir. Yurdumuzdaki Paleolitik Çağ buluntu merkezlerini gösteren bütünüyle yansız bir haritaya bile henüz sahip olduğumuza inanmıyorum.

Ayrıca, elimizde yıllar boyunca oluşmuş olan ham veri miktarına oranla mevcut somut bilgilerimiz de yetersizdir. Prehistorik içerikli olarak ülkemiz Pleistosen faunası hakkında az, florası hakkında ise daha da az şey biliyoruz. Dönemin (Pleistosen) mikrofaunası konusundaki araştırmalar ise yeni yeni başlıyor. Bu bağlamda, ekolojik nitelikteki bilgilerimizin yeterli olduğu da söylenemez. Arkeometri konusundaki çalışmalar ise henüz iyi niyetli bir başlangıç aşamasında. Birkaç istisna hariç, ülkemiz Paleolitik Çağ yerleşim yerlerinin gerek tabakalanma durumu ve gerekse ayrıntılı kronolojileri hakkında yeterli verilere sahip değiliz. Kazı alanları ile yüzey buluntusu veren çeşitli merkezlerdeki araç-gereç tiplerinin yatay dağılımları, farklı alet türlerine rastlanma sıklığı, aletler ile birlikte bulunan fauna arasındaki olası ilişki ve benzeri konularında henüz aydınlatıcı bilgimiz yok; olaya bu açıdan zaten hiç bakmadık. Bu nedenle de, çeşitli buluntu merkezlerinin göçebe konakları, geçici kamplar, mevsimlik yaşam alanları, atölyemsi işlikler, kanaatlar veya başka şeyler mi olduğunu çoğu zaman söyleyemiyor, bu konuda fikir de üretemiyoruz.

Ancak, yakında bunları da gerçekleştirebileceğimize, eskiden kalma meselelere, yeni yüzey araştırmaları ve kazılar sonunda oluşacak çeşitli sorunlara bütünüyle çağdaş çözüm ve yanıtlar getirileceğine inanıyorum.

Bu yazı ilk defa benzer bir isim ve özellikle ayrıntılar açısından farklı bir içerikle **Halet Çambel için Prehistorya Yazıları**, Graphis Yayınları, İstanbul, 1995 (s. 11-26)'da yayınlanmıştır.

Evrenin En Müthiş Sırrı...

Gama Işınları



17 Şubat 1994 günü, o tarihe kadar görülmemiş şiddette gama ışınları yeryüzünü âdeta bombardımana tuttu. Tam bir buçuk saat devam eden bombardımana yol açan gama ışını kaynağı neydi? Bilim, evrenin bu en gizemli oluşumuna henüz bir açıklama getirebilmiş değil. Bilim adamları, bilimsel verilerden düş gücüne kadar bütün kaynakları zorlayarak, gama ışınları konusunda bir yanıt bulmaya çalışıyorlar.

"17 Şubat 1994'teki bombardımanın ardından, gama ışını kaynağı konusunda, tam 130 teorik oluşum modeli ortaya atıldı," şeklinde konuşuyor, Paris Astrofizik Enstitüsü'nden Robert Mochkovitch ve devam ediyor: "Ancak, hiçbiri tatmin edici bir açıklama getiremedi."

Gama ışınları, olabildiğince kısa, ama bir o kadar da güçlü bir enerji dalgası olarak ortaya çıkıyor. Oluşumunu önceden tahmin etmek ve yeryüzünden gözlemlemek mümkün değil. Ama onlar, hiç kuşku yok ki, evrende "bir zamanlar ve bir yerlerde" meydana gelmiş sıradışı çarpışma ya da oluşumların ürünleri... Bilim, bu oluşumları 1967 yılından beri izliyor. O dönemde, Sovyetler Birliği'nin yaptığı nükleer denemelerin sonuçlarını takip etmekle görevli askeri amaçlı Vela Uydusu, gama ışını doğuran oluşumların, atmosferde meydana geldiğine işaret eden bazı gözlemler yapmıştı. Bilim adamları, 1970'li yıllarda bu konuda hipotezler geliştirmeye başladı. Öncelikli hedef, birkaç milisaniye ile birkaç dakika arasındaki kısa süre içinde, bu denli güçlü bir enerji akımının (bir ışık fotonunun 3 elektron-voltluk enerji akımına karşılık bir gama fotonu, bunun, 1 000 ile 1 000 kere milyar katı enerji akım şiddetine sahiptir) oluşumuna ilişkin teorik model geliştirmekti.

Zihin jimnastiği, kaynağın ışın yayma güç ve süresiyle başladı. Fransa Atom Enerjisi Kurumu astrofizikçilerinden Jacques Paul'e göre, gama ışını süresi, kaynağın, tespiti yapan uyduya uzaklığıyla bağlantılı. Jacques Paul bunu şöyle açıklıyor: "Güneş'in, aniden bütün parlaklığını kaybettiğini, karanlığa dönüştüğünü düşünelim. Böyle bir durumda, kararma yeryüzünden anında fatkedilmeyecektir. Dünya önce, Güneş'in en yakın bölgelerindeki kararmayı algılayacak, daha uzak kesimdeki kararma ise, ancak 2 saniye kadar sonra fark edilebilecektir. O halde, birkaç milisaniyelik bir gama ışını bombardımanının kaynağını araştırırken, evrende öyle pek fazla uzağa gitmek gerekmiyor." Öncelikle, hem yakın hem de küçük yıldızlara yönelmek, doğru yönde atılmış bir adım olabilir. İlk hedef, çapları 20 km. civarında olan nötron yıldızları. Bir yıldızın süpernova patlamasından sonraki asal tortusundan oluşan bir nötron yıldızı, 20 km. çapındaki bir oluşumda, Güneş'in 3 katı yoğunluğunda bir kütleyi barındırabilir. Küçüklüğü ve çok zayıf ışıltısı yüzünden, nötron yıldızlarını teleskopla bile gözlemek zordur. Teorik olarak, eğer gama ışınları nötron yıldızlarından kaynaklanıyorsa, bu kaynakta çok yoğun ve çok şiddetli yıldız çarpışmalarının olması gerekir. Bilim adamları da bir zamanlar, bu teoriden hareketle, gama ışınlarının, bu tür çarpışmalar sonucu ortaya çıkan termonükleer reaksiyondan kaynaklandığını düşünüyorlardı. 1980'den sonra geliştirilen teorilere göre, gama ışını kaynakları Güneş Sistemi'nin çevresinde, Dünya'ya yakın bir yerlerde olabileceği gibi, evrenin sonsuz derinliklerinde de ortaya çıkabilir. Çünkü, gama ışını kaynağının uzaklığını hesaplamak mümkün değil. "Kaynak konusunda iki noktayı açıklığa kavuşturabildik sadece," diyor Robert Mochkovitch; kaynak, aynı özellikleri taşıyan ışınları her yöne yayıyor ve ışınlar belli bir mesafe yol aldıktan sonra kayboluyorlar. Bu, gama ışınlarının bir "kozmik ömrü ya da sınırı" olduğunu gösteriyor. Dolayısıyla kaynağın da ömrü sınırlı olmalı. Bu durumda kaynak, ortaya çıkan, bir süre gama ışını yayan ve daha sonra bu özelliğini kaybeden bir oluşum. Jacques Paul, gama ışınlarıyla ilgili araştırmalarını sürdürürken, ışınımın, Dünya'nın tam merkezde yer aldığı küresel bir uzay boşluğunda gerçekleştiğini belirliyor. Buna göre, üzerinde durulmaya değer üç küresel uzay boşluğu (kozmik mekan) söz konusu: Güneş Sistemi, bir galaksi hâlesi ya da evrenin bütünü...



Güneş Sistemi ile galaksi hâlesi hipotezlerinin, sağlıklı kanıtlarla desteklenmesi pek mümkün değil. Bugün için, astrofizikçilerin büyük çoğunluğu da zaten evrenin bütünü üzerinde yoğunlaşmış durumda. Bu hipotezde, iki nötron yıldızının birlikteliği üzerinde duruluyor. Nötron yıldızları birbirlerinin etrafında dönerken çarpışıp kaynaşıyor ve tek yıldıza dönüşüyorlar. Bu çarpışma, normal bir gama ışınımına oranla 100 kat daha fazla bir enerjinin ortaya çıkmasına yol açıyor. Bir başka hipotez ise, yine evrende bir yerlerde, nötron yıldızlarıyla kara delik birlikteliği ya da iki kara deliğin çarpışması varsayımına dayanıyor. Bugün için, evrenin bu en müthiş sırrı konusunda daha fazla zihin jimnastiği yapmaya imkan yok. 17 Şubat 1994'teki gama ışını bombardımanından bu yana, bu konuda hiçbir kayıt yapmayan Granat Uydusu'nun yeni verilerini beklemek gerekiyor.

Philippe Hanerejos
Scienve et Vie, Nisan 1995
Çeviri: Kunter Kunt

İnsan Irkının Soyağacı

Bir Aile Sorunu



Yüz yılı aşkın kazı çalışmalarının sonunda paleoantropologların ele geçirdikleri ganimetler, insanın ikibini geçmeyen sayıda atasına ait kalıntıdan ibaret. Tüm bu çene kemikleri, dişler, diğer fosilleşmiş kalıntılar ve günümüz türlerinden sağlanmış moleküler ipuçları ile, insanoğlunun şempanzelerle ortak bir atadan türediği 5 ile 8 milyon yıl öncesine uzanan evrim süreci şemasının ana hatları oluşturuldu. Şimdi asıl sorun, soy ağacı şemalarında kopukluklar olup olmadığı. Ele geçirilen fosiller yaşamış hominid türlerinin bir kısmını mı yoksa tamamını mı örnekliyor?

BUNU sınamanın iyi bir yolu, geçmişe ilişkin kanıtları günümüze ait gözlem sonuçlarıyla karşılaştırmak olabilir. Örneğin, belirli bir dönemde kaç hominid türünün var olduğunu hesaplamak için o dönemde ne kadar yayılmış oldukları ve benzer türlerin günümüzde kapladıkları alan gibi ölçütlerden yararlanılabilir. Bu bulguları, her bir türün varlığını sürdürdüğü süre hakkındaki tahminlerle birleştirince, yaklaşık son beş milyon yıl içinde kaç hominid türünün yaşadığına karar verilebilir.

Yine de bazı sorunlar var. Bilim adamları, insan evrimi hakkındaki kısıtlı verileri yorumlayabilmek için, hominidleri tür ve cinslere göre sınıflandırmak zorunda. Bir türün yok olup diğerinin başladığı noktayı nasıl bilebilirler? Fosil kayıtları hangi birey gruplarının çiftleşerek melezlendiğini söyleyemez. Bu yüzden sınıflandırma kısmen de olsa özneldir. "Kümeci" denebilecek bazıları canlıları alabildiğine çeşitlilik içinde gruplarken "ayırmacı" olarak adlandırılabilecekler, örneklerin belirgin farklılıklarının gözlendiği her noktada yeni kategoriler yaratmaktan yana. Neyse ki, bu iki tavır yine de bir miktar esnekliğe sahip.

Görünüşe göre bilim adamları, Darwin'in haklı olduğunda hemfikir; insanoğlu, "Hominidae", Afrika maymunlarından türemiştir. Bulunan en eski hominid fosilleri Afrika kökenli ve 4.4 milyon yıl öncesine tarihleniyor. Daha yeni olanları sırasıyla Avrupa, Asya, Avustralya, Kuzey ve Güney Amerika kökenli. Çok da maymunsu görünüşlü olmayan, hatta günümüzde kalabalık içine karışıp gidebilecek görünüşte olan hominidler yaklaşık yüzbin yıl önce türemiştir.

Paleoantropologlar en azından iki cinsi tanıyorlar; Afrika kaynaklı Australopithecus ve önce Afrika'da bulunup sonra tüm dünyada izine rastlanan Homo. Ancak, fikir birliği bu noktada çatlak veriyor. Australopithecus "sıska" ve "şişman" adı verilen iki türe sahip. Bunlardan ilki hafif bir alt çeneye ve düzgün kafatası yapısına sahipken, ikincisinin büyük öğütücü dişleri, kalın bir çenesi ve bazen tümsekli bir kafatası bulunuyor. Bu yüzden bazıları, hominidleri, Homo'nun yanısıra sıska Australopithecus ve şişman Paranthropus olmak üzere üç ayrı cinste ele alıyor.

Hominid fosillerini türlere ayırmak, çok daha çetrefilli bir iş. İyi örnekler son derece ender olduğundan, paleoantropologlar bir türü diğerinden ayırmakta zorlanıyor. En önemli ipuçlarını sunan kafatasları, nadiren tek parça halinde bulunabiliyor.

İrisi ve Ufağı

İkincil olarak, kavramsal bir sorun yaşanıyor. Hominidler primattır ve günümüz primat türleri oldukça değişken yapıdadır, örneğin goriller ve Habeş maymunları, cinsiyete göre farklılık sergiler. Bu maymunların erkekleri dişilerine göre oldukça iridir. Bu durumda, irilikçe farklılık gösteren bir grup fosil bulunduğunda bunlara iki farklı tür tanısı mı konmalı yoksa cinsiyete göre farklılık sergileyen tek bir tür mü? Yıllardır biyologlar, hominidleri farklı biçimlerde sınıflandırıyorlar. Bu, bir bakıma veriler üzerindeki fikir çatışmasından, bir bakıma da algılayış farklılığından kaynaklanıyor. En uç rakamlarıyla, bazı "kümeciler" ondan az türün varlığını tanırken, bazı "ayırmacılar" bulunan fosilleri düzinelerle ifade edilebilecek sayıda türe ayırıyor. Liverpool Üniversitesinden Profesör Bernard Wood, bu iki uç algılayışın arasında yer alan çetin bir yaklaşım geliştiriyor.

Wood, yaşayan canlı örneklerini gözleyerek tek tür içinde ciddi farklılık gösterebilen ve göstermeyen özellikleri belirlemiş. Örneğin, çehre genişliği çeşitlilik gösterebilirken, göz çeperinin yüksekliği ve diş ayrıntıları belirgin farklılık sergilemiyor. Bu durumda diş biçimi bakımından farklı fosillerin farklı türlere ait olması daha olası. Bu netleştirici yaklaşıma karşın bazı vakalarda bulgular, kestirip atmaya el vermiyor. Ve bu gibi durumlarda Wood, "ayırmacı" oluveriyor.

Benim Afrikam

İki şey, Wood'un sınıflandırmasını diğerlerinden ayrı kılıyor. Birincisi, Wood üçüncü cins Paranthropus'u tanıyor. Ayrıca Paranthropus cinsine dahil olmak üzere ikisi Doğu biri Güney Afrika'dan üç tür tanıyor. Cinsimizin en eski üyesi H. habilis'i de ikiye bölerek daha geniş çehreli, iri alt çeneli ve büyük öğütücü dişli H. rudolfensis'i ayırıyor. Son olarak da en yakın atamızı üç ayrı türde ele alıyor. "Modası geçmiş" H. sapiens, karşımıza iki Neanderthal'ın, H. neanderthalensis ve biz H. sapiens'lerin atası, H. heidelbergensis olarak çıkıyor.



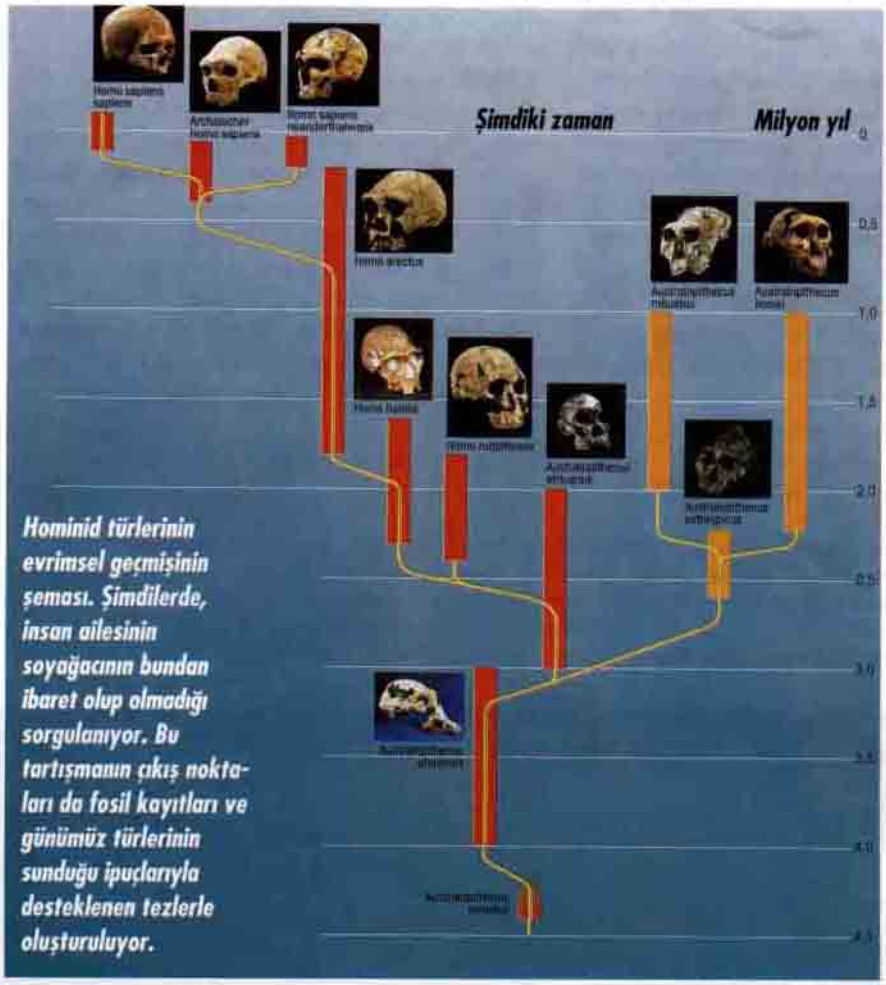
Hominid türlerinin tam listesi bu kadar mıdır? Bunu öğrenmenin yolu yok gibi görünüyor. Fosilleşme ender rastlanan bir durum ve üstelik, tüm gezegen kazılsa bile bazı türler izine rastlanamayabilir. Yine de sağduyumuz, türlerin çoğunu gün ışığına çıkardığımızı söylüyor. Bildiğimiz hominid türleri oldukça geniş ve fosillerine tüm Afrika ve Avrasya üzerinde rastlanıyor. Başka türlerin bunlarla beraber yaşayıp iz bırakmaksızın ortadan kaybolmuş olması olası görünmüyor.

Cambridge Üniversitesi'nden bir biyoantropolog olan Robert Foley, soruna daha teorik bir yaklaşım getiriyor. İnsan ve şempanzenin üyesi olduğu evrimsel dallanmanın 7.5 milyon yıl önce olduğunu o da kabul ediyor ve o zamandan bu yana var olan hominid türlerinin niceliğini iki şeye bağlıyor; o sıralarda kaç türün türediğine ve herhangi bir zamanda kaç türün yaşamını sürdürebileceğine. Buna yönelik yanıtları da hakkında daha çok şey bildiğimiz diğer hayvanlara, yaşayan primatlara, kedilere, ayılara, domuzlara ve bir bütün olarak, memelilere ait fosil kayıtlarına dayandırıyor.

Foley ilk olarak, dinozorların yok olduğu 65 milyon yıl öncesinde başlayan tersiyer dönem sırasında memelilerin yok oluncaya veya başka bir canlıya evrimleşinceye kadar, bir milyon yıl boyunca varlığını sürdürdüğünü göstermiştir. Foley, şempanzelerden ayrılışımızdan sonra 7.5 ardışık tür dalgalanması yaşadığımızı öne sürüyor. Peki her bir dalgalanma kaç tür içermiş olabilir?

Günümüzün maymun türleri yaşamsal ipuçları sunuyor. Robert Foley, tümü Afrika kökenli bazı maymun türlerini incelediğinde, bir defada beş türün var olmuş olması gerektiği sonucuna varmış.

Bernard Wood'un sınıflandırmasına göre,geçtiğimiz yaklaşık 4 milyon yıl içinde sadece bir kez olmak üzere beş tür bir arada yaşamıştır. Bu da yaklaşık 2 milyon yıl önce P. robustus ve P. boisei'nin ormanlık alanı ve Güney ve Doğu Afrika'nın genişleyen otlak alanlarının H. Habilis, H. rudolfensis ve belki de ilk H. ergaster'le paylaştığı dönemi ifade ediyor. Bu durumda bilinen hominid türlerinin sayısı teoriye uygun düşüyor. Ancak, 4.5 ile 3 milyon yıl önce yaşamış yegâne hominid'lerin A. afarensis ve A. ramidus olması pek olası görünmüyor. Eğer biz şempanzelerden 5 milyon yıldan çok önce ayrıldıysak, A. ramidus'un öncesinde en azından bir tür daha olmalı. Yine de, Foley'in çalışması genel anlamda ele alındığında, Afrika'dan göçleri öncesindeki dönemde yaşamış hominid türlerinin çoğunun bilindiği ortaya çıkıyor.



Hominid türlerinin evrimsel geçmişinin şeması. Şimdilerde, insan ailesinin soyağacının bundan ibaret olup olmadığı sorgulanıyor. Bu tartışmanın çıkış noktaları da fosil kayıtları ve günümüz türlerinin sunduğu ipuçlarıyla desteklenen tezlerle oluşturuluyor.

Bu noktada teori açık veriyormuş gibi görünüyor. Daha sonraki hominid türlerinin sayısıyla, yaşayan maymun türlerine dayalı hesaplar arasında büyük bir uyuşmazlık var. En azından bir milyon yıl önce, Homo Afrika'dan Asya'nın derinliklerine yayılmıştı ki, bu 25 milyon kilometre kare eder. Öyleyse, yirmiden fazla tür beklenirken niye Wood'un H. egaster ve H. erectus'u dışında bir türün belirtisi yok? Ve hominidlerin 30 milyon kilometre kareyi kapladığı yüzbin yıl öncesinde yaşadığı varsayılan hominid türlerine ne oldu?

Foley'in bir açıklaması var. H. erectus ve H. ergaster ete yönelik beğeni geliştirmişti. Australopithecine'ler günlük kalori ihtiyaçlarının sadece yüzde beşini etle sağlıyordu. Paranthropine'ler ise daha da vejeteryendi. Bu oran leş yiyici ve belki de avcı olan H. ergaster ve H. erectus için yüzde yirmiydi. Etoburlar olarak daha geniş alanlara ihtiyaçları vardı. Günümüz türlerine ait verileri bu beslenme tercihleriyle karşılaştırdığımızda türlerin sayısına ilişkin sorun ortadan kalkıyor. Yani daha yakın geçmişe ait hominid türlerinin sayısının oldukça doğru hesaplandığına ikna olmak kolaylaşıyor.

Öyleyse, insanlığın soy ağacının hatları hemen hemen tamamlanmış olmalı. Teorik hesaplara göre bu ağaç 20 türden fazlasını içermiyor. Fosil kayıtları da 13 türün varlığını kesinleştirirken, bu sayının 18'i bulabileceğinin ipuçlarını veriyor. Bir sonraki aşama bu grupların nasıl bir ilişki içinde olduğunu ortaya koymaktır ki, bu noktada paleoantropologlar yine anlaşmazlığa düşüyor. Kesin olan ise, önümüzdeki süreç içinde insanlığın kökenine ilişkin ciddi süprizlerin beklenmediği.

Colin Tudge
New Scientist, 20 Mayıs 1995
Çeviri: Özgür Kurtuluş

Bir Novanın Doğumu ve Ölümü

V1974 Cygni



Son 17 yıl boyunca gözlenen en parlak nova, yaşamı boyunca birçok soruya yanıt getirdiği gibi, birçok soru işareti de uyandırdı. Şimdiye değin hiçbir nova böylesine çok sayıda astronom tarafından, böylesine çok araçla izlenmemişti. 1992 yılı başlarında patladığından bu yana V1974 Cygni, ayrıntılı gözlemlerle birçok kez izlendi. Patlamanın ilk yılında, 20 yıl önce tahmin edildiği gibi, parlak gazlar fışkırdı çevreye. Ve ikinci yılında Cygni, beklenmedik bir şekilde ölüverdi. Şu an yürütülmekte olan çalışmaların amacı da, onun kısa yaşam sürecini ayrıntılarıyla anlayabilmek.

ONDOKUZ Şubat 1992 günü sabah erken saatlerde patlamayı ilk saptayan, Peter Collins adlı amatör bir astronom oldu. International Ultraviolet Explorer (IUE), Collins'in verdiği bilgilerden yola çıkarak gözlemeye başladığında, patlama "ateş topu" aşamasındaydı. Hem doğumu hem de ölümü gözlenen ilk novaydı Cygni. Nova'nın çekirdek bölgesinden gelen düşük enerjili x-ışınları 1993 sonlarında kesilmişti. Bu da, nükleer patlamaların sürmesini sağlayan yakıtın, artık tükendiği anlamına geliyordu.

V1974 Cygni, novalara ilişkin görüşlerin birçoğunu sağlamlaştırırken birçoğunun da yanlış olduğunu gösteriyordu. Patlama sırasında, bir kısmı yoğun düğümler ve ipliksi yapılar halinde, tahmin edilenden 10 kez daha fazla miktarda madde fışkırmıştı. Novanın çekirdeğinden yüzeye madde çıkarmış olabilecek çalkantılı bir sürecin göstergesi olan düğümler, bu aşırı kütlenin nedenini açıklamak konusunda bir ipucu sayılabilir.

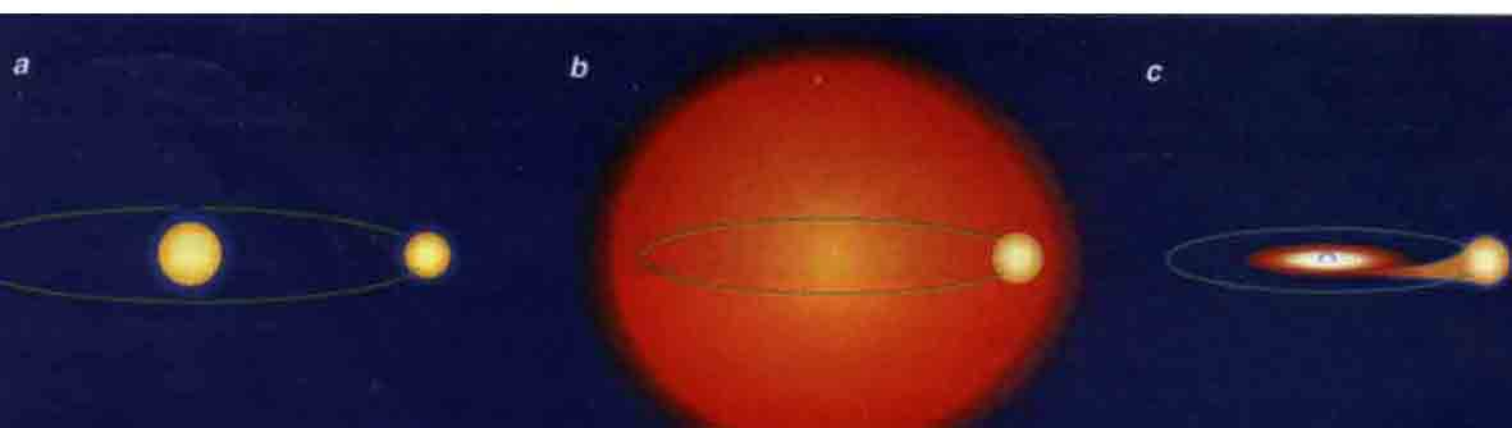
Astronomi dünyası için novaların nasıl oluştuğu konusunda birçok ayrıntıyı yeniden gözden geçirme vakti geldiyse de, mevcut görüş birçok yönüyle hâlâ geçerli.

1892... Patlaması sırasında gözlenen ilk nova T Aurigae oldu. Aslında, bunun bir patlama olduğunun anlaşılmasını sağlayan, spektrumunun diğer yıldızlara göre garip özellikler göstermesiydi. O zamandan beri bilim adamları, yılda bir ya da iki nova gözlüyorlar. Ama çıplak gözle görülebilecek kadar parlak V1974 Cygni gibi bir novaya, belki on yılda bir rastlanabiliyor.

Yaklaşık 40 yıl önce, novaların nasıl oluştuğuna ilişkin görüş yavaş yavaş kesinleşmeye başlamıştı. O sıralarda Mount Wilson ve Palomar gözlemevlerinde araştırma yapan Merle F. Walker, 1954 yılında, eski nova DQ Herculis'in (1934 yılında patlamıştı) birbiri çevresinde dönen iki yıldızdan oluşan bir sistem olduğunu keşfetti. İkili sistemlerde yıldızlardan biri, diğerinin önünden geçer. Bu sırada söz konusu süreyi esas alarak, iki yıldızın birbirleri çevresinde dönmesi için gerekli süre hesaplanabilir. DQ Herculis ikilisinde bu süre son derece kısaydı: 4 saat 39 dakika. Yıldızlardan biri de çok küçüktü; daha doğrusu bir beyaz cüceydi.

Yıldız evriminin son ürünü olan beyaz cüceler içine Güneş'in içerdiği kadar madde adeta tıkıştırılmıştır. Çün-

Nova sistemi, birbiri çevresinde dönen, ancak birbirinden çok ayrı konumda ikili bir yıldız sistemi ile başlar. Süreç şu şekilde gerçekleşir: a) Daha büyük kütleli yıldız daha hızlı evrim geçirerek kırmızı deve dönüşür ve küçük yıldızı bir zarfla çevreler, b) yıldızlar, gaza göre açısal momentumlarını kaybeder ve gaz genleştikçe birbirleri çevresinde sarmal şeklinde dönmeyi sürdürürler. Sonunda, tüm yakıtını tüketmiş olan kırmızı devin çekirdeğinden geriye kalan kısmın beyaz cüceye dönüşmüş olduğu, yakın, ikili bir sistem oluşur. Küçük kütleli yıldız, madde kaybetmekte ve öncelikle bir kütle aktarım diski oluşturmaktadır, c) beyaz cücenin yüzeyine düşen madde, yüksek çekimli alanla sıkışır. Sonra da nova patlaması olur ve d) beyaz cücenin, kütle aktarımı gerçekleşmiş maddelerinin çoğundan arınmasına yol açar, e) beyaz cüce, komşu yıldızdan kendisine yakıt aktarımı yapar ve c ile e arasında yer alan döngüler birçok kez yinelenir.



kü kütleleri Dünya'dan büyük değildir. Diğer eski novaların da, birbirlerine yakın konumda, birbirleri çevresinde dönen ikili yıldız sistemleri olduğunu gösteren, Robert P. Kraft oldu. Tüm bu novalarda yıldızlardan biri görece daha büyük ve evrim geçirmemişti; diğeri ise beyaz cüceydi. Peki, hiç nükleer yakıtı kalmamış olan ve kararlı bir arkadaş yıldızla birlikte dönmekte olan bir beyaz cüce, Güneş'ten 10 000 kez daha parlak bir patlamaya nasıl yol açabilir?

Belalı Arkadaşlık

Nova sistemi, birbirinden oldukça ayrı konumda bir ikili ile başlar. Yıldızlardan büyük olanı, çok daha hızlı evrim geçirir. İçerdiği hidrojen ve helyum, nükleer tepkimelerin CNO (karbon, nitrojen, oksijen) döngüsüyle füzyon yapar. Bu aşamanın sonunda yıldız, bir kırmızı deve dönüşür. Yüzeyi şişer ve küçük yıldızı kendine çeker. Bu arada çekirdeğindeki helyum füzyon yaparak karbon ve oksijene dönüşür.

İkisini de çevreleyen gazdan zarf içerisinde, yıldızlar birbirlerinin çevresinde dönmeye devam eder ve bu arada yörünge enerjileri ile gaza göre açısal momentumlarını kaybederler. Sonuçta gaz, sistemden dışarı atılır ve yıldızlar bir sarmal oluşturarak dönmeyi sürdürür. Sonra, küçük yıldızın üzerinden geçecek şekilde büyük yıldızdan yayılan madde yok olur. Bu "ortak zarf" safhasının sonunda, başlangıçta birbirinden uzak konumda bulunan yıldızlar yakın, ikili bir sistem oluşturmuş; tüm yakıtını tüketmiş olan büyük kütleli yıldız da, beyaz cüceye dönüşmüştür artık. Arkadaşıysa, görece hiç değişmemiştir.

Diyelim ki, bu yıldızlar başlangıçta birbirlerinden daha da uzak konumdaydı ve büyük kütleli yıldız, yaşamına Güneş'in 12 katı bir kütleyle başlamıştı... Bu durumda diğer yıldız, füzyonla, merkezindeki karbonun daha fazlasını magnezyum ve neona dönüştürebilecektir. Sonunda, karbon ve oksijen değil (CO novası), bu daha ağır elementlerden oluşan ve ONeMg adını alan bir beyaz cüceye dönüşecektir.

Kraft, çok önemli bir şeyin daha farkına varmıştı. Arkadaş yıldız gaz kaybediyordu. Hidrojen bakımından zengin gaz, bir kütle aktarım diski çevresinde girdap oluşturarak döndükten sonra, beyaz cücenin yüzeyi üzerine düşer. 1972 yılında, dört kişiden oluşan bir araştırma grubu, kütle aktarımı gerçekleşmiş gazın, patlamayı nasıl başlattığını gösteren bilgisayar simülasyonları oluşturdu.

Beyaz cüce üzerindeki yoğun çekim nedeniyle, gaz yüzeye düşer düşmez yıldız üzerinde büyük bir basınç oluşur. Beyaz cücenin üzerinde toplanan gazın miktarı, Dünya'nın kütlesinin 100 katını bulursa, alt tabakadaki yoğunluk da 10 000 gr/cm³'ü aşar (suyun yoğunluğu 1 gr/cm³'tür). Gaz sıkışmış halde olduğundan, sıcaklığı da birkaç milyon °K'e ulaşır. Gaz toplanması sürecinde çekirdekten gelen maddeler üst tabakalar ve içeriye çökmekte olan tabakalarla karışır ve dolayısıyla bileşimleri değişir.

Bu koşullar altında hidrojen çekirdekleri füzyon yaparak helyuma dönüşür ve normal yıldızları ayakta tutan CNO nükleer tepkimeleri sonucu enerji açığa çıkar. Madde öylesine ısınır ki, füzyon daha da hızlanarak sürer ve hidrojen bombasında olduğu gibi kaçak termonükleer tepkimeler oluşmasına yol açar.

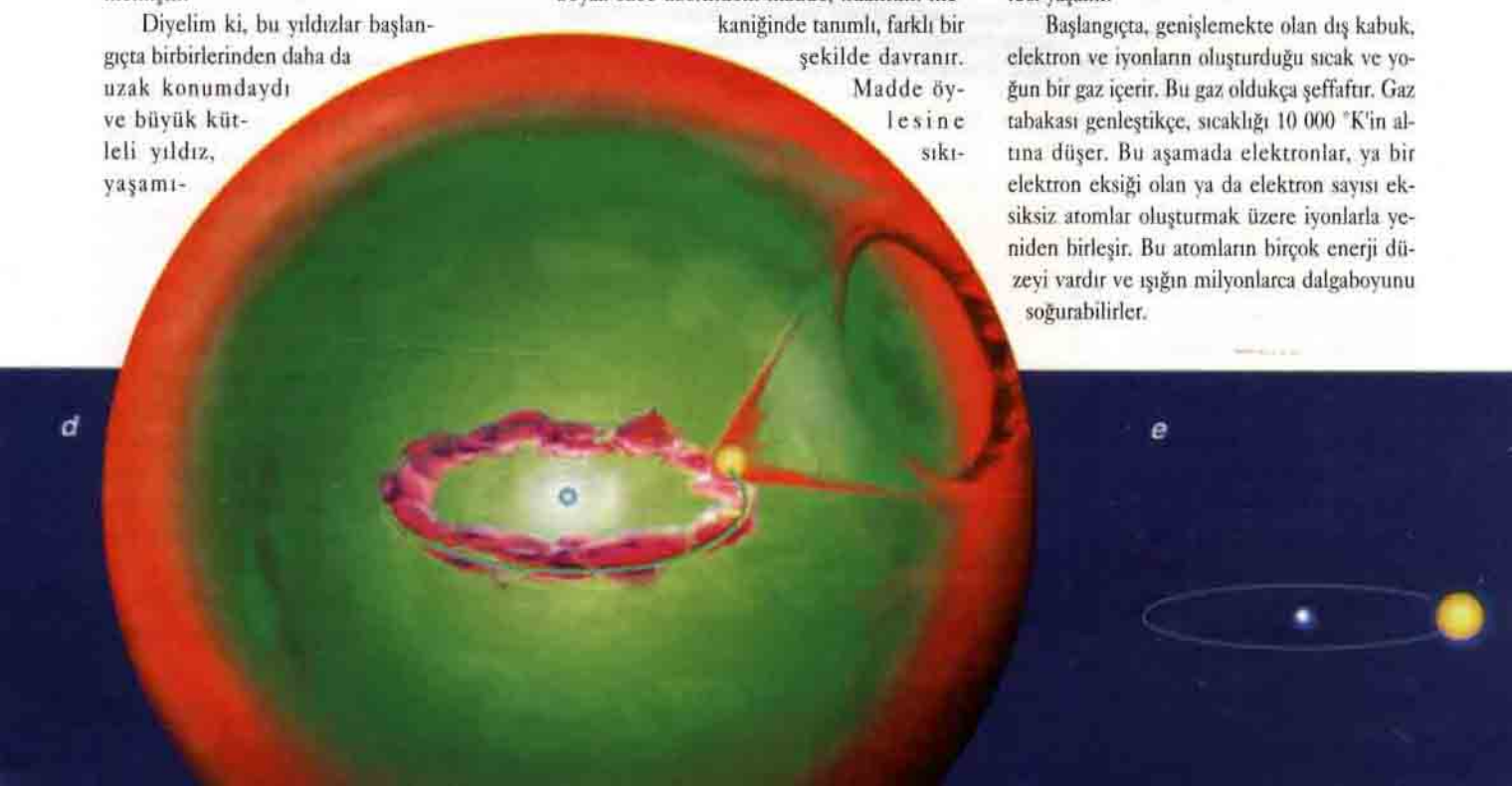
Gaz normal olsaydı, hemen yayılıp soğuyacak ve füzyona da son verecekti. Ancak, beyaz cüce üzerindeki madde, kuantum mekaniğinde tanımlı, farklı bir şekilde davranır. Madde öylesine sıkışık haldedir ki, birbirinin içine giremeyen elektronlar basıncın kaynağı haline gelir. Sıradan gazdan farklı olarak madde ısınır, ancak yayılıp soğuyamaz ve ışınım da ısının yeterince hızlı taşınmasını sağlayamaz.

Birbirine karışmış karbon ve oksijen, CNO döngüsünü katalize ederek füzyonu hızlandırır ve sonuçta bir patlamaya yol açar. Nükleer tepkimelerin oranı sıcaklığa çok duyarlıdır. Örneğin, sıcaklık 10 faktöründe bir artış gösterdiğinde, tepkimelerin hızı da 10^{16}'dan 10^{18}'e çıkar. Kütle aktarımı gerçekleşmiş tabakaların derininde sıcaklık 30 milyon °K'i aştığında, madde ters akıntı yaparak üstteki kuşaklarla karışmaya başlar. Karışan bölge, beraberinde ısı ve iç kısımdan çıkardığı çekirdekleri de taşıyarak yüzeye doğru büyür. Dakikalarla ifade edilebilecek bir süre içerisinde üst tabakalar patlar ve uzaya saçılır. Saçılan parçalar arasında, parlaklıkta müthiş bir artışa yol açan füzyon ürünleri ve cücenin çekirdeğinden gelen elementler de vardır.

Yanarak Parçalanma

Bir nova patlamasının ilk birkaç dakikası bugüne değin hiç gözlenemedi. Bilgisayarda yapılan simülasyonlara göre yüzey sıcaklığı bir milyon °K'i aşabilir ve sıcak gazlar da saniyede 5 000 km ya da daha yüksek bir hızla savrulur. Hacmindeki ani artış nedeniyle gaz soğur. Büyük ölçüde x-ışınları şeklinde yaydığı ışınım, birkaç saat içinde daha düşük enerjili morötesi ışınlara dönüşür. Aynı zamanda, gazın yüzey alanı artarak, nova soğudukça daha da parlak bir görünüm almasına neden olur. Böylelikle, görülmeye değer bir dönüşüm süreci yaşanır.

Başlangıçta, genişlemekte olan dış kabuk, elektron ve iyonların oluşturduğu sıcak ve yoğun bir gaz içerir. Bu gaz oldukça şeffaftır. Gaz tabakası genleştikçe, sıcaklığı 10 000 °K'in altına düşer. Bu aşamada elektronlar, ya bir elektron eksiği olan ya da elektron sayısı eksiksiz atomlar oluşturmak üzere iyonlarla yeniden birleşir. Bu atomların birçok enerji düzeyi vardır ve ışığın milyonlarca dalgaboyunu soğurabilirler.





Nevada test alanında, atom bombası patlamasının bir saniye sonrasında yayılan dalgalar. Bu yapı, novadan yayılan ateş topu dalgalarına oldukça benziyor. 1950'lere ait bu fotoğraf, 30 km uzağa yerleştirilmiş otomatik aletlerle alınmış.

Soğurma yetisi bakımından en önemli elementler, atom numarası 26 dolayında olanlardır. Bu elementlerin soğurabildiği ışık spektrumu, son derece karmaşıktır. Bu iyon ve atomlar, bu fazda enerjinin çoğunun yayıldığı morötesinde ışınım yapan enerjinin büyük bir kısmını bloke ederler. Demir perde olarak adlandırılan fazda, perdenin soğurduğu enerji, daha uzun dalgaboylarında yeniden yayılır.

V1974 Cygni'nin ilk gözlemlerinde, demir perde fazı oldukça belirgindi. Gözlem sırasında kullanılan IUE uydusuyla novanın morötesi parlaklığında hafif bir düşüş olduğu ve optik parlaklığının arttığı belirlendi. Astronomik değişimler, ancak milyarlarca yıllık bir süreçte gözlenebilir. Evrimi, böylesine kısa bir zaman ölçeğinde gözleyebilmek ise, çok ender rastlanır bir durumdur.

İlk gözlemden sonraki iki gün boyunca morötesi ışınım, asıl değerinin yüzde 3 kadar altına düştü. Bu arada novanın optik parlaklığı da gitgide artış gösteriyordu. Görsel parlaklık tepe noktasına ulaşır ulaşmaz morötesi ışınımlar en alt düzeye ulaştı ve tekrar yükselmeye başladı.

Durumun normale dönmesi, iyonizasyonda ikinci bir değişim olmasına bağlıdır. Gaz genleştikçe, yoğunluğu düşer. Bu durumda, demir grubu elementler tekrar iyonize olur ve dolayısıyla şeffaflaşır. Işınım artık iç kısımda yer almakta, iyonizasyonu ve şeffaflığı da artırmaktadır. Böylelikle demir perde kalkar ve sıcak alt tabakalardan gelen morötesi ışık, dış tabakalara nüfuz eder. V1974 novasında bu aşamalardan sonra, morötesi parlaklık iki ay içinde başlangıçtaki değerine ulaşmıştı.

Bu sırada, morötesi parlaklık arttıkça, novanın gözlenen parlaklığı da azalıyordu. Yine de, yıldızın toplam (bolometrik) parlaklığı değişmemişti. 1972'de yapılan simülasyonlarda öngörülen bu "sabit bolometrik parlaklık" fazı, V1974 Cygni'nin detaylı gözlemleri sonucunda doğrulanmış oldu.

Tepe noktasına ulaşmış ışınımın daha kısa dalgaboylarına doğru devinmeyi sürdüreceğini tahmin eden Goddard Uzay Uçuşları Merkezi (Goddard Space Flight Center), o sıralarda Neptün yörüngesinde dönmekte olan Voyager 2'nin, V1974 Cygni'nin spektrumlarını ölçmesini istedi. 27 Nisan 1992'de, Voyager 2, novayı saptadı. Cygni'nin bu dalgaboyu aralığındaki parlaklığı, gözlem boyunca artmaya devam etti.

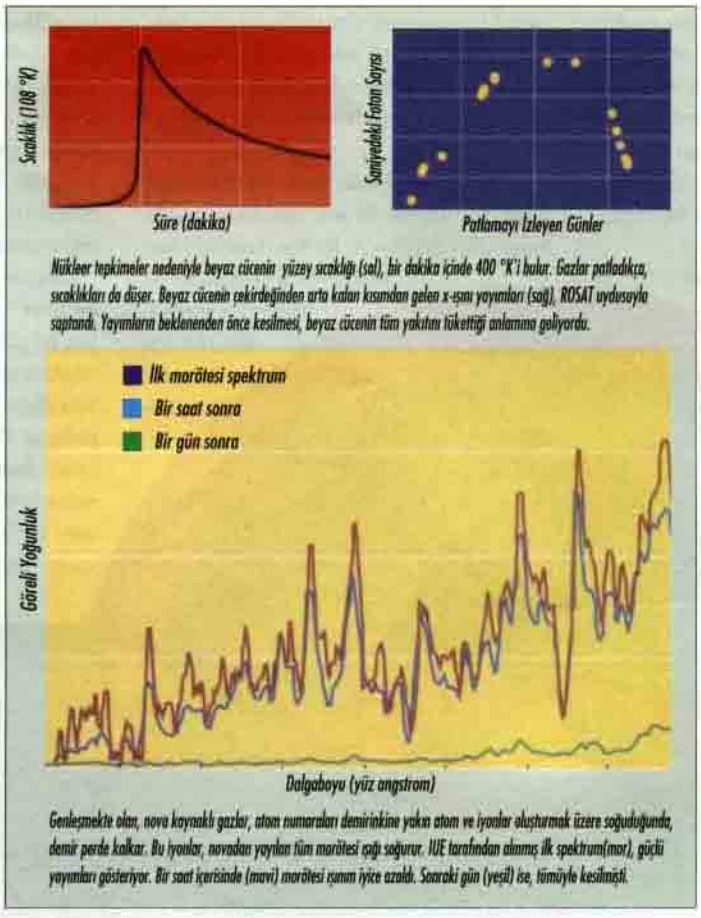
22 Nisan 1992'de, ROSAT uydusuyla yapılan gözlemlerde, x-ışını spektrumunun çok zayıf olmasına karşın, çok yüksek enerjili fotonlar içerdiği görüldü. (En yüksek enerjili fotonların kaynağı henüz bilinmiyor). Sonraki yıl boyunca V1974 Cygni'nin x-ışını parlaklığı, düşük enerji düzeylerinde olmak üzere, düzenli olarak artış gösterdi.

Uzmanlar, başlangıçta yeni bir x-ışını kaynağı keşfettiklerini sanmışlardı. Oysa, sıcak beyaz cücenin önünde, çevreye saçılmış gazların oluşturduğu bir zarf bulunduğundan, yanılsama olmuştu. Üç ay içinde nova, gökyüzündeki düşük enerjili x-ışını kaynaklarının en parlağı haline geldi.

SSS denen türden x-ışını kaynakları, onyıllar boyunca etkinliğini sürdürür. Ama Cygni, 1993 yazında beklenmedik bir şekilde sönükleşmeye başladı ve aynı yılın Aralık ayında, ROSAT uydusuyla bile görülemez hale geldi.

Neyse ki IUE uydusuyla nova hâlâ saptanabiliyordu. Yapılan gözlemlerde yüksek derecede iyonize nitrojenin azalmakta olduğu anlaşıldı. Demek ki iyonlar, daha az iyonize atomlar oluşturmak üzere elektronlarla tekrar birleşiyordu. Üstelik dört elektronu eksik iyonlar, üç elektronu eksik olanlara göre, birleşme işlemini daha hızlı gerçekleştiriyordu. Nitrojeni elektronlarından arındıran yoğun ışınım da gitgide yok oluyordu. Ortamda x-ışını da kalmamıştı artık. Bu durumun tek bir anlamı olabilirdi: Beyaz cüce tüm yakıtını tüketmiş, yüzeyindeki nükleer füzyon da durmuştu.

Nova patlaması yaklaşık 18 ay sürdü. Bir novanın yaşam sü-



Nükleer tepkimeler nedeniyle beyaz cücenin yüzey sıcaklığı (sol), bir dakika içinde 400 °K'i bulur. Gazlar patladıkça, sıcaklıkları da düşer. Beyaz cücenin çekirdeğinden arta kalan kısımdan gelen x-ışını yayınları (sağ), ROSAT uydusuyla saptandı. Yayınların beklenenden önce kesilmesi, beyaz cücenin tüm yakıtını tükettiği anlamına geliyordu.

Genleşmekte olan, nova kaynaklı gazlar, atom numaraları demirinkine yakın atom ve iyonlar oluşturmak üzere soğuduğunda, demir perde kalkar. Bu iyonlar, novadan yayılan tüm morötesi ışığı soğurur. IUE tarafından alınmış ilk spektrum(mor), güçlü yayınları gösteriyor. Bir saat içerisinde (mavi) morötesi ışının iyice azaldı. Sonraki gün (yeşil) ise, tümüyle kesilmişti.

resi, ona ev sahipliği yapan beyaz cücenin kütlesine bağlıdır. Büyük kütleli bir beyaz cüce, birikmiş gazları daha yoğun bir şekilde sıkıştırır. Bu durumda füzyon daha erken bir safhada başlayarak yakıtın hızla tükenmesine neden olur. Dolayısıyla da novanın ömrü kısalır. Ayrıca patlama sırasında, küçük kütleli bir beyaz cüceye göre çok daha az miktarda madde fışkırır. V1974 Cygni'nin kısa ömürlü olması, kütlesinin Güneş'ten 20-30 kez daha büyük olduğunu gösteriyordu. Patlama sırasında fışkıran madde miktarı ise, Güneş'in kütlesinin 10^{-5}'i kadardı. Ne var ki gözlemlerin sonucu, bu rakamın 10 kat fazlasını veriyordu...

Bazı İpuçları

Bu çelişkili durumun açıklanabilmesi için düğümlerin incelenmesi gerekliydi. 7 Eylül 1992'de yapılan gözleme göre, yayım hatları, gazın iki aşamada fışkırdığını gösteriyordu. Ortamda, daha yoğun, daha yavaş devinen kümeler halinde fışkırtılan yüksek hızlı gazlar vardı.

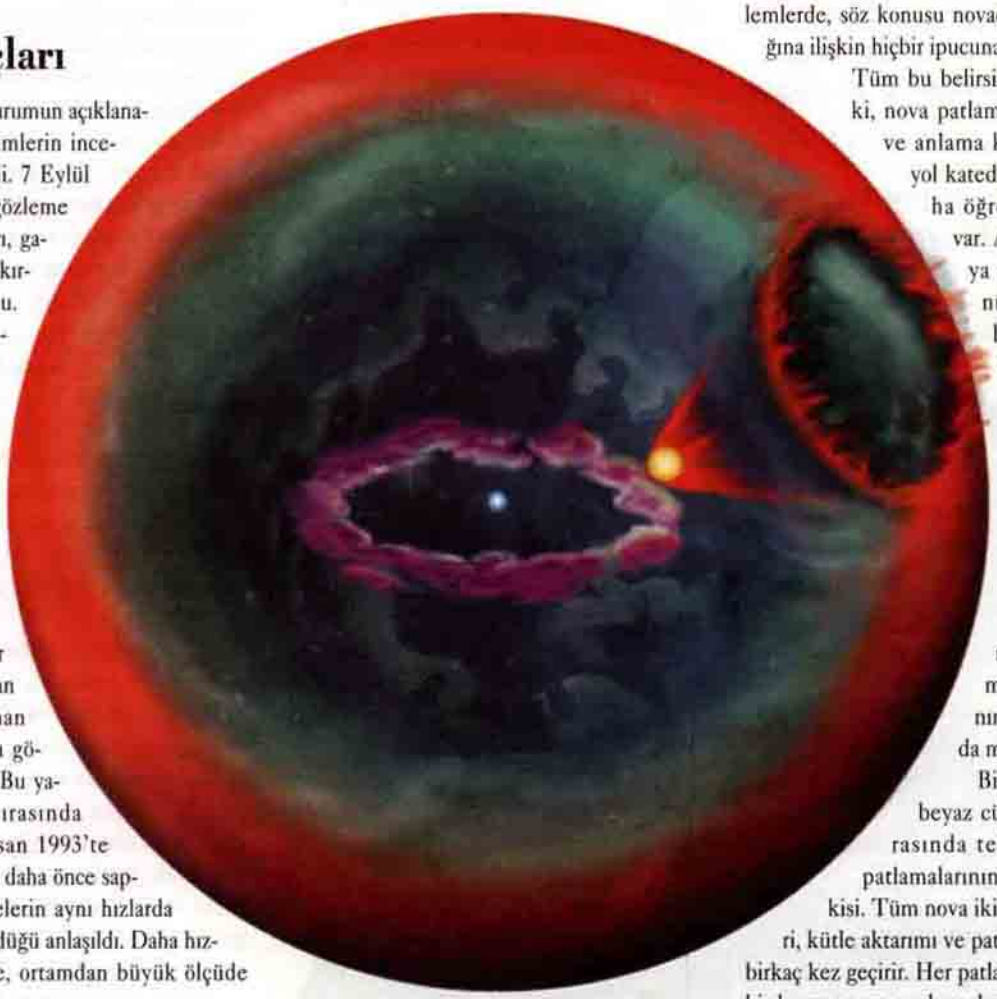
IUE'den alınmış önceki veriler yeniden değerlendirildi ve düğümlerin, demir perde yok olduktan hemen sonra alınan spektrumlarda da görüldüğü anlaşıldı. Bu yapılar, patlama sırasında oluşmuştu. 1 Nisan 1993'te yapılan gözlemde, daha önce saptanmış olan kümelerin aynı hızlarda devinmeyi sürdürdüğü anlaşıldı. Daha hızlı devinen madde, ortamdan büyük ölçüde gitmişti.

Aralık 1992'de Very Large Array (Çok Geniş Dizilim) adı verilen radyo teleskopla yapılan gözlem sonucu, dış kabuğun uzamsal yapısının çözülmüş olduğu anlaşıldı. Teleskopla alınan, genleşen maddeye ait görüntüler, düğümlerle ilgili analizin sonuçlarını da doğruluyordu.

İlk kez olarak bir nova patlamasının sonrası, bu kadar erken bir aşamada görüntülenebilmişti. Düğümler, fışkırmış maddenin içinde yer alıyor gibiydi. Geriye, bu duruma neyin neden olduğunu ve fışkırmış maddenin içinde neler bulunduğunu belirlemek kalıyordu.

Maddenin kompozisyonuna ilişkin ilk veriler, 1 Nisan 1992'de, demir perde, ardında karbon, nitrojen, oksijen ve diğer bol bulunur elementlerden gelen parlak bir yayım hattı ile yoğun bir spektrum bırakarak kalktığında sağlandı. Daha önce bu türden yayım hatlarına yalnızca ONeMg beyaz cücelerinde rastlanmıştı. V1974 Cygni'nin de bu sınıfa dahil olduğu düşünüldü.

1993 sonbaharında gaz tabakası yeterince inceldiğinde, optik ve morötesi spektrumlar kullanılarak, nova kalıntısında ağırlıklı olarak bulunan maddeler saptanmaya çalışıldı. (Gazın yoğun olduğu safhada atomlar birbirleriyle çarpışarak spektrumları karmaşıklaştırdığından, gerekli gözlemler yapılamıyordu). Kalıntıların, yıldızı oluşturan birincil maddeye oranla 30 kez daha fazla miktarda oksijen, neon, nitrojen ve alüminyum içerdiği anlaşıldı. Bu kompozisyon, diğer ONeMg novalarınınkine benzer bir yapı sergiliyordu. Modellerde göz önüne alınmamış bir olasılık, dış kabuk ve çekirdeğin çalkantılı bir süreç içinde birlikte devinerek düğümleri oluşturduğu ve sonuçta çekirdekten kopan büyük parçaların uzaya fırladığıydı.



Belirsizlikler Sürüyor...

Açıklama getirilememiş bir başka gizem de, patlama sırasında birleşen elementlerle ilgili. Yapılan araştırmalara göre, bir sodyum izotopu olan "22" kütle numaralı ^{22}Na'nın, bir ONeMg novasında üretilmiş olması gerekir. Farklı türden bir gama-ışını yayım örüntüsü olan bu izotop, radyoaktiftir.

Hesaplamalar, V1974 Cygni'nin de büyük miktarda ^{22}Na içermesi gerektiğini gösteriyordu. Oysa Eylül 1993'te yapılan gözlemlerde, söz konusu novada ^{22}Na'nın varlığına ilişkin hiçbir ipucuna rastlanamamıştı.

Tüm bu belirsizlikler gösteriyor ki, nova patlamalarını araştırma ve anlama konusunda epey yol katedilmiş olsa da, daha öğrenecek çok şey var. Aslında, patlamaya yol açan termonükleer tepkimeler yeterince kavranmış durumda. Belirsizliğe neden olansa, dinamik konusunda yetersiz olunması. Dış kabuk ve çekirdek, maddede kütle aktarımı olduğu sırada mı yoksa patlamanın son aşamalarında mı karışıyor?

Bir diğer gizem de, beyaz cücenin evrimi sırasında tekrarlanan nova patlamalarının uzun vadeli etkisi. Tüm nova ikili yıldız sistemleri, kütle aktarımı ve patlama döngülerini birkaç kez geçirir. Her patlamada çekirdeğin bir kısmı uzaya saçılırsa, beyaz cücenin kütlesi de, tekrarlanan patlamalar sonucu gittikçe azalır. Bu durumda yıldızın kütlesi sonunda iyice küçülür mü, yoksa daha fazla patlama olmasını engelleyen birşey mi vardır?

Kalıntılarının parlaklığı ve yavaş ilerleyen evrim süreci nedeniyle V1974 Cygni, 21. yüzyıla kadar rahatlıkla izlenebilecek. Önemli olan, uyandırdığı sorulara bu süre içinde yanıt getirilebilmesi...

Shore, Steven N.; Starrfield, Sumner
Scientific American Ocak 1995
Çeviri: Miyase Göktepeli

Dijitale Karşı Analog

"Ben bir uzunçalarım. Hoparlörlerden dökülen sesim, sizin o çok sevdiğiniz CD'lerden bin kat üstün. Ama artık unutuldum, bir kenara atılıp tozlanmaya bırakıldım. Bir gün çocuklarınız beni gördüğü zaman tanırlar mı, kim olduğumu bilirler mi dersiniz?"

TEKNOLOJİYE karşı, düşmanca bir yaklaşım gibi geliyor değil mi? Oysa 1982 yılında Sony ve Philips tarafından "daima mükemmel ses" sloganıyla piyasa sürüldüklerinden bu yana, birşeyleri öldürdükleri, yok ettikleri gerekçesiyle eleştiriliyor CD'ler. Tenkitçiler arasında müzik dünyasından ünlü isimler de var. Caz piyanisti Keith Jarrett, CD'leri ifadeyi kaybettirmekle suçluyor. Rock yıldızı Neil Young'a göre dijital, bir felaket. Beyne, kalbe ve duygulara yönelik bir hakaret.

Son zamanlarda CD'lerin oldukça geliştirildiği inkâr edilemez kuşkusuz. Hatta bazıları hayli iyi. Ne var ki uzunçalarları yeğleyen altın kulakların sayısı da hiç az değil. Onlara göre uzunçalar kesinlikle daha müzikal; oysa CD, müziğin ruhuna saldırıyor, duygusal bağlamını yok ediyor. Müziği saklamamızı sağlıyor, ama nasıl? Formaldehitin kurbağayı saklamaya yaraması gibi. Birşeyi öldürdükten sonra saklamanın ne anlamı varsa!?

Aslında uzunçalar, aynı anda iki ayrı tarz ürünü pazarlamak istemeyen plak endüstrisinin suikastine kurban gitmişti. Ama artık dünyamıza dönüş vakti gelmiş olmalı ki, kendisini sevenler tarafından mezarından çıkarılıyor. Yaklaşık 15 şirket önümüzdeki 2 yıl boyunca uzunçalar üretecek. Piyasaya sürecekleri ürünler arasında Verve'nin caz arşivi de var.

Dijitalseverler bu çabaları, yersiz bir nostalji arayışı olarak nitelendiriyor. *Audio Critic*'in editörü Peter Aczel'e göre, "bunlar boşa çırpınışlar. Hiçbir anlamı yok, çünkü anolog devri kapandı". Ne var ki CD'lerin gerçekten mükemmel ses vermek için yetersiz, ilkel bir düzenle (16 bit, 44.1K) üretilmekte olduğunu ve endüstrinin yeni bir arayış içinde olduğunu da inkâr edemiyorlar. İkili düzende "sözcük uzunluğu" 16 bittir, CD ise ses basıncının yalnızca 65 536 düzeyini saptayabiliyor. Oysa insan kulağının duyarlığı, bu değerin hayli üzerinde. Dijital sürecin, alçak düzeyli ses dalgalarını pürüzsüz bir şekilde yakalama konusundaki yetersizliği de cabası.

Dijitalin yetersiz yönlerini telafi etmek için birçok mühendis, kayıt sırasında analog sistem kullanılmasından yana. Dijital standartlarında bir aşama kaydedilmediği sürece anolog, vazgeçilmezliğini koruyacak gibi görünüyor.

Aslında çok iyi bir ses donanımı kullanılacak olursa, uzunçaların da, CD'nin de kusurları oldukça azalıyor. Örneğin iyi sabitlenmiş, üstün bir sette, uzunçaların rezonansa gelmesi gibi bir sorun kalmıyor. Böylesi bir sette CD'nin verdiği ses de normalden çok üstün kuşkusuz. Öyle ki uzun süre dinledikten sonra kulağa gelen sesin CD'ye mi yoksa uzunçalara mı ait olduğu pek anlaşılmıyor.

Yine de CD'nin her bakımdan makbul hale getirilmesi için öyle çok şey gerekiyor ki, birçok kişi uzunçaların saltanatını desteklemeyi tercih ediyor. Çünkü uzunçaların ses kalitesini düşürmek, CD'ninkini artırmaktan çok daha zor.

"Olumsuz yönlerini bertaraf ederek dijitalin sağladığı berraklığı kazandırabilirseniz bana, ne âlâ. O zaman benim için harcadığınız paranın tek kuruşuna acımazsınız."



UFO
Hayal mi, Gerçek mi?

Gün geçtikçe daha fazla sayıda insan uçan daireleri haber veriyor. Bazıları Uzaylılar tarafından kaçırıldıklarını, hatta hamile bırakıldıklarını söylüyor. Bu iddialar aslında, insanlık için de çok önemli olan bir soruyu gündeme getiriyor: İçinde yaşadığımız bu koskoca evrende yalnız mıyız? Eldeki bilimsel verilerle bu soruyu kolayca "hayır" diye yanıtlayabiliriz. Ama çok basit gibi görünen ve konuyla ilgilenen hemen herkesin hemfikir olduğu bu yanıt, birçok sorunu da beraberinde getiriyor. Gittikçe artan UFO iddialarının temelinde de evrende bizim dışımızda canlıların var olması gerektiği inancı yatıyor.

BİNLERCE yıl önce gezegenlerde akıllı yaratıkların yaşadığı pek düşünülmezdi. O zamanlar gezegenlerin kendisi akıllı yaratıklar olarak kabul ediliyordu: Mars savaş tanrısı, Venüs güzellik tanrıçası, Jüpiter tanrıların kralıydı.

Eski Roma'da yaşamış bazı yazarlar, örneğin Sonasotalı Lucian, en azından Ay'da bizim gibi canlıların bulunduğunu söylüyordu: Ay'a bir yolculuğu anlatan bilim-kurgu öyküsünün ismi "Gerçek Tarih"ti. Anlattıkları elbetteki "gerçek" değildi.

Rönesans'da, gezegenlerin Tanrı tarafından insana zamanı bildirmek ve onu eğlendirmek için yaratıldığına inanılırdı. 1600 yılında Giordano Bruno, başka dünyalar ve bunlarda yaşayan başka yaratıklar bulunduğunu yazdığı için yakalanarak öldürüldü.

İzleyen yüzyıllarda bu konuya yaklaşım tam tersine döndü. Bernard de Fontenelle, Emanuel Swedenborg isimli yazarlar ve Immanuel Kant ile Johannes Kepler gibi düşünürler bile, tüm gezegenlerde canlı yaratıkların bulunabileceğini güvenle söyleyebiliyorlardı. Öyle ki, gezegenin ismi, üzerinde yaşayan canlılar hakkında fikir verebilirdi. Venüs'ün yerlileri aşk meraklısı, Mars'lılar savaşçı ve cesur, Merkür'deki canlılar civa gibi değişken ve kararsız, Jüpiter'dekiler de tanrısaldı... Büyük İngiliz astronomu William Herschel, Güneş'te bile yaşayanlar bulunduğunu düşünüyordu.

Daha sonra, Güneş Sistemi'ndeki gezegenlerin fiziki koşulları açıklık kazanınca, ancak Mars ve Venüs gibi gezegenlerde canlı yaratıklar olabileceği düşünüldü. Merkür, Aş, Jüpiter ve diğerlerinde ise yaşam olmayacağı kabul edildi.

19. yüzyılın sonuna doğru Giovanni Schiaperelli ve Percival Lowell'in Mars gözlemlerinden sonra ileri sürdükleri görüşler üzerine halk arasında komşu gezegenlerdeki yaratıklara karşı yeni bir ilgi uyandı. Lowell'in Mars'taki canlılara karşı büyük ilgisi, bu konudaki açıklamaları ve onu izleyen yayınlar, Dünya dışı yaratıklar konusunu öne çıkardı. Lowell, Mars'ta akıllı canlıların bulunduğunu ısrarla savunurken halkın bu konuya gösterdiği büyük ilgi birçok bilim adamını ürkütecek boyutlardaydı.

Fakat sonra Mars'ın ikliminin Dünya koşullarına hiç benzemediği ve bu gezegende akıllı canlıların yaşamadığı öğrenilince konuya ilgi azaldı.

Astrofiziğin doğuşu ve bu alanda ardı ardına kazanılan başarılar sonucu, birçok genç araştırmacı ve yetenekli astro-



nom için yıldızların incelenmesi, gezegenlere göre daha önemli olmaya başladı.

1950'den sonra durum yeniden değişti. II. Dünya Savaşı'nın bir yan ürünü olarak ortaya çıkan yeni ölçüm aletleriyle önce Dünya'dan ve daha da önemlisi sonraları uzaydan yapılan gözlemlerle Ay ve diğer gezegenlerin koşulları hakkında yeni temel bilgiler elde edildi. Genç bilim adamları gezegen incelemelerine yeniden ilgi duyar oldular. Bu kez astronomlara jeologlar, kimyagerler, fizikçiler ve biyologlar da katıldı. Artık konu, tümüne gereksinim duyacak boyutlara ulaşmıştı.

Yaşamı başlatan yapıtaşları fizik ve kimya kurallarını izler; standart ilkel atmosferler ne zaman genel enerji çeşitleriyle karşılaşsa Dünya'daki canlılarda bulunan yapıtaşları ortaya çıkar.



Dünya'daki tüm canlı türlerinin temel yapıtaşı olan aminoasit ve nükleik asit moleküllerinin oluşturduğu zincirler, karbon atomunun sağladığı bağlarla mümkün olmaktadır. Karbon atomu evrende hidrojene göre çok az bulunmasına karşın yine de en çok bulunan elementlerden biridir. Fazla kimyasal bağ oluşturabilen elementlerden biri de silikondur. Bu nedenle, bazı bilim adamları, evrenin bir yerlerinde silikon atomunu temel alan canlıların da var olabileceğini ileri sürmektedirler. Kimyasal olarak silikon atomlarını temel alan molekül zincirleri, karbonunkiler kadar uzun ve karmaşık değildir.

Güneş ve Güneş Sistemi büyük olasılıkla süpernova artıklarından oluşmuştur. Güneş bu nedenle, en azından ikinci nesil bir yıldızdır. Bu bakımdan biz canlılar bir anlamda varlığımızı galaksinin uzak geçmişinde oluşan bir süpernova patlamasına borçluyuz. Üzerine bastığımız kaya ve madenler, kanımızdaki demir, dişlerimizdeki kalsiyum, genlerimizdeki karbon, milyonlarca yıl önce kırmızı dev bir yıldızın içinde üretildi. Yani, insanlarla yıldızlar aynı maddeden yapılmışlardır. Sadece hidrojen ve helyumdan oluşan birinci nesil yıldızlarda, Dünya benzeri gezegenlerin ve canlı varlıkların oluşamayacağı açıktır. Canlıların yapıtaşı olan aminoasit ve nükleik asit gibi karmaşık moleküllerin, hatta ilkel canlıların, plazma olmayan soğuk yıldızlararası bulutlarda oluşup Dünya gibi uygun ortamlara yayılmış olabilecekleri de ileri sürülmektedir. Söz konusu karmaşık moleküllerin oluşumu zor olmadığına göre yaşam gerçekten Dünya'nın dışında başka yerlerde de oluşmuş ve gelişmiş olabilir.

Meteor taşlarında ve uzay boşluğunda organik bileşikler bulunmuştur. Ay gibi yaşama son derece elverişsiz yerlerde bile küçük ölçülerde organik madde belirlenmiştir. Jüpiter'de, Güneş Sistemi'nin diğer gezegenlerinde ve Satürn'ün en büyük uydusu olan Titan'da da var oldukları sanılmaktadır. Yüzyıl başında yıldızların pek azının gezegenleri bulunduğuna inanılıyordu, oysa kuram ve gözlemler, her zaman değilse bile çoğunlukla gezegenlerin yıldızlara eşlik ettiğini söylüyor.

Astrofizikçilere göre evrende her biri içinde Güneşimiz gibi 200 milyar yıldız bulunan 100 milyar civarında galaksi bulunuyor ve bu galaksilerdeki yıldızlara ait gezegenlerin varlığı bir istisnadan çok bir kural. İçinde bulunduğumuz Samanyolu Galaksisi'ni oluşturan 200 milyar yıldızdan biri olan Güneş de küçük, soğuk ve cazibesiz bir yıldızdır.

Yalnızca bizim galaksimizde bile 200 milyar kadar yıldız varken, Güneş çok özel bir yıldız olamaz. Galaksimizde Güneş benzeri çok sıcak ve çok soğuk olmayan yıldızların sayısı üç milyar kadardır. Bunlardan iki milyarında gezegen sistemleri olduğunu ve onda birinde yaşama uygun gezegenler bulunduğunu varsayarsak, yaşama elverişli gezegenleri olabilecek 200 milyon kadar yıldız bulunması gerekir. Tahmin edilebilecek en düşük sayıyı veren bu hesaplar bile, galaksimizde yalnız olmadığımız konusunda bir fikir verebilir. Bu iyimser hesaplar dahi, zeki yaratıklardan bir işaret alınabilmesi için yüzbinlerden milyonlara varan sayıda yıldızı incelememiz gerektiğini söylüyor; bu da büyük bir çaba ve uzun bir zaman istiyor.

Yüzyıllardır insanoğlu güvenli, rahat ve hatta düzenli görünen bir evrende yaşıyordu. Dünya, yaratılış için seçilmiş bir yerdi ve insanoğlu ölümlü yaratıkların doruk noktasıydı. Bu inanışların doğru olmadığını artık biliyoruz. Şimdi, çok küçük, hatta Jüpiter'in bulutlarında bulunan bazı yapılardan bile daha küçük bir kaya ve metal yığınında yaşadığımızı biliyoruz.

Artık diğer yıldızların gezegenlerinde yaşayan (olası) zeki yaratıklarla temas kurabilecek araçlarımız var. Bunlardan sadece biri olan ve Porto Rico'nun Arecibo şehrinde bulunan, Cornell Üniversitesi'nin çalıştırdığı Ulusal Astronomi ve İyonosfer Merkezi'ne ait üçyüz metre çaplı büyük radyo teleskop, Samanyolu Galaksisi'nin herhangi bir yerinde bulunan bir benzeri ile iletişim kurabilir. Onbinlerce ışık yılı kadar uzakta yaşayanlarla, yani yüzmilyarlarca yıldızla haberleşebiliriz. Diğer yıldızların gezegenlerinde ileri teknolojiye sahip canlıların bulunduğunu söyleyen varsayım şimdi spekülasyon olmaktan çıkarılıp deneme alanına sokulabilir.



Aslında iletişim kurabilmek için oralarda canlı bulunması yetmiyor. Bizim gibi zeki canlıların bulunması gerekiyor, "çünkü insanoğlu henüz deniz yosunları, bitkiler, böcekler gibi canlılarla iletişim kuramıyor". Yani, iletişim kurmak istediğimiz dünya dışı zeki canlıların da yıldızlararası iletişimde bulunabilecek teknolojiyi kurmuş olması gerekir. İyimser tahminler, Güneş'ten birkaç yüz ışık yılı uzaklıkta teknolojik olarak çok ilerlemiş uygarlıkların var olması gerektiği doğrultusunda.

Orada Kimse Var mı?



"Selam! Şu anda gezegenimizde sizinle konuşacak kimse yok; yerinizi, adınızı ve radyo frekansınızı bırakırsanız biz sizi oradan buluruz. İyi bir ışık yılı dileriz!.."

Bir gün uzaydan bir mesaj alırsak böyle bir oyalama taktiğiyle onlara vereceğimiz yanıtı düşünmek için zaman kazanabiliriz. Ancak belki yine de aceleci davranmalıyız, çünkü bizim yanıt vermemize kalmadan gelip bizi bulabilirler... Şaka bir yana, bir grup bilim adamı ve hukukçunun yayımladığı ve Uzay Bilimleri Akademisi ile Uluslararası Uzay Hukuku Enstitüsü gibi birçok kuruluşun da onayladığı bir bildirinin son maddesinde şu sözler yazılı: "Dünya dışı bir



mesaj söz konusu olduğunda, dünya genelinde ortak bir karara varılmadan, kesinlikle yanıt verilmeyecek." Hemen hemen her köşesinde bir kargaşanın, anlaşmazlığın yaşandığı dünyada ortak bir karar alınması uzak bir olasılık gibi gözükse de belki Dünya dışı bir mesaj hepimizi bir araya getirecek. Çünkü o zaman biz ırk, din, dil gibi tüm ayrımları bir kenara bırakıp ortak özelliğimiz olan "Dünyalı" sıfatıyla, "Uzaylılar"ın karşısına çıkacağız! (Bu arada acaba bilim adamları Uzaylıları bu kadar uzun süre hatta bırakmayı başarabilecekler mi?)

Unutmamamız gereken diğer bir konu da, bu iletişimin bir telefon konuşmasına benzemeyeceği. Eğer bizimle temas kuran uygarlık bizden 500 ışık yılı ötedeyse, bizim onlara yanıt vermemiz de bir 500 yıl alacak. (Tabii onlardan gelecek mesajı deşifre edebilirsek!)

Çok uzun zaman alacağı düşünülen uzaydan gelecek böyle bir mesaja ancak, bilimin evrensel sayılan gerçeklerini temel alarak oluşturulmuş bir dille yanıt verebileceğiz (oysa onların duyu organlarının olup olmadığını bile bilmiyoruz). Dolayısıyla basit bir aritmetik diliyle onlara, örneğin elementlerin periyodik tablosunu gönderebiliriz. Eğer anlarlarsa elementler konusunda bizimle ortak bir bilgiye sahip olduklarını anlayacağız. Belki de aramızda şöyle bir diyalog geçecek:

- Dünya: Hidrojen.

-Uzaylılar: (Uzun bir beklemeden sonra-yaklaşık 500 yıl) Karbon!

- Dünya: Sodyum

- Uzaylılar: Yok almiim. Hoşçakal! (bağlantı kesilir...)

Bu diyalog size çok komik gelebilir. Ancak durum ne Uzaylılar için ne de mesajı gönderen dünyalı bilim adamları için hiç de böyle değil. Toplam dört kelime konuşuyorsunuz ve iki milyon yıl geçiyor!..



Bir şakak lobu sara krizinin elektriksel fırtınasını kaydı. Bu tür bir krizde şakak lobu sinir hücrelerinin gösterdikleri düzensizlik şaşırtıcı nitelikte... Dr. Persinger, bu tür bu düzensizliğin, çok daha küçük boyutlarda, yatışmış ya da hafifletmiş, bir çeşit "gizli epilepsi" olarak toplumda çok yaygın olduğunu düşünüyor. Persinger'e göre ilâç görmek de, bu düzensizliğin bir sonucu olmalı!..

UFO'lar İçin Değişik Bir Yaklaşım

Kanadalı Doktor Michael Persinger, elektromanyetik alanın beyin üzerindeki etkilerini araştırıyor. Bunun için Kanada'nın Ontario eyaleti Sudbury Üniversitesi'nin psikoloji laboratuarında bir süredir deneyler yapıyor. Deneylerden biri, beyne, hastanın iki şakağına tutturulmuş bobinler aracılığıyla elektromanyetik alan etkisi uygulanması. Hasta saralı... Doktorun hedefi de zaten, sara tedavisinde yeni yöntemler. Ancak!.. Doktor Persinger'in sara tedavisiyle ilgili çalışmaları sırasında ortaya attığı bir başka tez var; insanoğlunun zaman zaman gördüğünü öne sürdüğü ve bugüne kadar hiçbir şekilde bilimsel olarak açıklanamayan uçan daireler (UFO) ya da bilimsel adıyla tanımlanamayan gök cisimleri ile ilgili bir tez. Dayanakları basit; Elektriksel bir faaliyet içinde olan beyindeki sinir hücreleri, bu faaliyet sırasında manyetik alan yaratırlar. Manyetik alan yaratan bu hücrelerin, başka manyetik alanlara karşı duyarlı olması da kaçınılmazdır.

Doktor Persinger, sara tedavisiyle ilgili yöntemi araştırırken, UFO gördüğünü ileri sürenler konusunda bilimsel bir açıklamayı yakalayabileceğini düşünerek bir başka deneye geçer: Yeni doğmuş farelerin beyinlerine, rotasyonla manyetik alan etkisi uygular. İlk gözlem, duygular ve vücudun biyolojik ahengiyle ilgili faaliyetleri düzenleyen hormonlardan melatonin'in salgılanmasında ortaya çıkan değişikliklerle ilgiliydi. Salgı süre ve miktarı, beyin üzerinde uygulanan manyetik alanın şiddetine göre değişiyordu. Doktor Persinger, bu konuda çalışan bazı araştırmacılardan da benzer deneyler yapmalarını istedi; sonuç aynıydı. Bazı durumlarda, manyetik alan biyolojik sistem üzerinde çok net bir etki yapıyordu...

Michael Persinger, sara (epilepsi) tedavisine yönelik araştırmalarını sürdürürken, bu konuyu da sürekli gözönünde tutmaya başladı. Sara, genel olarak, beyindeki sinir hücrelerinin "elektriksel faaliyet sırasında toplu bir eylemi" olarak tanımlanabilir. Sara nöbeti (krizi) ise, bir tür "beyinsel kısa devre" olarak adlandırılabilir. Bu kriz, bir grup sinir hücresinin hep birlikte, aniden ve çok şiddetli biçimde faaliyete geçmesi sonucu ortaya çıkar. Bu sinir hücrelerini hep birlikte ve aynı anda faaliyete geçiren sebep henüz bilinmiyor. Ancak, hastalık ve özellikle de kriz sırasında neler olup-bittiği ayrıntılarıyla tanımlanmış durumda. Doktor Michael Persinger, bu süreçte bir olguyu dikkate değer buluyor: Bütün elektriksel faaliyetlerde olduğu gibi, sara nöbeti sırasında da bir manyetik alan ortaya çıkıyor. "Manyetik alan üreten bir faaliyet, bir başka manyetik alandan etkilenir" tezinden hareket eden Doktor Persinger, bu süreci tersine çevirmeyi tasarlıyor: Beyni, bir manyetik alan etkisi altına sokarak, sara krizine yol açan sinir hücrelerinin faaliyetlerini, yani birlikte ve aniden harekete geçen sinir hücrelerinin ve kriz öncesi sürecin iç dinamiklerini etkilemek...



Doktor Persinger saralı bir hastaya, şiddeti sürekli değişen ancak, birkaç dizine hamlesine aralığında ve çok düşük frekansta manyetik alan etkisi uygulıyor. Şakak lobundaki sinir hücrelerine yönelik uygulama sonucunda (1) sara krizindeki gibi bir elektriksel faaliyet düzensizliği başlıyor (2) ve sonuçta, elektriksel titreşim kayıtları (3) UFO gördüğünü ya da uzaylılar tarafından kaçırıldığını öne sürenlerle yapılan deneyler sırasındaki kayıtlarla büyük benzerlikler gösteriyor.

Doktor Persinger bu yolda çalışmalarını sürdürürken, bir başka ilginç noktaya takılır: Beynin şakak kısmındaki loblarında bulunan sinir hücrelerinin sebep olduğu sara krizlerinde, ilginç ve alışılmadık halüsinasyonlara, sanal gerçekliklere tanık olunmaktadır. Doktor Persinger'in araştırmaları, bu tür kriz (şakak lobu epilepsisi) geçiren hastaların anıların tünelinde gezinti yaptıklarını, kendi irâdeleriyle cisimleri uçurduklarını ve gerçeğe çok yakın halüsinasyonlar gördüklerini ortaya koyuyor. Hastalar, yabancılık duygusu, korku ve paniğin yanısıra, kimi zaman erotik uyarılmalar da yaşayabiliyorlar. Doktor Persinger hastaların bütün bu halüsinasyonları, "inanılmaz bir gerçeklik!" içinde yaşadıklarını söylüyor ve bu noktada sözü UFO'lara getiriyor. O'na göre, UFO gördüğünü söyleyen bir kişi , bir tür "şakak lobu sara krizi" geçirmiş olabilir!.. "Yani bu kişiler, bir tür sara hastaları mı?" şeklindeki soruya ise "... Hiç sanmıyorum." şeklinde cevap veriyor Doktor Persinger ve devam ediyor: "... Araştırmalarımız, bu tür sara krizlerine yol açan şakak lobu sinir hücrelerindeki düzensizlik ve istikrarsızlığın toplumda çok yaygın olduğunu gösteriyor. Yani bu insanlar, yaşamlarının herhangi bir döneminde 'gizli sara' geçirmiş olabilirler, hastalık iz bırakmadan hafiflemiş, yatışmış olabilir." Doktor Michael Persinger'e göre, beynin şakak kısmındaki loblarda yer alan sinir hücrelerindeki düzensizlik, hayal gücü farla, yaratıcı ve önsezileriyle hareket eden insanların ayırdedici özelliklerindendir. Düzensizlik ne kadar fazlaysa, görülen halüsinasyon da düş sınırlarını o ölçüde zorlayıcıdır.



Voyager uzay araçlarının taşıdığı plak kılıfında (yanda), plağın (altta) nasıl dinleneceğine ilişkin bilimsel bir açıklama var. Aynı kılıfta gezegenimizin yeri ve çağımıza ilişkin bilgiler veriliyor. Bu plağın bir milyon yıl dayanma garantisi var.



Yine de Uzaylılarla kurulacak iletişim konusunda bütün bilim adamları temkinli davranılması gerektiğini savunuyorlar.

Dünya dışı yaşam konusunda araştırma yapan gruplardan birinin başında bulunan John Billingham, "Yıldızlararası diyalog kurmanın sonuçları konusunda çok dikkatli düşünmeliyiz." diyor. Çünkü vereceğimiz her türlü mesajın karşı tarafça yanlış anlaşılma olasılığı her zaman var. Bu konuda çalışma yapan bir başka araştırmacı olan Gill Tarter da: "Sessiz kalma hakkımız var, ancak saklanamayız. Cevap vermesek de, radar, radyo-TV sinyalleri bizi ele verir," diyor ve ekliyor: "Korkarım ki, uzaydan gelecek ilk mesaj 'Biliyoruz oradasınız. Yalan Rüzgarı seyrettik' olabilir!"

Yeri gelmiş bir hatırlatmada yarar var: İnsanlık tarihinde en fazla nitel ve nicel değişimin yaşandığı bir yüzyılda yaşıyoruz. İkiyüz yıl önce iki şehir arasında haberleşme en hızlı, atlarla sağlanabiliyordu. Bugün iletişim hızı otuz milyon kat artı ve bu konuda artık daha fazla ilerleme olacağını sanmıyoruz. Çünkü mesajların ışıktan daha hızlı iletilebileceğine inanmıyoruz. (Fizik yasalarının evrenin her yerinde geçerli olduğuna inandığımıza göre, ışık hızı ile ilgili bu bilgilerimiz daha sonra tartışacağımız UFO varsayımlarına da bir kısıtlama getiriyor.)

İnsanlığın kurduğu teknoloji henüz yıldızlara gidebilecek düzeyde değil ve bu teknolojiyi geliştirmek için daha çok zaman gerekli gibi görünüyor. Bu nedenle, diğer dünyalara gitme çabası yerine önce iletişim kurma çabası gösteriliyor.

Biz de, Uzaylılarla olası iletişimimizi ışık hızında yayılan radyo dalgalarıyla sağlayabileceğiz.

Araştırmacılar, Dünya dışı uygarlıklarla iletişim kurmak için en uygun bölgenin elektromanyetik spektrumun radyo bölgesi olduğunu söylüyorlar. Eğer Dünya dışı zeki canlılar, amaçlı olarak uzaya mesajlar gönderiyorlarsa özel frekanslar seçmiş olmalılar. En dikkati çeken uygun frekans bölgesinin evrende bolca bulunan hidrojen atomunun ve hidroksil molekülünün mikrodalga salma çizgileri bölgesi olduğu anlaşılmış. Bu frekans bölgesi, görüşümüzden uzak ve Dünya atmosferindeki su buharı soğurmasından en az etkilenen bölgedir.

1960 yılından beri araştırmacılar, radyo sinyalleri ile uzayı tarıyorlar. NASA, radyo teleskoplarını saniyede 15 000 000 frekans kanalı tarayabilen modern tasarımlı bilgisayarlara bağlamış durumda. Galaksimizde iletişim kurabilecek sadece birkaç uygarlık bile olsa, insanlık, radyo bölgede gönderilecek sinyalleri yakalayabilecek düzeyde.

1992 yılında NASA Dünya dışı yaşam araştırma konusunda SETI isimli bir projeyi daha devreye soktu. Bu projeyle Dünya'dan 82 ışık yılı uzaklık içinde Güneş benzeri 800 yıldız izlenecek ve tüm gökyüzü taranacak. Bu projede çapları 45-300 m arasında değişen büyük radyo teleskoplar kullanılıyor.

Elde edilen bulguların hiçbiri şimdilik, dünya dışı yaşam olduğunu kesin olarak gösterecek ya da en azından bu yönde ipucu verecek denli yeterli değil. Öte yandan eğer varsa, böyle bir yaşam örneğinin alışık olduğumuz yaşam şekillerinden oldukça farklı olması olasılığı çok yüksek.

Dünya'dan "Mütevazı" Bir Mesaj

Bilim adamları Dünya dışı uygarlıklarla temas kurma girişimine, radyo dalgalarından başka, 1972 yılında Pioneer 10, 1973 yılında Pioneer 11 ile 1977 yılında gönderilen Voyager 1 ve 2 araçlarını da ekledi. Pioneer 10 ve 11 uzay araçlarına, üzerinde "bilim dili" ile yazılmış, iyi niyet dilekleri, Güneş Sistemi'nin şifreli bir haritası ve Dünyalı erkek ile dişi tasvirleriyle ilgili bilgilerin kazındığı 15 x 23 cm boyutlarında bir plaka yerleştirildi. Voyager 1 ve 2 araçları ise daha karmaşık bilgileri içeriyordu. Dijital kodlu sesler, renkli resimler ve uzaylı mühendislere kayda nasıl deşifre edip üç renkli bir TV alıcısına aktaracaklarını açıklayan bir donanımın da yer aldığı bu bilgiler hayvan sesleri, müzik ve 50'den fazla dilde iyi niyet mesajı içeriyordu.

Yıldızlararası yolculuk yapabilecek kadar gelişmiş bir Dünya dışı uygarlığın temsilcileri (eğer varsa) bu sessiz araçları tespit edebilirse ona yaklaşabilirler. Bu umutla fırlatılan bu araçlarla mesaj göndermek, okyanusta bir kazazedenin şişe içinde pusula göndermesine benzetilebilir, ancak uzay, okyanuslardan çok daha fazla boş alanlara sahip. Büyük bir hızla ilerleyen bu araçlar şimdi Güneş Sistemi'nin dışındaki sonsuz boşlukta onlara sahip çıkacak Uzaylıları arıyor.

İnsanoğlunun varolduğuna inandığı Dünya dışı uygarlıklara ulaşma olasılığı hem bugün hem de gelecekte yıldızlararası uzaklıkların çok fazla olması nedeniyle oldukça zayıf görünüyor. Aynı nedenle Dünya dışı uygarlıkların da gelip Dünya'yı ziyaret etme olasılığı çok zayıf olmalı.

Bilim adamları bu olasılığı, kuzey kutbunda varsayılan bir incir çekirdeği üzerindeki özel bir bakterinin kalkıp güney kutbunda varsayılan başka bir incir çekirdeği üzerindeki başka özel bir bakteriyi ziyaret edebilme olasılığına denk görüyorlar.

"Yıldızlararası yolculuğa henüz hazır değiliz. Yüz ya da ikiyüz yılı kadar Güneş Sistemi tümüyle keşfedildiğinde, biz de kendi gezegenimi-

İnsanoğlu ve Dünya dışı yaşamın olasılıklarla ilgili hikayeler, ilk olarak 16. yy'da ortaya çıkmaya başladı. Kopernik'in, Dünya'nın Evren'in merkezinde olmadığı şeklindeki görüşleri üzerine, yavaş yavaş başka gezegenlerde yaşayan uzaylı yaratıklar ve yolculuklara çıkılan yolculuklarla ilgili teoriler ortaya çıktı. Bu türdeki inanışlara dayalı bilim-kurgu hikayeleri de günümüze kadar sürmüştür.



16. yy: Öte Dünya'ya göç atış



17. yy: Balonlar üzerinde deniz savaşı. İnsanların Dünya üzerinde erişebileceği pek çok şey, gökyüzünde bir görüntüye sahip olduğunda.



1840'lı yıllar: Üzerinde yaşam olduğuna inanılan Güneş ve sakinleri.



19. yy'ın ikinci Yarısı: Uçan mühendisler. Jules Verne gibi bilim-kurgu yazarlarının ürünü olan uzay gemileri.





19. yy sonları: Amerikalıların ünce yapıp, sonradan da daire biçiminde tasarladıkları uzay araçları.



1924: Orson Welles'in radyo'ya uyarlattığı uzay dalgaları, Mars'tan Dünya'yı istila ettiğine gerçekten inanan panik kapılmalarına.







Kasıtlı olarak havaya fırlatılıp fotoğrafları çekilmiş yuvarlak cisimler. Üstte ortada ise, UFO'nun yerden kalktığını iddia eden bir tanık.





İki adet "düzmece" UFO fotoğrafı. Üstteki, pencereye yapıştırılmış şablon kağıtlarının, Alttaki de tavanda bulunan lambaların camda oluşturduğu şekillerin fotoğrafı.



ze yeni bir çeki düzen veririz. O zaman yıldızlara gidecek irtek, kaynaklar ve teknolojiye sahip olacağız. Uzak mesafelerde bazıları bizimkine çok benzer, bazıları da çok değişik başka gezegen sistemlerini inceleyeceğiz. Hangi yıldızın ziyaret edilmesi gerektiğini bileceğiz. Thales'in, Aristarkus'un, Leonardo'nun, Einstein'in çocukları o zaman ışık yılı evreninde dolaşacaklar."

Bilim, penceresini Dünya dışı yaşama böyle açıyor. Şimdi sıra, konunun en popüler ve insanları son yıllarda en çok ilgilendiren (büyük olasılıkla, siz de derginize "UFO" başlıklı yazıdan başladınız) yönüne bakmaya geldi.

Dünya Dışı Bir Varsayım: UFO

"Dünya dışı gelişmiş bir uygarlık için, Dünya ile iletişim kurmanın en ucuz yolu radyo dalgalarıdır. Uzaydan geçerek Dünya'ya ulaşacak bir tek radyo bilgi iletim birimi çok ucuza mal olur. Bu nedenle yabancı dünyalardaki uygarlıkları radyo dalgalarıyla aramaya başlamamız olumludur. Ancak bu uygarlıkların varlığını gösteren başka deliller daha yakınımızda yok mudur? Dünya'da bulunan bazı kanıtlar bize Dünya dışı uygarlıkları anlatıyorsa, buna rağmen uzaydan gelecek radyo sinyallerini dinlemek ya da Mars'ta hayat aramak aptalca olmaz mı?" Bu sözler, NASA'nın Dünya dışı yaşam ve gezegenler arası yolculuk projelerinin araştırmacılarından biri ve bilim çevresi dışında da çok popüler bir isim olan Carl Sagan'a ait. Sagan bu sözleriyle, özellikle yüzyılımızın ikinci yarısından sonra gündeme gelmiş ve günümüze değin gittikçe artmış olan Dünya dışı uygarlıkların (Uzaylıların) dünyamızı ziyaret ettiklerine ilişkin görüşlere bir göndermede bulunuyor. Çünkü, özellikle bilim dışı çevrelerde yaygın olan (bir-iki istisna dışında) bu inanca göre (Uzaylılar inancı) bilim adamları bunlarının dibindeki olayları ya görmezden geliyorlar ya da önyargılı bir şekilde reddediyorlar. Zaten Uzaylılarla ilgili tartışmanın bel kemiğini de bu oluşturuyor. Çünkü bilim adamları da dahil hiç kimse Dünya dışında bir yaşamın varlığı konusunda şüphe taşımıyor. Biraz önce de ayrıntılı olarak tartıştığımız gibi, evrenin herhangi bir başka yerinde de (bizimki gibi) bir yaşamın başlayıp gelişme olasılığı, bilimsel verilere göre de oldukça yüksek. Ancak (eğer varsa), bu uygarlıklar bizi ziyaret ettiler mi? Tartışma da burada başlıyor zaten. Bilim adamlarına göre, birbirinden bağımsız birçok kişinin tanık olduğu ve bildiğimiz nedenlerle açıklanamayacak (örneğin, gökten inen bir ışık, bir meteoroloji uçağına ya da askeri bir çalışmaya ait olabilir) güvenilir ve egzotik bir olay olmadığı gibi, garip araçların iniş-kalkışını kanıtlayacak güvenilir deliller ve tanıklar da yok.

Dünya dışı ileri uygarlığa ulaşmış canlılar bizi ziyarete geldiler mi? Bu soruyu somut delillerle nesnel olarak yanıtlayan kişi şüphesiz tarihe geçecek! Ancak yanıtını herkesin bildiği bir gerçek var o da: Uzaylıların yıldızlararası seyahatlerde kullandıkları ve İngilizce Unidentified Flying Object sözcüklerinin baş harflerinden kısaltılarak oluşturulmuş "Tanımlanamayan uçan cisimler" anlamına gelen UFO ya da "Uçan Daire" fenomeninin varlığı...

Çok sayıda insanın başka dünyalardan geldiğine inandığı, belirlenemeyen uçan cisimlerin varlığı, Dünya'nın değişik yerlerinde sık sık rapor ediliyor. Başta Amerikalılar olmak üzere milyonlarca insan Dünya dışı araçları gördüklerini, hatta bunlar tarafından kaçırılıp evrende gezintiye çıkarıldıklarını ve üzerlerinde tıbbî deneylerin yapıldığını iddia ediyor. Dahası, kaçırılanlar arasında Uzaylılar tarafından hamile bırakılan ya da bir Uzaylıyı hamile bırakanlara bile rastlamak mümkün!

Acaba bu tanıklar gerçekten tüm bu söylediklerini yaşadılar mı, yoksa tüm bunlar, ünlü olma isteği, hayal görme, yanılsama gibi altında birçok nedenin yattığı bir tür aldatmaca mı? Aslında bugünkü durum, Orta Çağ'da cadıların varlığına inanıldığı dönemle uyuşuyor.



1947: Gökyüzünde dokuz tabak "Uzay Filosu Teğmeni" görüşünü iddia eden Kenneth Arnold.



1950: Frank Scully adlı bir dedikodu yazarı yardığı kitapta Mexico'ya bir UFO düştüğünü gerçekmişçesine anlatıyordu.



1952: Hava Kuvvetleri UFO Araştırma Projesi başlatarak, "mavi Kitap" isimli bir yayın da hazırlıyordu.



1952: İlk UFO şarlatanlarından meşhur George Adamski. Mevcut fotoğraflardaki lambanın fotoğrafını çekip UFO olduğunu iddia etmişti.



1972: Özel araştırmalar devam ederken, UFO dalgası mirasında da boş göstermiş.







Birçok Amerikalı'nın genellikle hipnoz seansında UFO'lularca kaçırıldıklarını iddia ediyor. Betty ve Barney Hill çifti de bir otomobil gezisi sırasında UFO'lularca kaçırılanlardan.



Adamski'nin UFO olduğunu söylediği bu fotoğraf, aslında mutfağındaki lambadan başka bir şey değil! Şekilde UFO'nun bir parçası gibi görünen üç adet ampul rahatlıkla fark edilebilir.

O dönemlerde de "Cadı var mı?" sorusuna hiç kimse net olarak "Evet, var!" diyemiyordu, ancak sayılamayacak kadar kadın ve çocuk, cadı diye işkencelerden geçti ya da yakılarak öldürüldü. Aynı şey günümüzde de geçerli; UFO gözlemi olarak ileri sürülen iddiaların tamamına yakınının gerçekdışı olduğu kanıtlansa bile milyonlarca insan bunlara inanmaya devam ediyor. Bu durumda da bu olguyla ilgilenmenin önemi ortaya çıkıyor.

Nitekim, Uzaylılarla karşılaşma haberleri durmadan artıp da halk arasında kaygı ve şikayetler rahatsız edici boyutlara varınca, Amerikan Hükümeti bu olayları araştırmak amacıyla 1949 yılında bir komisyon kuruyor. Bu komisyonun başına da Edward U. Condon adında tanınmış bir fizikçi getiriliyor. Komisyonun açıkça görevi, o zamana kadar UFO'larla karşılaştığını iddia eden kim varsa, anlatımlarını birer birer inceleyip değerlendirmek ve bunlarda gerçeklik payı olup olmadığını ortaya çıkarmak. Binlerce ifadenin değerlendirildiği, yüzbinlerce dolara malolan ve yirmi yıl süren bir inceleme-araştırma ve taramadan sonra 1969 yılında "Condon Raporu" adında 1 000 sayfalık bir belge hazırlanıyor. Belgeye göre, incelenen durumlardan çoğunun, rapor edenlerin hayal ürünü olduğu anlaşılmış. Diğer bir kısmının da, fiziksel olarak açıklanabilen normal cisim veya olaylar olduğu belirlenmiş. Şimdilik, bilinenlerle açıklanamayan uçan daire raporları sınıflanıp kaydediliyor. Birçok bilim adamının ortak görüşüne göre de, başka dünyalardan gelen uçan daireler yok ve tüm uçan daire raporları için doğaüstü olmayan açıklamalar yapılabiliyor.

Condon Raporu'nun sonuçları ve bilim adamlarının bu görüşleri insanların hoşuna gitmemiş ve bilim adamlarına karşı bir güvensizlik (bazı kişilerce de kasıtlı olarak) baş göstermiş. Hatta birçok insanda, gizlenmek istenen bir şeyler olduğu kuşkusu uyanmış. Söylentilere göre, çeşitli nedenlerle yere çakılan bazı uçan daireler ile içindeki Uzaylıları ele geçiren ABD yetkilileri bu kanıtları kamuoyundan saklamışlar. Bu iddialara bir başka örnek de; 1960'lı ve 1970'li yıllarda dönemin başkanı Eisenhower'in Uzaylılarla görüştüğü ve onlarla anlaşma bile imzaladığı!

Bilim adamları ilgilenmeyince de bazı özel girişimciler bu konuya eğilme gereksinimi duymuşlar. Sonuçta da içinde metafizik olgulara sıkça rastlanan çok çeşitli UFO varsayımları günümüze kadar güncelliğini koruyarak gelmiş. Bunlar arasında en çok taraftar bulanlardan bir tanesi, Dünya'nın bugün yabancı-dünyalılarca UFO'larla ziyaret edildiğini söylüyor. Diğeri ise Dünya'nın yine böyle uzay araçlarıyla ancak, yazılı tarih başlamadan önce ziyaret edildiğini öne sürüyor.

"UFO Gördüm (mü?)"

1938 yılında Orson Wells, H.G. Welles'in 1897 yılında yazdığı ve klasikleşen "Dünyaların Savaşı (The War of the Worlds)" adlı bilim-kurgu kitabını radyoya uyarladığında, Marslılar'ın yeryüzünü işgale İngiltere'den başlayıp ABD'ye uzandıklarını söyleyince, savaş havasının gerginliği içindeki ABD'de milyonlarca insan Marslılar'ın gerçekten saldırıya geçtikleri düşüncesiyle paniğe kapılmıştı. Bu kitabın insanoğlu üzerine yaptığı etkinin günümüze dek sürdüğünü söylemek pek de yanlış sayılmaz. Orson Wells'in bu oyunundan sonra insanların ilgisi bir anda Dünya dışından gelecek yaratıklara çevrilmiş. Hemen ardından patlak veren II. Dünya Savaşı ve sonrasında ortaya çıkan soğuk savaş ortamının da etkisiyle bu canlıların Dünya'ya egemen olma istekleri bulunduğu fikri daha da ağır basmış.

Bilinen ilk UFO gözlemi de ilk atom bombasının atılışından iki yıl sonraya rastlıyor. 1947 yılının 24 Haziran günü özel uçağıyla Rainer Dağı'nın yanından geçen Kenneth Arnold adındaki Amerikalı bir pilot, havada dokuz adet "Uçan Fincan Tabağı (Flying Saucers)" gördüğünü haber verir. Haber çok kısa bir süre içinde bütün ABD'ye, oradan da bütün Dünya'ya yayılır. Çünkü Arnold'un gördükleri, anlattığına göre bilinen uçaklara veya öteki hava araçlarına benzememektedir. Bunların aslında askeri bir uçak filosu olduğu sonradan ortaya çıkar, ancak basın bu hikâyeyi çoktan büyütmüştür; üstelik, kimsenin açıklayamadığını söylediği, evrenin derinliklerinden gelen bu bilinmeyen cisimlerin ismini de bir süre sonra "Unidentified Flying Object-UFO" olarak literatüre kazandırır. Basının çıkardığı bu hikâyelerden sonra da bir UFO dalgası ciddi anlamda gündemi işgal ediyor. Aslında başından beri UFO'lara inanma eğilimi gösteren askerler de bu konuda sessiz kalmıyorlar ve UFO'ların Uzaylıların araçları olmasa bile, (soğuk savaşın da etkisiyle) Rusların askeri amaçlı deneyimleri olabileceğini düşünüyorlar. Daha sonraları ise, özellikle ABD'de UFO'ların Dünya dışı yaratıkların araçları olduğu yaygınlık kazanmaya başlar ve bu konuda binlerce yazı, roman daha sonraları da bilim-kurgu türü filmler art arda piyasaya sürülür.

1952 yılında George Adamski isimli bir yazar, kendisinin Uzaylılarca kaçırılıp onların gezegenlerinde incelemeye alındığını anlatan bir bilim-kurgu romanı yazar. Ancak roman, edebi açıdan o kadar kötüdür ki, hiç bir yayınevi bunu basmayı kabul etmez. Bunun üzerine Adamski'nin aklına romanda yazılanları gerçekten başına gelmiş gibi anlatmak gelir. Bu yolla öylesine büyük bir ün kazanır ki, birçok önemli insan Adamski ile tanışmak ve beraber olabilmek için yarışır hale gelir. Adamski, bununla da yetinmez ve bir de UFO fotoğrafı çekerek basına gösterir. Tabii ki bu, gerçek bir UFO fotoğrafı değildir. Adamski'nin UFO'su, mutfağında bulunan masum bir lambadır.

O günlerden bu yana binlerce UFO gözlemi ve UFO görüntüsü halkın ilgisine sunulur. Artık UFO'lara ve Dünya dışından gelen varlıklara





UFO'larla ilgili bilim-kurgu türü filmlerden iki örnek. Üstte, 1953 yapımı "Mateluna IV Cevap Vermiyor" ve yanda Steven Spielberg'in "Üçüncü Türle Yakınlaşmalar" isimli filmleri görülüyor. Anlaşılan uzaylılar artık -1950'lerde betimlendiği gibi- yabancı, saldırgan ve savaşmaya hevesli yaratıklar olarak görülmüyorlar.



Bazı ekin tarlalarında UFO inmiş izlenimi veren simetrik şekiller. Bu izlerin kasıtlı olarak yapıldığı, sonradan yapanların itiraflarıyla ortaya çıktı. Üstte ise kendisinin UFO'lularca kaçırılıp üzerinde inceleme yapıldığını söyleyen bir tanık görülüyor. Kornea da üzerinde bulunan yanık izleri.

inananların dünya çapında dernekleri bile var. Bunlardan bir tanesi, her yıl Kahire'de toplanıp konferans düzenliyor ve birçok insan, piramitlerin yanında elele tutuşup ruh çağırmaya benzer bir seansla Uzaylılarla telepatik iletişim kurmaya çalışıyor. Hatta söylediklerine göre kuruyorlar da!..

Ülkemizde de UFO görenler az değil. Hatta her istediği zaman konsantre olup, UFO'larla iletişim kurduğunu iddia edenler ülkemizde de var. UFO raporlarında, tanımlanan araçların biçim, hareket, hız, iniş ve kalkış gibi özelliklerini ciddi ciddi ve hayranlıkla modellemeye çalışan mühendislerimiz bile var. Türkiye'deki UFO gözlemlerinden birkaç tanesi oldukça ilginç:

Örneğin yakın tarihlerde Niğde-Aksaray'da görüldüğü iddia edilen UFO olayını hepiniz hatırlarsınız. Ancak bu "Milli UFO"muzu bir yerel gazeteci ile birkaç üst düzey kamu görevlisinin bilinçli olarak tezgâhladığı sonradan ortaya çıkmış. Üstelik amaç da, sadece Aksaray'a ilgi toplamak ve yerel gazetenin tirajını artırmakmış. (Unutmadan, geçtiğimiz haftalarda yolunu şaşırmış birkaç UFO da Sivas'a ve Tatvan'a iniş yapmış!..)

Birkaç yıl önce İngiltere'nin güneyinde de buna benzer bir olay yaşandı. Ekin tarlalarında UFO izleri bulunmuş ve bu olay Dünya basınını uzun süre meşgul etmişti. Aylar sonra iki kafadar bu izleri nasıl yaptıklarını açıkladılar. Bir İngiliz araç-gereç yapımcısının açıklamasına göre bu tür izleri yapmak için özel tarımsal amaçlı aletler var. Herkesin kolayca satın alabileceği bu aletler aslında, ekinlere zarar vermeden tarlada çalışılabilmesi amacıyla üretilmiş. Anlaşılan birileri kendi çıkarları uğruna bazı yapay UFO olaylarıyla insanları kandırıyor.

1950'lerde tasvir edilen son derece vahşi, saldırgan, savaşmaya hevesli Uzaylıların yerini de günümüzde daha dost canlısı, bize yardım etmeyi seven Uzaylılar almış durumda. Son yıllarda yapılan bilim-kurgu filmleri de 1960'lardaki benzerlerinden çok daha iyimser.

UFO'lara ilişkin insanlar arasında yaygın olan bir görüşü aktaran, "UFO Gerçeği" isimli bir makaleden alınan şu sözler ilginç:

"Peki Uzaylı dostlarımızın bizlerle ilgilenmesinin nedeni nedir? Nedir onları dünya insanlığına yönelten? Aslında bunun nedeni biz dünya insanlığı olarak daha doğrusu varlıkları olarak, ruhsal gelişmemizin teknik ve bilimsel gelişmemizle uyumlu bir halde gitmemesidir. Bu bakımdan gerek kendi dünyamızı gerekse evrenin hayli geniş bir safhasını tehdit eden müthiş bir tehlike yaratmaktayız. Onların bizleri düşman gibi görmesi gerekir. Oysa onlar bir hizmet ve vazife duygusu içerisinde hareket ediyorlar. Evrensel dayanışma ve yardımlaşma kanunları çerçevesinde biz insanları uyarıyorlar. Bizleri tehdit etmeleri söz konusu değildir."

UFO'lara ilişkin hipotezler arasında buna benzer metafizik açıklamalar da çok taraftar buluyor. Bakın aynı makalenin sonunda ne yazıyor: "Unutmayalım ki, hepimiz Ruh Varlığı'nın evrenin çeşitli yerlerindeki tezahüründen ibaretiz." Tabii ki, bu "Ruh Varlıkları"nın, nasıl olup da fiziksel etkiler yarattıkları tartışması bilimin ilgi alanının yakınından bile geçmiyor.

Ruhlar Alemi'ne fazla dalmadan, biz yine fiziksel UFO gözlemlerine geri dönelim. Bilinen UFO gözlemlerinin en yaygın olanları beş türle sınıflandırılıyor:

1.Tür: UFO'ların yalnızca gözlendiği karşılaşmalar.

2.Tür: UFO'lar yalnızca gözlenmekle kalmıyor, etkileri de hissediliyor. Örneğin, makineler duruyor, radyolar çalışmıyor, vb. Bu durumda uçan cismin bazı parçaları da geride kalabiliyor.

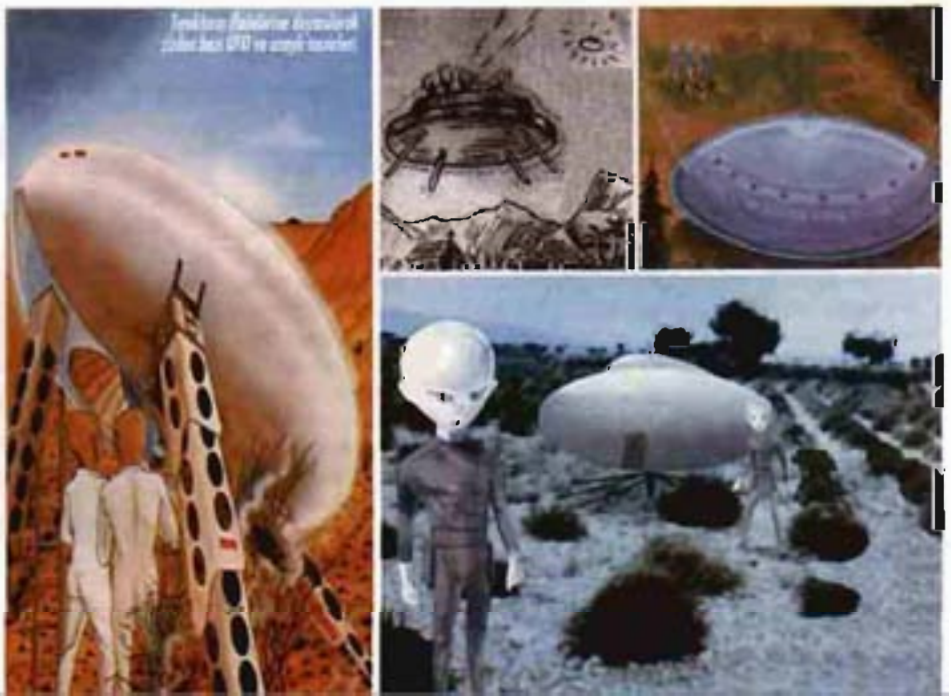
3.Tür: Bu cisimlerin içinde Dünya dışı canlılar da görünüyor ve bu canlılar tarafından selamlanıyor ya da zarar görüyorsunuz.

4.Tür: Uzaylılarca insanların kaçırıldığı karşılaşmalar. Uzaylılarca gemilerine çevre gezintisi için davet ediliyorsunuz ve bu sırada üzerinizde incelemeler yapılıyor.

5.Tür: Dünya dışı canlıların Dünyalı bir kadını ya da dünyalı bir erkeğin bir Uzaylıyı hamile bıraktığı olaylar.

Bunlar UFO gözlediğini iddia eden insanlarca sık sık tekrar edilen olaylar. Bu iddiaların birçoğunun açıklaması olmakla birlikte, içlerinde bir tanesi var ki, oldukça ilginç bir fantezi: "Uçan daire ile gelen bir sarışınla yattım!" Yani, UFO'larla gelen yabancılarla cinsel ilişkide bulunma hikâyeleri. Bilimsel düşünme yetimiz bunların, biyolojik gerçeklere ters ve gerçekleşmesi olanaksız fanteziler olarak görülmesi gerektiğini söylüyor. Bu tip bir ilişki (çaprazlama) ancak insan ile karanfilin çiftleşmesi kadar anlamlı!

Bugün, UFO'lara ilişkin bütün iddiaların çoğunun, aslında uçak, araştırma balonu, büyük kuş veya kuş sürüsü, atmosferik olaylar veya çocukların ilginç balonları gibi şeyler, diğerlerinin de hayal ürünü ya da fiziksel olarak açıklanabilen doğa olayları olduğu incelemeler sonucu ortaya çıkmış durumda. Bilinenlerle açıklanamayan çok az bir kısmı da (yaklaşık %5) sınıflanıp kaydediliyor. Tabii bu sonuçlardaki en önemli payı, tanıkların güvenilirlikleri oluşturuyor. Ke-





UFO olarak gözlenen bazı doğal olaylar. Sol üstte; Venüs, Mars, Jüpiter ve Ay görülüyor. Hemen altında bulutların "UFO"yu andıran garip şekilleri var. En alttaki fotoğraf da,buz kristallerinden kırılan ışığın yansıması sonucu ortaya çıkan bir görüntü. Büyük resim de yine doğanın bize oynadığı bir ışık oyunu.

sin olarak söylenebilecek tek şey, somut olarak kanıtlanmış, tutarlı bir UFO gözleminin henüz olmadığıl

UFO'larla ilgili diğer bir varsayım da, tarih öncesi zamanların sonuna doğru ya da tarihî çağlarda, Uzaylıların Dünya'ya geldiklerini söyleyen hipotezdir. Ancak bu varsayımın da kesin kanıtları yok.

Günümüzde bu ziyareti anlatan kitaplar yazılmıştır ve çok okuyucu bulmaktadır. Kanıt olarak ise efsaneler ve kalıntılar gösterilmektedir. Ancak bilindiği kadarıyla bu türden inandırıcı bir efsane ya da kalıntı bulunmuyor. Öne sürülen bütün tarihî kalıntıların (örneğin Erich Von Däniken'in "Tanrıların Arabaları" adlı kitabında sözettikleri gibi) başka açıklamaları da yapılabilir. Bakın Carl Sagan bunu nasıl açıklıyor: "Uzay başlığını simgelediği öne sürülen büyük ve uzun kafalı insan figürleri yeteneksiz bir ressamın ürünü, tören şapkalarının biçimi ya da hidrosefaluslu bir insanın betimlemesi olabilir. Ayrıca dışdünyalı astronotların uzay elbiseleri ve gözlerine kadar Amerikalı ve Sovyet astronotlarına benzediğini söylemek, ziyaret düşüncesinden daha geçerlidir." Yani bu kalıntıları yorumlamak insana kalmışsa her türlü yorum yapmakta özgürsünüzdür, ancak bu bilimsel bir yaklaşım olamaz.

"Bu kalıntıları psikolojik projeksiyon testleri olarak görebilirsiniz. İnsanlar bunlarda arzuladıkları şeyleri görüyor. Geçmişte Uzaylıların gezegenimizi ziyaret ettiğini düşünmekten hiç kimseyi alıkoyacak birşey yoktur. Ancak kanıtların inandırıcı olmadığını sıradan bir insan bile anlayabilir. Böyle bir bulgunun çok önemli sonuçlar doğuracağını bildiğimizden, bu yöndeki her veriyi son derece titizlikle incelemeliyiz. Eleştirici bir uslama ve kuşkucu bir tutum içinde olmalıyız. Bu amaç için duvar resimlerini UFO'lara benzetmek, eğer gerçekten yabancı-dünyalı akıllı yaratıkları arıyorsak, pek zeki bir yaklaşım değildir." Sagan'ın bu sözlerine şunu da eklemek gerekir belki de: "Pek zeki bir yaklaşım değil ama iyi para getiriyor!"

Her ne kadar binlerce insan UFO gözlediğini söylese de, bilim adamlarına göre bazı gerçekler bu iddialara inanmamıza engel oluyor. Herşeyden önce, evrensel olduğuna inandığımız fizik yasaları, uzayda en fazla ışık hızıyla seyahat edilebileceğini söylüyor. Teknik kısıtlamalar sonucu saatte binlerce kilometre yol alsanız bile, bize en yakın yıldızlara yapılacak bir yolculuğun daha nesiller boyu zaman alması gerekiyor (Aynı sorunun Uzaylılar için de geçerli olması gerektiğini söylemeye gerek yok.)

Bunun yanında, büyük radyo teleskoplar ve uydularla bütün gökyüzünü gece gündüz tarayan bilim adamları, şimdiye kadar Dünya dışından gelebilecek böyle bir gök cisminin Dünya'ya iniş yaptığını tespit etmemişler. Bunlar ve daha birçok bilimsel görüş, UFO varsayımlarına kuşkuyla bakılması gerektiğini söylüyor.

Almanca yayımlanan Geo dergisinin UFO'lara ayırdığı bir sayısında, binlerce insanın gözlediği ya da en azından inandığı UFO düşüncesinin temelinde, insanların dünyevi sorunlarına ilişkin çözümlerini bu dünyanın dışında arama isteğinin yattığı belirtiliyor. Buna göre UFO'lar, daha iyi, daha güzel bir Dünya özleminin simgesi.

UFO varsayımının insanın kendi iç dünyasıyla ilgisi olabileceğini savunan bazı araştırmacılara göre de, insanoğlunun varoluşundan bu yana, başına gelebilecek bütün kötülüklere karşı onu koruyabilecek doğaüstü bir varlığın olması gerektiğine inancının, bugünkü bir yansıması.

Ortaçağ'da eğitimli birçok kişinin de gördüğünü söylediği gökyüzündeki kanlı kılıçlar, alın haçlar ve ejderhaların yerini bugün hareketli disk biçimli cisimler almış gibi görünüyor.

Bugüne kadar UFO gözlemlerine çok sayıda açıklama getirilmiş ve bu gözlemlerin tamamına yakınının gerçek olmadığı saptanmış durumda. Bilinenlerle açıklama getirilemeyen uçan daireler için de en tutarlı görüşler; ender oluşan atmosfer olayları veya yapay uydu parçaları ve bazı insanlarda hayalle karışık algılama bozuklukları şeklinde. (Bu konuda bir araştırmacının ilginç bir görüşü de yazımızda yer almaktadır.)

Evrende bizim dışımızda bir yaşamın gelişmiş olması olasılığının çok yüksek olduğuna inancımız tam olsa bile, Onların bizi ziyaret ettiği gibi bir düşünce çok uzak bir olasılık gibi görünüyor. En azından elimizde yeterince tutarlı bir kanıt henüz yok. Bir gün varolduklarına ilişkin bir kanıt elimize geçerse, Dünyamızın bundan nasıl etkileneceğini de bugünden kestirmek oldukça güç. Ancak bunun insanlık tarihinin en büyük olayı olacağı kesin.

Binlerce ışık yılının içinde varolan tek ölgün müzik sesi bizimki olmayabilir. Kimbilir, belki de galaksinin yaşam müziğini oluşturan milyarlarca değişik ses armonisi vardır!

Ama siz yine de temkinli olun! Gökyüzünden ışıklar saçarak gelen o yuvarlak cisim "Uçan Ampullü bir Tencere Kapağı" olabilir...

İlhami Buğdaycı



UFO'lar tarafından kaçırılıp üzerinde tıbbi incelemeler ve ameliyatların yapıldığı iddialarına ilişkin tanıkların anlattıklarıyla çizilen resimler.





Kaynaklar
Demircan, O., "Evrende Yaşam", Fizik Dergisi, Aralık 1993
Luczak, V.L., "UFOS", GEO, 1992
Rpota, P., "UFO", PM, Haziran 1995
Sagan, C., "Kozmik Bağlantı", İstanbul 1986.
Stone, J., "Won't You Be My Neighbour", Discover, Nisan 1991



Güneş'in merkezinde üretilen enerjinin yüzeye ulaşması, bir milyon yıl alır. Bu yolculuktan geriye, yıldızımızın iç yapısını ortaya koyan küçük, gizli izler kalır. Güneş'ten her saniye taşan çok büyük miktarda enerji, yaydığı ısı ve ışıkla yerküredeki canlıların yaşamını sürdürmesini sağlar. Derinlerde, Güneş'in hidrojen yakan kalbinde üretilen bu enerji, görülür yüzeyden yayılır. Güneş'in yarıçapının binde birinden daha az bir kalınlığa sahip olsa da, yüzeyin parlaklığı, iç yapının astronomlar tarafından doğrudan gözlenmesini engeller.

Güneş'in Kalbine Yolculuk

İÇERİYİ doğrudan görmeksizin de olsa araştırmacılar, Güneş'in nasıl enerji ürettiğini ve bu enerjinin merkezden yüzeye nasıl bir geçiş yaptığını anlamak için oldukça büyük çaba harcadılar. Neyse ki enerji Güneş'in içinde yol alırken ardında izler bırakıyor ve Güneş konusunda çalışan astronomlar da bu izleri nasıl yorumlamaları gerektiğini ve sonuçta yıldızın iç yapısı hakkında neler öğrenebileceklerini araştırıyorlar.

Enerjinin devinimini çözümlemek, öncelikle merkezden kaçan enerjinin yüzeydeki gazla ne gibi bir etkileşim yaptığını anlamayı; devinimin iç yapı hakkında verdiği bilgileri çözümlemek de bir enerji paketinin ya da fotonun Güneş'in merkezine dönerken izlediği yolu incelemeyi gerektirir.

Işık fotonları, yerinde bir nitelemeyle fotosfer olarak adlandırılmış, birkaç yüz kilometre kalınlığında bir tabaka olan yüzeyden kaçar. Yakından bakıldığında fotosferin granülasyon denen ve Güneş'in yüzeyindeki gaz devinimleri sonucu oluşan tanecikli bir yapısı olduğu anlaşılır. Güneş'in yüzeyinde çapları 1 000 kilometre olan bu granüllerden yaklaşık bir milyon kadar bulunur. Fotosferin derinliği kadar bir derinliğe ulaşarak, 300 km dibe kadar inerler.

Granüller, konveksiyonun; yani maddenin devinimi ile ısı enerjisinin aktarımının sonucudur. Fotosferin hemen altında hidrojen gazının sıcaklığı olan 20 000 kelvinde atom çekirdekleri çevrelerindeki elektronları yakalayarak yüksüz duruma geçerler. Elektronların yakalanması gaz devinimlerine enerji sağlar ve granüller oluşur.

Granüllerin merkezi parlaktır; çünkü burada madde, alttaki sıcak tabakalardan yukarıya doğru hareket eder (yaklaşık 2 km/s hızla). Düzensiz bir şekle

sahip granülün çevresinde, dibe çökmekte olmasına karşın hâlâ oldukça sıcak, koyu renkli bir madde bulunur. Bu maddenin daha koyu renkli görünmesinin nedeni, granülde bulunan 6 000 kelvinlik gazdan birkaç yüz kelvin daha soğuk olmasıdır.



Granüller üzerine yapılan gözlemler, bunların ortalama olarak 20 dakika ömürleri olduğunu ortaya koymuştur. Granüllerin gaz devinimleri gözlemlenirken, beş dakikalık salınımlar denen bir başka olay daha farkedilir. Yüzeyin yakınındaki gaz devinimleri, basınç modları ya da p-modlar da denilen düşük frekanslı ses dalgaları yaratırlar ve bunlar da yüzey parçalarının her beş dakikada bir yükselip alçalmasına yol açar.

Güneş'in iç yapısını incelemek için bir yöntem de, ses dalgalarının yüzey çevresinde nasıl sektiğini araştırmaktır. İçerilere doğru sıcaklık arttığından, sesin hızı da içerilere gidildikçe artar. Fotosferin altında artan ses hızı, içeri doğru devinen dalgaları tekrar yüzeye yönlendirir. Dışarı doğru devinen ses dalgaları yüzeye nüfuz edemediğinden, yüzeyden sekerek tekrar içeri doğru yol almaya başlar. Bu sekmeler arasındaki uzaklık, dalganın nüfuz ettiği derinliği verir.

Granüllerin ve ses dalgalarının yanısıra astronomlar, Güneş'in yüzeyindeki başka devinimleri de araştırıyor. Süper granüller denen, daha büyük bir granül türü vardır. Süper granüller gözle görülmez; çünkü merkezle kenar arasındaki küçük sıcaklık farkı, parlaklıkta belli belirsiz bir değişime yol açar. Bunlar, yalnızca gaz devinimi gözlemleri sırasında görülür. Gaz, bu konveksiyon hücrelerinin merkezinden yavaşça yayılır (yaklaşık 0,5 km/s hızla) ve kenarlarına geldiğinde de alçalır. Yaşam süreleri yaklaşık iki gün olan süper granüller, granüllerden 30 kez daha büyüktür ve çapları 30 000 km; derinlikleri 10 000 km'dir.

Granüller gibi süper granüller de alt tabakalardan Güneş yüzeyine ısı taşınmasına yardımcı olur. Yine granüller gibi, devinime başlamaları için dışarıdan bir etki olması gerekir. Yüzeyin yaklaşık 20 000 km altında, sıcaklık 150 000 kelvine ulaşır. Bu bölgenin altında helyum çekirdeklerinin yörüngesinde elektron bulunmaz. Ancak, bu bölgede ilk elektronlarını yakalayarak süper granüllerin oluşması için gerekli itkiyi sağlarlar.

Granüllerin, süper granüllerin ve ses dalgalarının devinimin yanısıra, yüzeydeki bir başka devinim de astronomların dikkatini çekiyor: dönme. Güneş her 27 günde, bir dönüşü tamamlar; ancak, Güneş bir gaz topu olduğundan, dönüş hızı her noktasında aynı değildir. Yapılan gözlemler, ekvator civarındaki gazın dönüşünü 24 günde tamamladığını; oysa kutuplarda bunun 30 günden fazla sürdüğünü gösteriyor. Güneş'teki bu "diferansiyel dönme"nin nedeni, dönme ile fotosferin altındaki tabakalarda söz konusu gaz devinimlerinin etkileşimidir.

Konveksiyon kuşağı adı verilen bu tabaka, fotosferin altında 150 000 km derinliğe kadar (merkeze olan uzaklığın dörtte biri) uzanır. Güneş konusunda çalışan astronomlara göre, dev hücreler denen, yavaş devinen gaz akımları ısıyı, sıcaklığı 2 milyon kelvin olan tabakanın alt kısmından yukarılara doğru taşır. Yükselen gaz yüzeye yaklaştıkça genleşir ve soğur. Soğuyan gaz, alt kısımlara doğru alçalarak ısıtılır ve sonra yüzeye enerji taşımak için tekrar yükselir.

Güneş'in dönmesi, konveksiyon kuşağının dinamiğinde önemli bir rol oynar; granüller ve süper granüllerdeki hızlı konvektif devinimleri etkileyemeyecek denli yavaş olsa da, dev hücreler üzerindeki etkisi hayli çarpıcıdır. Dönme sonucu dev hücreler kuzeyden güneye doğru uzar; doğudan batıya doğru da daralır. Bunun sonucunda dev hücrelerin şekli, kutuplar bölgesinde iyice küçülmüş uçlarıyla muzu andırır.

Bu hücrelerdeki yatay akış, doğu-batı yönündedir. Ne var ki Güneş'in batı-doğu yönündeki dönmesi, doğu yönündeki akışları ekvatora doğru çevirir. Bu devinim de dönmeye katılır ve ekvatoral bölgeleri hızlandırarak ortalamadan daha hızlı dönmelerine yol açar. Batı yönündeki akışlar kutuplara yönelerek dönmeye ters bir devinim oluşturduklarından, kutup bölgelerinde dönüş hızı daha düşüktür.

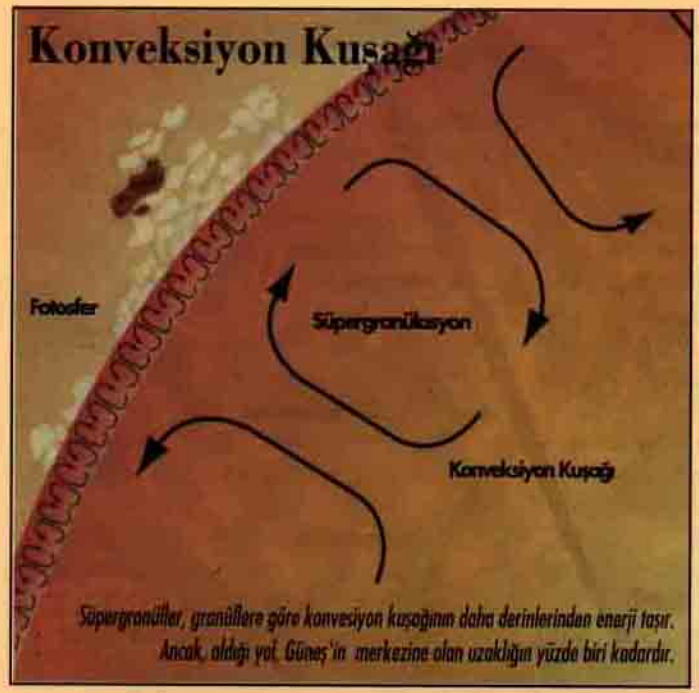
Konveksiyon kuşağındaki gaz devinimleri, Güneş'in manyetik alanlarını da kontrol eder. Bu durumun en iyi bilinen sonucu, koyu renkli güneş lekeleridir. 11 yıllık bir döngü sırasında güneş lekeleri sayıca artar ve yavaşça kutuplardan alt bölgelere doğru iner.

Manyetik alanlar birçok şekilde lastik bant gibi davranırlar. Uzayabilir, bükülebilir ve kırılabilir, kendi üzerlerine katlanarak güçlenebilirler. Diferansiyel dönme Güneş'in manyetik alanını uzatır ve makaraya sarılı sicim gibi yıldızın üzerine sarar. Böylece alan öylesine güçlenir ki, çevreleyen gazı aşıp dış kısımlara çıkmaya çalışır ve sonunda da dev bir su yılanının parçaları gibi yüzeye ulaşır. Yüzeydeki manyetik alan ısı akışını durdurarak daha soğuk güneş lekelerinin oluşmasına yol açar.

Konveksiyon kuşağının altında, merkeze olan uzaklığın yüzde 25'inden yüzde 90'ına değin uzanan ışınım kuşağı yer alır. İsminden de anlaşılacağı gibi enerji, ışınım kuşağından ışınım ile, enerji fotonları olarak taşınır. Sıcaklık, konveksiyon kuşağı yakınında 2 milyon kelvin, kuşağın altında 10 milyon kelvin olmak



Güneş'in yüzeyinde bulunan granüllerin devinimi ile iç kısımdan yüzeye taşınan ısı enerjisi, ışık olarak yayılır.



üzere yavaş yavaş artar. Bu tabaka boyunca gaz, hidrojen, helyum ve daha ağır elementlerin çekirdeklerini bütünüyle elektronsuz olarak barındırabilecek kadar yüksek bir sıcaklığa sahiptir.

Sıcaklığın bazı ağır çekirdeklerin elektron yakalamasına elverişli olduğu yerde, konveksiyon ve ışınım kuşakları arasında bir sınır oluşur. Bu, fotonların gaz içinden geçmesini zorlaştırır; çünkü; atomlar, ışığı, kendi başlarına çekirdek ve elektronların yapabileceğinden daha etkin bir şekilde emer ve yayar. Artan ışık-emme yetisi, bir diğer deyişle opaklık, ışınımın bir kısmını tutarak sıcaklığın yükselmesine neden olur. Atomların ısıyı tutma konusundaki kapasiteleri de elektronsuz çekirdeklerden daha fazladır. Bu iki etki, yani artan opaklık ve ısı kapasitesi nedeniyle gaz devinimleri, enerji aktarımı konusunda ışınımdan daha etkindir. Böylelikle bu noktadan sonra ısı konveksiyonla taşınır; oysa iç kısımda hakim olan ışınımdır.

Tüm enerjinin kaynağı, Güneş'in çekirdeğindeki nükleer ateştir. Merkezde 15 milyon kelvine ulaşan sıcaklık ve burada mevcut basınç nedeniyle gazın yoğunluğu, kurşunun ya da altının yoğunluğunun 10 katı kadardır. Bu koşullar, hidrojen çekirdeklerinin kaynaşarak helyum oluşturmalarına ve X ışını formunda enerji açığa çıkmasına neden olur. Bu nükleer tepkimeler, Güneş'in, Jupiter gezegeninkine yakın bir hacme sahip olan, en içteki yüzde 10'luk kısmında yer alır.

Bu noktada, enerjinin, kaynağından, uzaya yayıldığı yüzeye kadar izlediği yol özetlenebilir. Hidrojen füzyonu ile üretilen X ışınları, çekirdek çevresinde bir milimetreden az yol aldıktan sonra bir atom tarafından emilerek tekrar ışınıma uğrar. Işık Güneş'in yüzeyinden yerküreye olan 150 milyon km'lik yolu, 8 dakikadan biraz daha uzun bir sürede alır. Aynı süre içinde Güneş'in iç kısmındaki bir X ışını yalnızca 1 santimetre ilerler.

Çekirdekten yola çıkan X ışınları, daha sonra ışınım kuşağını dolaşarak ilerler. Enerji yukarı çıktığı sürece daha fazla miktarda gazı ısıtmak zorundadır; böylece ışınım kuşağındaki sıcaklık düşer. Bu süre içinde fotonlar ışınım ve konveksiyon kuşaklarının kesiştiği yere varır; gazın daha uzun dalgaboylarında tekrar ışınıma uğrattığı enerji yine X ışını formundadır.

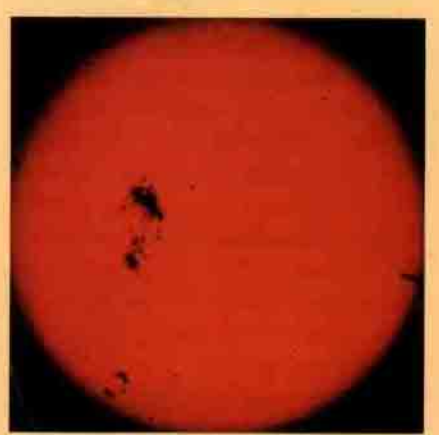
Foton konveksiyon kuşağına girdiğinde, çevreyi saran gazı ısıtır. Ancak, enerjiyi tekrar ışınıma uğratmaktansa, gaz, beraberinde ısı enerjisini de taşıyarak yükselir. Söz konusu devinim, ısıyı yüzeye taşımaya çalışan dev hücrelerin rol aldığı daha büyük bir oyunun parçasıdır.

Yüzeyden 20 000 km ötede, düşen sıcaklık, atomların oluşmasına ve daha küçük süper granüllerin ısının büyük bir kısmını taşımasına neden olur. Yüzeye yaklaştıkça, granüller (süper granüllerden daha fazla) etkindir ve ısıyı yüzeye taşır. Fotosferin soğuk ve yoğunluğu düşük gazı saydamlaşarak, çekirdek içinde bir milyon yıl önce üretilmiş X ışını enerjisini görünür ışık halinde uzaya salar.

Onyıllardır Güneş'in yapısına ilişkin kavrayış bu şekildeydi ve diğer yıldızları anlayabilmek için bir temel oluşturuyordu. Bu modelin temelde doğru olduğu konusunda kuşku yok; ancak, araştırmacılar modeli, Güneş'in manyetik alanını betimleyen teorilerle birleştirmeye çalıştıklarında sorunlar ortaya çıkıyor.

Güneş konusunda çalışan astronomlar, yıldızın manyetik aktivite döngüsünün davranışını açıklayabilmek amacıyla iki grup teori geliştirdiler. Birinci grup, dev hücrelerin manyetik alanları nasıl büküp katladığı konusunda varsayımlarda bulunur ve diferansiyel dönmenin, aktivite döngüsünün gözlenen davranışını doğrulayabilmek için Güneş'in yarıçapıyla nasıl bir değişim göstermesi gerektiğini araştırır. Bu teoriler, Güneş'in dönme oranının konveksiyon kuşağından içeriye doğru artması gerektiği sonucuna varır. Aksi halde, güneş lekeleri, gözlendiği gibi, 11 yıllık güneş lekesi döngüsü süresince ekvatora doğru taşınmazdı.

Güneş'in iç yapısı ve dinamiği ile ilgili ikinci grup teoriler, konvektif devinimlerin diferansiyel dönmeyi oluşturduğunu varsayar. Bu teorilere göre dönme oranı konveksiyon kuşağından içeri doğru düşer. Konveksiyonu ve diferansiyel dönmeyi içsel olarak tutarlı bir şekilde ifade ediyor olmalarına karşın bu modeller, gözlenen manyetik davranış ile - aktivite döngüsü boyunca güneş lekeleri ekvatora değil, kutuplara doğru taşınırlar- tutarlı değildir. Her iki grup teori de, 11 yıl olması gereken güneş lekesi döngülerini bir - iki yıl varsayarak kısaltma eğilimindedir.



Temel sorun, konvektif devinimlerin, manyetik alanları konveksiyon kuşağı çevresinde hareketlendirme konusunda oldukça etkin görünmesidir. Daha iyi teorilere olan gereksinimin yanında, dev hücre konveksiyonu ve içsel diferansiyel dönme oranı gözlemleri, Güneş'in iç yapısı hakkında daha üst düzey bir kavrayış sağlama konusunda çok daha yararlı olacaktır. Opak fotosfer nedeniyle bu özellikleri gösteren doğrudan görüntüler elde etmek olanaksızdır; ancak, astronomların, yüzeyin altını incelemek için jeologlardan öğrendikleri bir yöntem işe yarayabilir.

Yerküre üzerinde sismologlar, gezegenimizin iç yapısını incelemek için depremler sonucu yayılan sismik dalgaları (başka bir deyişle kayalar boyunca ilerleyen ses dalgaları) kullanırlar. Fotosferdeki

ses dalgalarının özelliklerini ölçümlemek yoluyla helyosismologlar da Güneş'in iç yapısını ve devinimlerini belirleyebilirler.

Konveksiyon ile üretilen ses dalgaları Güneş'in içinde tutulur ve bir titreşim örüntüsü oluşturur. Astronomlar, farklı dalgaların hızlarını ölçümlemek yoluyla, farklı tabakaların sıcaklığını belirleyebilirler; çünkü ses hızının artışı, sıcaklık artışı ile doğru orantılıdır. Aynı şekilde, birbirine zıt yatay yönlerde devinen dalgaların hızlarındaki farkı ölçümlemek yoluyla, içsel devinimler konusunda da sonuca varabilirler.

Yüzeyin altını "görebilmek" için gözlemciler, dalgaların (yüzey üzerindeki örüntü) hem yapısını hem de periyodlarını -dalgalarda, iki tepe noktası arasında geçen süre- kesin olarak belirlemelidirler. Bunun için yüksek uzamsal çözünürlükle, Güneş'i hemen hemen sürekli olarak - haftalar boyu dakikada bir kez olmak üzere- görüntülemek gerekir.

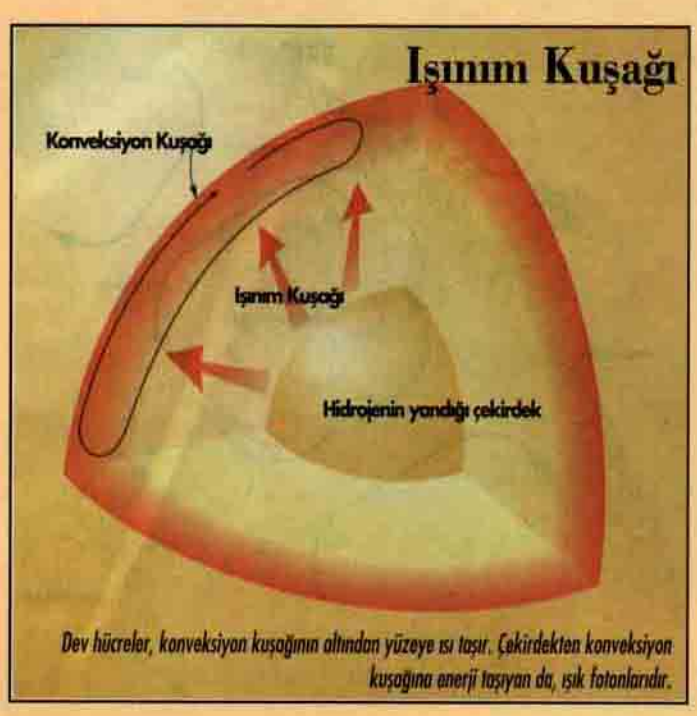
İlk başlarda yapılan dalga gözlemlerinden bazı sonuçlar elde edilmişti. Ölçümlere göre konveksiyon kuşağının tabanı, teoriler 150 000 km varsaymasına karşı, 200 000 km derinlikte bulunuyor. Diğer dalga ölçümleri de, teorilerle tutarlı olarak, konveksiyon kuşağının kütlesinin yüzde 24'ünü helyumun oluşturduğunu gösteriyor.

Elde edilen bulgular, yüzeydeki diferansiyel dönmenin konveksiyon kuşağı boyunca sabit olduğu yönünde. Bu durumda, Güneş'in aktivite döngüsü teorileriyle bir çelişki ortaya çıkıyor. Işınım ve konveksiyon kuşakları arasındaki geçiş tabakasında diferansiyel dönme yavaş yavaş kaybolur. Işınım kuşağındaki gaz, sert bir yapı olan Yerküre gibi, aynı oranda bir dönme yapar.

Bu gözlemler, astronomların, manyetik döngünün kaynağının, geçiş tabakasının gaz devinimleri olduğunu düşünmesine yol açtı. Manyetik alanların doğası da, bu görüşü destekleyen unsurlardan biri. Konveksiyon kuşağı içinde manyetik bir alan ortaya çıkarsa, kuşak boyunca hızla yükselecek ve alan üzerinde konvektif devinimlerin gerçekleşmesi için çok az zaman kalacaktır. Öte yandan geçiş tabakasına takılan manyetik alanlar diferansiyel dönme tarafından uzatılacak ve bölgeye yukarıdan nüfuz eden konvektif akışlar tarafından da bükülüp katlanacaktır. Bu yaklaşımdan yola çıkan teorisyenler, aktivite döngüsünü aynen ifade eden bir model bulabilmek için çabalarını artırdılar.

Bu yeni model alanında sağlanan ilerlemeler, Güneş dalgalarını ve salınımları gözlemek için verilen çabaların bir sonucu olabilir. Birçok gözlemevinde, hava koşullarının uygun olması durumunda birkaç gün boyunca ve günde yalnızca 10 - 12 saat gözlem yapmak olanaklıdır. Astronomlar Güney Kutbu'ndan Güneş'i aralıksız olarak birkaç gün; ancak, tüm yıl boyunca yalnızca birkaç hafta gözleyebildiler.

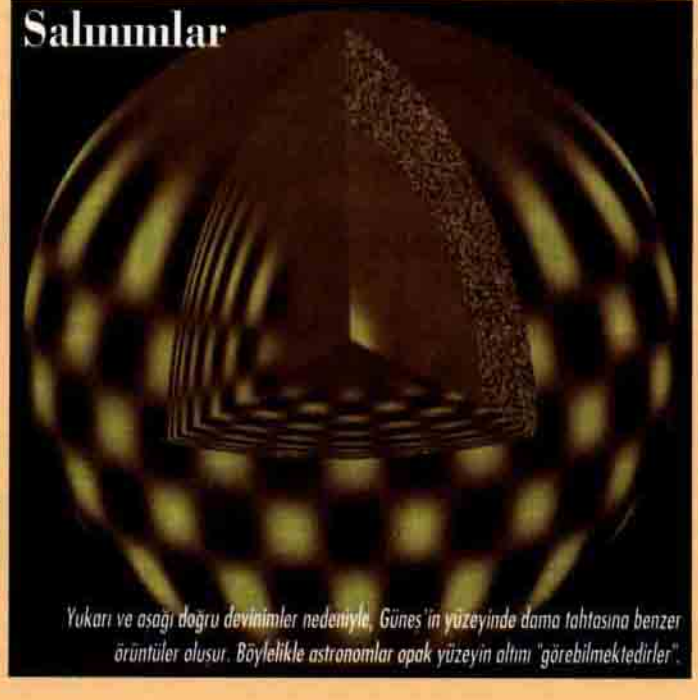
Arizona, Tucson'da bulunan National Solar Observatory (Ulusal Güneş Gözlemevi), gözlem süresini artırmak amacıyla, salınımları ölçümleyecek altı eş aracı devreye sokuyor. Global Oscillation Network Group (Küresel Salınım Ağı Grubu)'u oluşturacak olan araçlar, dünya üzerinde altı farklı noktadan gözlem yapmak için kullanılacak. Bu gözlemevleri ağı üç yıl boyunca Güneş salınımları ile ilgili olarak sürekli gözlem olanağı sağlayacak.



Dev hücreler, konveksiyon kuşağının altından yüzeye ısı taşır. Çekirdekten konveksiyon kuşağına enerji taşıyan da, ışık fotonlarıdır.

NASA ve Avrupa Uzay Ajansı, Solar and Heliospheric Observatory, kısaca SOHO (Güneş ve Helyosfer Gözlemevi) programıyla benzer bir aracı 1995 yazında uzaya göndermeyi planlıyor. İki ay boyunca, GONG'a göre daha yüksek bir çözünürlükle sürekli gözlem sağlayacak olan araç için Yerküre atmosferinin yol açtığı görüntü bozuklukları da söz konusu olmayacak. Sonraki on ay boyunca da daha düşük uzamsal çözünürlükle gözleme devam ederek aynı süreci iki yıl daha tekrarlayacak.

GONG ve SOHO'dan elde edilen veriler birlikte değerlendirilerek Güneş'in iç yapısı ve dinamiği hakkında yeni bilgiler elde edilmeye çalışılacak. Yeni gözlemler özellikle ışınım ve konveksiyon kuşakları arasındaki bölgenin yapısı ve buradaki devinimlerin araştırılması konusunda yararlı olacak. 20 yıl boyunca Güneş konusunda araştırma yapan astronomlar, konveksiyon kuşağındaki dev hücrelerin de sırrını böylelikle çözebilirler belki. Elde edilen bulgular ne yönde olursa olsun, 1998 yılında yıldızımızın iç yapısı hakkında öğreneceklerimizin, bugün bildiklerimizden oldukça farklı bir tablo çizeceği kesin görünüyor.



Yukarı ve aşağı doğru devinimler nedeniyle, Güneş'in yüzeyinde dama tahtasına benzer örüntüler oluşur. Böylelikle astronomlar opak yüzeyin altını "görebilmektedirler".

David H. Hathaway
Astronomy, Ocak 1995
Çeviri: Miyase Göktepeli



Güneş...

Yaklaşabilmek Ne Kadar Olanaklı?

İNSANLIK neredeyse 500 bin yıldır, içinde yer aldığı sistemin yıldızını anlamaya çalışıyor. Ancak bugüne değin Güneş sistemimizin bu parlak ışığı, en az diğer yıldızlar kadar gizemli kaldı, çünkü astrofizikçilerin tek bir tür araştırma yöntemiyle yetinmeleri gerekiyordu: Güneş'i uzaktan izlemek.

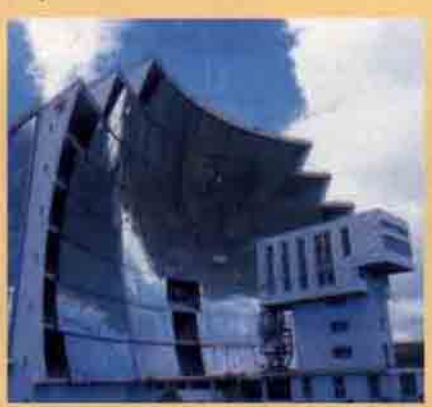
Araştırmacıların çabaları nihayet sonuç verdi ve bu devasa kütleyi (2 000 katrilyon ton, yani 2 x 10^{27}) olabildiğince yakından inceleme olanağı yaratıldı. Geçtiğimiz aylarda Avrupa ve Amerika ortak yapımı uzay araştırma aracı Ulysses, Güneş'in "yeraltını" araştırmak üzere uzaya fırlatıldı.

Güneş'in "Antarktika"sına yapılan bu uçuş aydınlatıcı olduysa da, yer istasyonuna gönderilen veriler, belli bir uzaklıktan yapılan inceleme sonucu derlenebilmiş verilerdi. Ulysses Güneş'e yalnızca 350 milyon kilometre yaklaşabilmişti. Bu da yaklaşık olarak Güneş'in yarıçapının 500 katı anlamına geliyor.

Dünya ile Güneş arası, 150 milyon km bile değilse, araştırma ve ölçümler neden Dünya üzerinden yapılamıyor? Dünyadan gözlem yapan teleskoplar, Güneş'ten gelen ve bu gaz küresinin bilimsel analizi için gerekli tüm fotonları algılayamaz. Yerin manyetik alanı, bu parçacıkların atomlarının çarptığı bir şemsiye görevini görür. Manyetik alanın bu yansıtma gücünü çıplak gözle bile gözlemleyebiliriz. Açık sonbahar ve kış gecelerinde, kutup bölgelerinde rengârenk kutup ışıkları parlar. Bu görüntü, Dünya'ya 1.6 milyon km/s hızla gelen ve atmosfere sürtünen bu parçacıklar tarafından yaratılır.

1976'da gönderilen Helios 2 uydusu şu ana kadar Güneş'e en çok yaklaşan cisim oldu. Güneş'i dikkate değer bir uzaklıktan, Güneş yarıçapının yalnızca 60 katı uzaklıktan gözlemledi.

Peki gelecekte, Güneş'e yarıçapının örneğin, 4 katı kadarlık bir mesafeden bakabilecek bir uzay aracı yapmak olanaklı olacak mı? Dahası, bu kadar yüksek bir sıcaklığa ne tür malzemeden yapılmış bir uzay aracı dayanabilecek? Yüksek sıcaklık bir yana, böylesi bir noktada asıl sorun, dünya üzerindekine oranla 2 900 kat daha güçlü olan yoğun Güneş ışınımları olacaktır. Bu, bir yaz günü, öğle saatlerinde 2 900 Güneş'in aynı anda parlaması gibi bir etki yaratacaktır. Oysa Helios 2 uydusu, Dünya üzerine düşen güneş ışığının yalnızca 11 katına maruz kalmak durumundaydı ki, bu bile tasarımcılarını oldukça yormuştu.

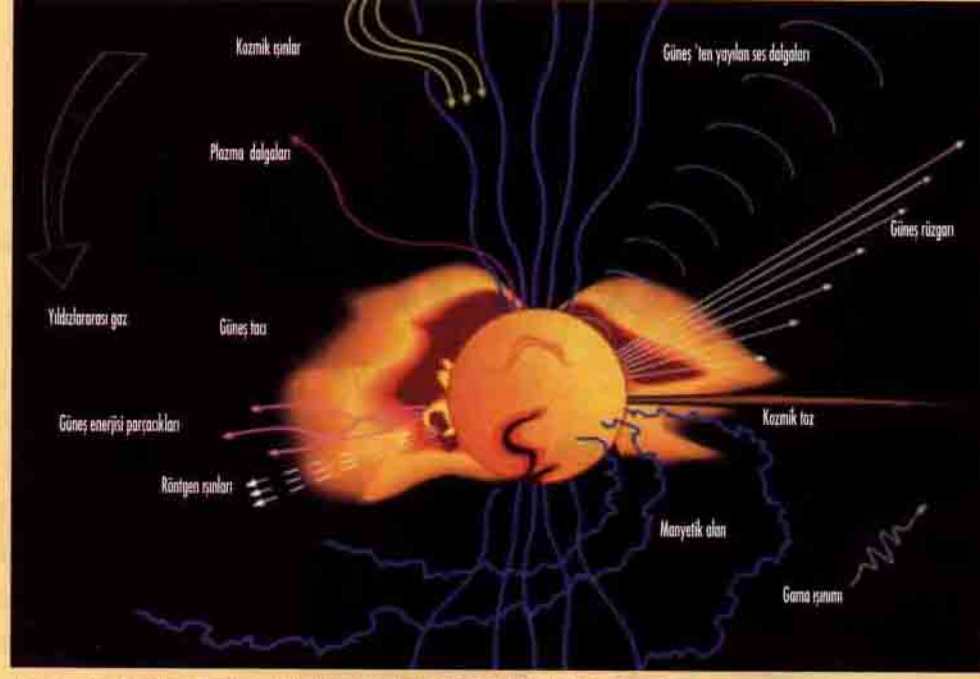


Fransa'daki "Güneş fırını" Odeille. Dev parabol aynalarla güneş ışınları yakalandıktan sonra, yoğunlaştırılarak sınanan malzemenin üzerine odaklanıyor. Böylelikle metrekareye 10 milyon watt enerji düşüyor.

Bu tür bir görev için gerekli malzemeleri sınayabilmek, dünya üzerinde yalnızca bir tek yerde olanaklı. Fransa'daki "Güneş fırını" Odeille, böyle bir uzay aracının karşılaşacağı yüksek ışınımı yaratabilecek kadar çok güneş ışığı toplayabiliyor. Dev parabol aynalarla, Güneş'in yaydığı ısı tutuluyor ve bir tür lazer ışınına dönüştürülüyor. Böylelikle, sınanan malzemenin 1 metrekaresine tam 10 milyon watt enerji odaklanabiliyor; yani, 10 000 kızgın elektrik ocağı, malzemeyi aynı anda ısıtıyormuş gibi bir etki yaratabiliyor.

Araçta kullanılacak malzemelerin hepsi bir bir sınandı ve hiçbiri ergimedi. Ne var ki gerekli olan yalnızca dayanıklı bir zırh değil. Uçuşun gerçekleşebilmesi için malzeme aynı zamanda hafif de olmalı ve son haliyle aracın toplam ağırlığı 250 kg'yi aşmamalı. Bu koşulları yerine getiren bir malzeme ancak birkaç ay önce bulunabildi. Bilgisayarda tasarlanan bir karbon bileşimi bu yarışı birincilikle bitirdi ve koni biçminde olması düşünülen uzay aracının dışını kaplamaya hak kazandı.

Aracın her yönüyle düşünülmüş biçimi, Güneş tacının içinden geçiş sırasında 2124°C'nin üzerine çıkacağı hesaplanan sıcaklığın kapsül üzerine yayılmasını önlüyor. Bu olağanüstü malzeme böylesine yüksek bir sıcaklığa dayanabildiği gibi, araç bilgisayarının, en şiddetli parçacık bombardımanları sırasında bile hiç sarsılmadan yaklaşık 1 000 tane Güneş fotoğrafı çekebilmesini de sağlayacak. Bu çekimler, 7 km büyüklüğündeki ayrıntıları gösterebilecek; yani uzaydaki diğer teleskopların



Güneş'ten yayılan ışınlar, gönderilmesi düşünülen araç için belki de en büyük tehdit. Proje dahilindeki hedeflerden biri de, bu ışınların incelenmesi.

sağlayabileceğinden 10 kat fazla netliğe sahip fotoğraflar elde edilebilecek.

Projenin beklenen başarıyı sağlaması durumunda, bilimsel açıdan büyük kazançlar elde edilmesi umuluyor. Astrofizikçiler, şok dalgalarının evrene yayılan gizemli güneş rüzgarları konusunda bir açıklama getirebilecek. Meteorologlar ise Güneş etkinliğindeki azalıp çoğalmalar ve bunların etkileri hakkında daha kesin tahminlerde bulunabilecek. Güneş lekeleri büyük bir olasılıkla iklimimizi etkilediği için bu önemli.

Milyarlarca yıldır kaynayan bu cadı kazanına bakış, Güneş tacının içindeki sıcaklık milyonlarca dereceyi bulurken, yüzeyindeki sıcaklığın neden yalnızca 6 000°C olduğu sorusuna da bir yanıt getirecek. Hepsinden önemlisi, 16 milyon °C'lik çekirdekte olağanüstü miktarda enerjinin nasıl üretildiğini sonunda öğreneceğiz. Güneş her gün katrilyon kilowatt saatlik enerji açığa çıkarıyor. Bu miktarda enerji üretebilmek için 8 000 trilyon otomobilin yüksek hızda yarışması gerekir.

Tüm bilim adamları, kuramsal olarak, Güneş'in içindeki maddelerin ne yolla enerjiye dönüştüğü konusunda aynı düşüncede: Elementlerin en basiti olan hidrojen çekirdeği, soygaz helyuma dönüşüyor. Bu sırada çok küçük bir kütle kaybı oluyor. Dört yapı taşından oluşan helyum çekirdeğininin, her biri bir yapı taşından oluşan dört hidrojen çekirdeğinden daha hafif olması da bunun kanıtı.

Bu kütle kaybı sonucu, enerji üretilmiş oluyor. Işınımın çekirdek ergitme "fırını"ndan çıkıp Güneş yüzeyine ulaşması milyonlarca yıl sürüyor ve enerji yüzeye ulaştığında da artık, hiçbir şekilde, oluşum yeri olan Güneş çekirdeğindeki haline benzemiyor. Ancak, hidrojen atomundan helyum çekirdeği üretimi işlemi sırasında, çekirdek füzyonunun değişmez ürünü olarak, iki de nötrino üretiliyor. Bu kütlesiz ürünler hiçbir engelle karşılaşmaksızın Güneş çekirdeğinden çıkarak, doğrudan evrene yayılıyor. Bir saniyede açığa çıkan nötrino sayısı öylesine fazla ki, 2×10^{38} ile ifade edilebilir ancak! Işık hızıyla 8 dakika içinde dünyamıza ulaşabilenler ise, bu rakamın küçük bir kısmı.

Bu "hayalet varlıkları" yakalayacak oldukça iyi hazırlanmış "ağ"lara gereksinim duyuluyor. Nötrinolar yoğun bir çalışmayla araştırıldı ve çekirdek ergimesi işlemi titizlikle hesaplandıysa da, enerji bilançosunda nedeni belirsiz bir açık çıkıyor ortaya.

Bu durumu açıklayabilmek için mevcut kuramları bir kenara bırakıp yeni araştırmalara girişmek gerekiyor belki de. Örneğin şimdiye kadar farkedilmemiş güçlü manyetik alanlar ya da bilim kurgu filmlerinde rastladığımız türden, mevcut kuramların içermediği durumlar olabilir. Her saniye dünyaya 48 milyar kilowatt saat enerji taşınıyor. Kabaca hesaplandığında bu, (Antarktika dışında) dünya karalarının her kilometre karesine yerleştirilmiş 134 milyon nükleer santralin bir araya geldiğinde üreteceği enerjiye denk düşüyor.

Dünyalıların güneş ışığının nasıl oluştuğunu öğrenmeye bu kadar önem veriyor olmalarının nedeni, insanoğlunun en büyük düşlerinden biriyle yakından ilgili aslında: dünyada bir Güneş yapabilmek.

İlk hidrojen bombası kullanıldığından bu yana, en azından bir tek şey açıklık kazandı: Güneş'te enerji, hidrojen çekirdeği tepkimesiyle oluşuyor. Henüz açıklık kazanmamış konu ise, bu kimyasal tepkimenin dünya üzerindeki bir "Güneş fırını"nda nasıl denetim altına alınabileceği. Böyle bir füzyon reaktörüyle dünyanın bütün enerji sorunları bir anda çözümlenmiş olurdu. "Yakıt maddesi" hidrojen, okyanuslarda istemediğimiz kadar çok miktarda bulunuyor nasıl olsa...

Ancak hidrojen reaktörünün işe yaramaya başlayabilmesi için, Güneş çekirdeğinde neler döndüğünün tam olarak bilinebilmesi, yani bir uzay aracının Güneş'e olabildiğince yaklaşması gerekiyor. Ne var ki Güneş yüzeyi ile araç arasındaki mesafe ne kadar düşük olursa, Güneş'in içindeki değişik katmanlardan yayılan çekimgücü de o kadar büyük olacaktır. Tüm bu düşünceler ne kadar çekici görünse de, sonuca ulaşmak için konuyu her yönüyle ve titizlikle ele alabilmek çok önemli. Bunun için de zaman gerekiyor kuşkusuz...

Joseph Scheppach
P.M. Nisan 1995
Çeviri: Emel Taştekin





ABD uydusu Wind, 1994 Kasım ayından bu yana "Librasyon Noktası"nda konuşlandırılmış durumda. Dünya ve Güneş'in çekim güçleri, aracı dengede tutuyor.



Alman - ABD ortak yapımı Helios, Güneş'ten yayılan enerji ile ilgili ölçümler yapıyor.

ABD uzay aracı Ulysses de 1994 Haziran ayından bu yana Güneş'in güney kutbundan veriler iletiyor.

Sürdürülebilir Turizm



Turizm mevsimi çoktan geldi çattı. Bacasız endüstri olarak adlandırılan turizmin hammaddesi olan sosyal, kültürel ve doğal çevre "yeni barbarlar" diye tanımlanmaya başlanan turistler tarafından yine yağmalanacak. Bu sektörde, tüketicilerin ulaşım, barınma ve boş vakitleri değerlendirme faaliyetlerinin çevreye birçok bakımdan zarar verdiği bir gerçek. Turizm sektörünün başlıca sorunları çarpık yapılaşma, doğal kaynakların bilinçsiz tüketimi ve çevre kirliliği olarak özetlenebilir. Bu olumsuz etkenler günümüzde turizm sektörünü bir çıkmaza doğru sürüklüyor. Turizmin bölgesel kalkınmaya büyük katkısı, yeni iş sahaları yaratması, ödemeler dengesine olumlu etkisi, farklı kültürlerin tanınmasını sağlaması, uluslar arasındaki iletişim ve bilgi alışverişini artırması gibi özellikleri nedeniyle bu endüstri dalını korumak için büyük çaba harcanması gerekiyor.

GÜNÜMÜZDE, bir turizm işletmesinin varlığını gelecekte de sürdürebilmesi yüksek düzeyde çevresel düzenlemeler yapabilmesine bağlı, çünkü turizmi besleyen kaynakların sürekli korunması gerekiyor. Hammadde olmaksızın nasıl üretim yapılamazsa, doğal güzelliğini kaybetmiş, beton yığınından başka hiç bir şeye sahip olmayan beldelerde de turizm ölür. Planlı bir kalkınma olmadıkça, turizm kendisini besleyecek kaynaklardan yoksun kalır.

O halde güdülecek politika ne olmalı? Venedik'teki gibi "kentin bir sirke dönüşmesini engelleyebilmek için" turist sayısını kısıtlayan karne turizmi başlatmak mı? Yoksa şu son kalan doğal güzelliklerimizin turistler tarafından sonuna kadar sömürülebilmesi için "ne olacaksa olsun" diyerek her sene yatak kapasitesini artırmaya devam etmek mi? Bunların hiç biri olmamalı kuşkusuz; çözüm için "eski turizmci" olan Avrupalıların geliştirdikleri sistemlere bir göz atmakta fayda var.

Sürdürülebilir Turizm Nedir?

Turizm ve çevre birbirine sıkı sıkıya bağlıdır. Turizmin varlığını çevrenin kalitesine bağlarsak, sektörün belli bir düzeyi tutturabilecek şekilde gelişmesi beklenir. Ancak her bölgenin çevre özellikleri farklı olduğundan bu gelişmenin ne şekilde sağlanacağı konusunda tek ve basit bir cevap vermek güçtür. Burada sadece tek bir ortak noktadan sözedilebilir: Sürdürülebilir turizm. Bu, varlığı için gerekli olan unsurları tehdit etmeksizin işlev gören ve hem şimdiki, hem de gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılayabilecek bir endüstridir. Kısacası sürdürüle-





bilir turizm, geleceğe yöneliktir. Bir yandan turizm kaynaklarının kullanımına devam edilirken, öte yandan aynı kaynakların, gelecek nesiller tarafından da kullanılabilmesi güvenceye alınacak şekilde "korunması" gerekir. Uzun dönemde belirli bir turist akışının devamlılığı sağlanabilecek midir? Her zaman sorulması gereken soru budur.

Sürdürülebilir turizm ancak yerel nüfusun katılımıyla başarıya ulaşabilir. Böylece yerel nüfus turizmin olumsuzluklarına katlanmak yerine, bu alana katkıda bulunarak kazanç sağlamaya başlayacaktır. Bilinçlenme turizm faaliyetleri sonucu ortaya çıkan ve sürekli olabilen kültürel bölünmelerin de önlenmesinde yararlı olacaktır.

Çevre ve Turizm

Kültürel mirasa ve ormanlara verilen zararlar:

Egzoz gazları ve azot yayılması sonucunda doğadaki asit oranı artar. Bu durum hava, toprak ve suda genel bozulmalara yol açar. Ormanlara ve suya gelen bu zarar yüzünden turist miktarı azalır. Asit çökeltileri, mermer heykelleri ve taş binaları uzun dönemde şekilsiz taş yığınları haline çevirir. İtalya'nın Roma, Floransa ve Napoli gibi şehirlerinde bu sorunla sık karşılaşılmaktadır.

Su kirliliği:

Göllerin, denizlerin, akarsuların kirlenmesi turizmi olumsuz yönde etkiler. Birçok bölgede su kirliliği sebebiyle yüzmek, suya girmek yasaklanmaktadır. Suların kirlenme nedenlerinin başında kanalizasyon, fabrika ve gemi atıkları gelmektedir.

Toprak kirliliği

Birçok yerde, toprak toksik atıklarla kirletilmiştir. Bu durum sağlığı olumsuz etkiler, bulaşıcı hastalıkların artmasına neden olur. Kirli su birikintileri de turizmi tehdit eden unsurların başında gelir.

Ozon tabakasının delinmesi

Ozon tabakasının delinmesi artan miktarda morötesi ışınların yeryüzüne erişmesine yol açar. Bunun deriye büyük zararı vardır. Ozon tabakasının delinmesi nedeniyle yüzmek ve güneşlenmek eskisi kadar gönül rahatlığıyla yapılamamaktadır. Birçok ülkede deri kanseri olaylarında artış olmuştur.

Hava kirliliği

Hava kirliliği bacalardan çıkan duman ve egzoz gazları yüzünden oluşur. Bu durum şehir turizmini olumsuz yönde etkilemektedir. Milano ve Atina bu sorundan özellikle etkilenmekte olan şehirlerdir.

Avrupa'daki Çalışmalar

Avrupa'da turizmin sürdürülebilirliği yönündeki en belirgin çalışma AT'nun 1990 yılını Avrupa Turizm Yılı olarak ilan etmesiyle başladı. Bunun için kabul edilen iki temel hedef vardı:

- Vatandaşlar Avrupası'nın oluşturulmasında turizmin bütünleştirici rolünden yararlanarak, büyük ve sınırlardan arındırılmış bir Avrupa'ya zemin hazırlamak.

- Bölgesel kalkınmada ve yeni istihdam olanaklarının yaratılmasında turizm sektörünün ekonomik ve sosyal açıdan önemine dikkat çekmek.



Bu iki temel hedef çerçevesinde AT tarafından bazı projelere destek sağlanacağı da açıklandı. Projelerde aranan şartlar arasında: "Alternatif kitle turizmi imkanlarının yanı sıra yeni turistik bölgelerle yeni ve farklı turizm türlerinin yaratılması ve bu çerçevede geliştirilecek projelerde çevre faktörünün dikkate alınması" da vardı.

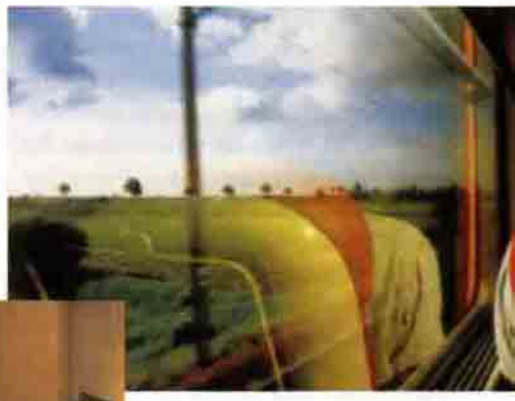
Avrupa Turizm Yılı çerçevesinde oluşturulan Topluluğun Turizm Alanındaki 2. Aksiyon Planı, son yıllarda Avrupa'nın %10 oranında turist kaybına uğramış olduğu saptamasına dayanarak, iki noktaya dikkat çekiyordu:

- Ulusal politikalarda ve Topluluk politikalarında turizmin desteklenmesi,

- Orta ve uzun vadede turistik faaliyetlerin çeşitlendirilmesi ve sınır ötesi programların geliştirilmesi ile Avrupa turizminin uluslararası pazarda daha iyi tanıtılması yoluyla, Toplulukta turizme yönelik özgül faaliyetlerin desteklenmesi.

Bu ikinci noktada esas olan unsur tarihi, turistik ve doğal çevrenin korunmasıdır. Diğer unsurlar ise, turist trafiğinin büyüyen mali yükü ve turiste sunulan ürünün kalitesidir.

Topluluk, çevrenin korunması amacıyla turizmin kıyı ve dağlardan başka yerlere çekilmesine yönelik program çerçevesinde kırsal turizmi destekleme projelerine ağırlık vermiş, kültürel turizm,



gençlik turizmi gibi yan dallara dikkati çekmeye çalışmıştır. Topluluğun bu program çerçevesinde destek vermeyi taahhüt ettiği faaliyetler şöyle sıralanabilir:

- Üye ülkelerde turizme yönelik kaynakların envanterinin düzenlenmesini teşvik etmek;

- Bir çevre ödülü tesis etmek;

- Çevreye ilişkin olarak tüm turistlere seslenebilecek tek bir mesaj üretmek;

- Turizm ürünlerinin çeşitlendirilmesinde çevre faktörlerinin göz önünde bulundurulmasını sağlayacak yol gösterici bir rehber hazırlamak;





- Çevresel turizmde pilot projeleri desteklemek.

Topluluk, bu projeler çerçevesinde mesleki eğitim yoluyla turizm hizmetlerinin gelişmesini de sağlamaktadır.

Turizme getirilecek yeni biçimler, çevresel faktörlerin korunması açısından önemlidir. Çevreyle ilgili projeler: bölgesel turizm, soft turizm, kültürel geziler, yeşil geziler, bisiklet turları, gençlik faaliyetleri, konferanslar, çevresel unsurları da içeren çeşitli kampanyalardır. Kültürel turizm çeşitleri kalabalık yerlerden uzaklaşmayı da sağladığından turizmin çevre dostu türleri olarak addedilmektedir.

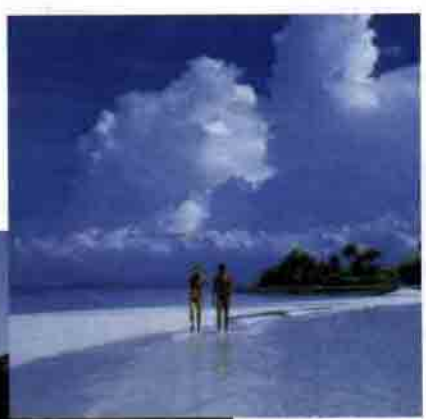
Turizm Yılı çerçevesinde Avrupa'da ayrıca küçük çaplı bölgesel projeler de gerçekleştirilmiştir. Bunlar, çevrenin korunması konusunda gençlerin ülkeler arası eğitimi, Macaristan ve Avusturya sınırında bir milli park oluşturulması, kır tatillerinin yaygınlaştırılması, Norveç'ten Macaristan'a trafiğin çevreye duyarlığı kampanyası çerçevesinde bir gençlik bisiklet turu, Yunanistan'da çevrenin turizm yoluyla korunması, İspanya'da doğal bölgelerin korunması konusunda bir proje, turizm ve çevre sorunlarıyla ilgili konularda sergi gezileri ve İngiltere'de yapılan Yeşil Değişim Konferansı'dır. Birçoğu bölgesel veya ulusal olan bu projeler turizm politikasında kısa vadeli sonuçlara yöneliktir.

Avrupa düzeyinde ayrıca uzun vadeli bazı pilot projeler de gerçekleştirilmiştir. Bunlardan en çarpıcı olanı Almanya Federal Demiryolları tarafından düzenlenen Alman pilot projesidir. Bu proje çerçevesinde iki aylık bir deneme süresinde demiryolları büfelerindeki tüm tabak ve kaplar "yenebilir" bir maddeden üretildi. Bunlar sindirim açısından da oldukça elverişliydi. Böylece dev miktarlarda plastik atıktan kurtulundu.

Diğer bir pilot proje ise Avusturyalı turizm kuruluşu "Besser Reisen" tarafından gerçekleştirildi. Bu projede, Avrupa'nın transit yollarında daha iyi hizmet veren mola yerlerinin, tesislerin bulunduğu yollar tarif ediliyor, Avrupa içinde nasıl güvenli yolculuk yapılabileceği konusunda bilgi veriliyor, ana yollara alternatif yollar gösteriliyor ve böylece trafik kazalarının azaltılmasına, çevrenin daha az kirletilmesine çalışılıyordu. Bu tür uzun döneme yönelik projeler Avusturya gibi "transit" ülkeler için kuşkusuz son derece yararlıydı.

Almanya'daki diğer bir pilot proje, Almanya'nın ünlü Kara Orman bölgesindeki turist fazlalığının çevreye verdiği zararların azaltılmasına yönelikti. Bu projeye göre dağ bölgesine otomobillerin girişi yasaklanıyor ve bölgeye ancak otobüslerle girilmesine izin veriliyordu. Bu projeye, sınıra yakın olan Fransa'nın Vosges bölgesi de katılmaktaydı.

Avrupa Turizm Yılı boyunca ayrıca, Balear Adaları'ndaki atıklar için de turizm/çevre konulu başarılı kampanyalar yürütülmüştü. Bu dönemdeki faaliyetlerin arasında kıyı temizleme operasyonları, recycling, okullarda ve turizm sektöründe bilinçlendirme kampanyaları da vardı.





Önemli bir diğer pilot proje de, turizm ve çevrede enformasyon ağını kurmak üzere Almanya ve Hollanda tarafından yürütülmüştü. Bu ağ, turizm tarafından çevreye verilen zararlar hakkında bir bilgi birikimi sağlamaya, çözümler üretmeye ve tur operatörlerinin adreslerini toplamaya yönelikti.

Avrupa Turizm Yılı boyunca finanse edilen ulusal projeler, soft turizm ile yeşil turizmin pazarlanması ve bir temele oturtulmasına yönelikti. Bir yandan turistlere sağlanan olanakların geliştirilmesi amaçlanırken bir yandan da çevrenin korunmasına yönelik bilinçlendirme söz konusuydu. Hükümetler, yerel yönetimler, turizm sektöründekiler ve baskı gruplarının çevreyle ilgili konularda bilgi alış verişi de bu projelerin önemli amaçlarındandı.

Topluluk uzun vadede, Avrupa turistik kalkınma potansiyelinin gözetilebilmesi için çevrenin çok daha kapsamlı bir şekilde korunmasına yönelmiştir. Bu amaçlara şu tedbirler aracılığıyla erişilecektir:

- Çevresel bir Avrupa ödülünün konulmasıyla, turizm hizmetini arz ve talep edenler tarafından turizm ve çevrenin etkileşiminin daha iyi anlaşılmasının desteklenmesi;

- Özellikle kitle turizminden etkilenen bölgelere ilişkin bilgilerin biraraya getirilmesi ve çevreyle uyum içinde olan yeni turizm türlerinin geliştirilmesine elverişli bölgeleri belirlemek üzere, üye ülkelerin kaynaklarına ilişkin bir envanter yapımının desteklenmesi;

- Yerel yönetimlerin ve turizm işletmecilerinin biraraya geleceği seminerler ve konferanslar yoluyla ekolojik yasalar için lobi oluşturma ve çevreye ilişkin genel bir mesajın belirlenmesi;

- Turistik bölge idaresi teknikleri dahil, her türlü bilgi ve deneyimin sınır ötesi değiş tokuşunu sağlamak için bir network sisteminin geliştirilmesi;

- Turistik bölgelerdeki peyzaj politi-

kalarına üye ülkelerle bağlantılı olarak eğilinmesi;

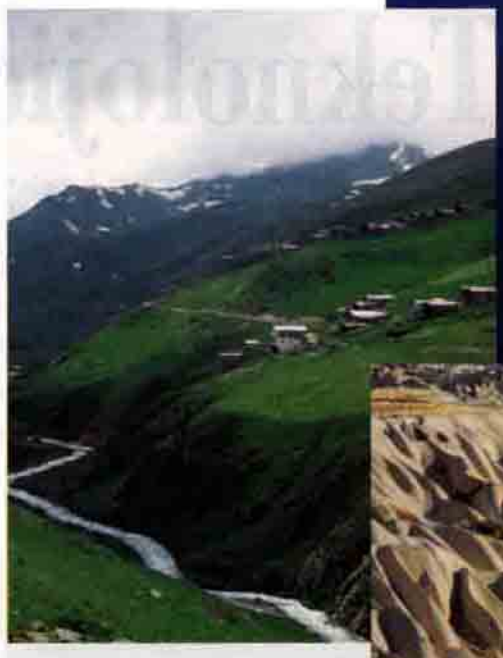
- Soft turizm türlerini teşvik eden girişimlerin desteklenmesi.

Topluluğun çıkarmış olduğu eylem planlarında 200 kadar önlem genel olarak iki tema çevresinde toplanır:

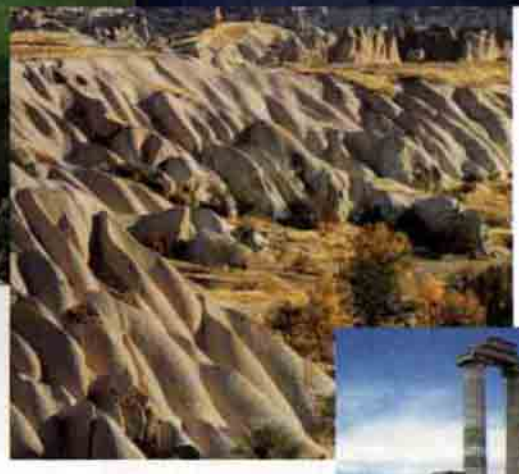
- Hava, su ve gürültü kirliliği ile mücadele;

- Doğal kaynaklar yönetiminin geliştirilmesi, doğanın ve doğal mirasın korunması.

Topluluğun 1992 yılında çıkardığı Beşinci Eylem Programında, kıyı mirasının bütün olarak korunmasına çok önem verilmektedir. Ayrıca Avrupa Çevresel Eğitim Federasyonu'nca plajlarda ve marinalarda başlatılan "Mavi Bayrak Kampanyası", tüketiciyi ve sanayii çevresel konularda bilinçlendirme ve duyarlı tutma konularını kapsamına almıştır. Komisyon tarafından hazırlanan "Kent Çevresi Hakkında Yeşil Kitap", kentsel çevrenin güzelleştirilmesine ve korunmasına ilişkin stratejileri içerir.









Türkiye Açısından Durum



Türkiye açısından sürdürülebilir turizmi gerçekleştirebilmek için önce düşünce sistemimizi değiştirmek gerekir. Ülkemizde çevre kirliliğini azaltmaya önem veren turistik tesisler kurmak para kaybı olarak görülmektedir. En büyük sorun bu konudaki eğitimsizlikten kaynaklanmaktadır. Çevre ve turizm konularında yöre halkının, yerel yönetimlerin eğitilmeleri ve bilinçlendirilmeleri atılacak ilk adım olmalıdır. Yerel yönetimler çoğu kez, turizmin sürekli artan gereksinimleri, plansız bir şekilde genişleyen turizm yöreleri karşısında hizmetlerini yeterli ve yaygın olarak verememektedir. Çevreyle ilgili düzenlemeler bir yana, tatil sezonlarında en basit yol, çöp, su gibi temel hizmetlerin bile yerine getirilmesinde aksaklıklar olmaktadır.

Turizm planlaması, ülkenin hukuki mevzuatına, kalkınma planlarına, yörelerin özelliklerine ve doğal çevreye uygun olarak yapılmalıdır. Türkiye'de de bu tür bir planlamaya son yıllarda başlanmıştır.

Ülkemizde çevre konusunda mücadele edilen başlıca sorunlar: Deniz, göl, ırmak, plaj kirliliği, kalitesiz içme suyu, ölü kuşlar ve hayvanlar, yosun istilası, atıklar, başıboş hayvanların yarattığı kuduz tehlikesi, aşırı yapılaşma, ölen ağaçlar, hava kirliliği, toprak erozyonu, tatil yörelerindeki şantiyelerin çokluğu, kirli sokaklar, gürültü, çıplak yamaçlar ve gecekondulaşmadır.

Yaz aylarında bazı turistik yörelerin nüfusu, kış aylarına oranla on misline kadar artmakta ve bu bölgelerde yol, su, elektrik ve kanalizasyon hizmetleri yetersiz kalmaktadır. Doğal çevrenin bozulması, altyapı eksikliği, gecekonduların çoğalması, su ve hava kirliliği, trafik, temizlik sorunları, turizm hizmetlerinin gelişmesine engel olmakta ve dinlenmeye, eğlenmeye gelen, tekdüzelikten, gerilimden uzaklaşmak isteyen turistleri daha fazla gerilime sokmaktadır.

Turizm endüstrisi sadece yurtdışından gelen turistlerle güçlenmez. Ülke vatandaşlarının turizme katkısını da unutmamak gerekir. Turizmin sosyal avantajları ulusal terimlerle ifade edilmelidir; bu endüstri dalı yerli halka sanat ve eğlencenin yanısıra, birçok olanak daha sağlar. Sosyal avantajlar bir bakıma uluslarüstü düzeyde de ortaya çıkabilir. Turizm, dünya insanları arasında bilgi alışverişi sağlayarak kültürel bağlar kurulmasını olanaklı kılar. Bu endüstri dalının güçlü olması için yapılacak çevresel düzenlemeler ise çevrenin korunması açısından önemlidir.

Turizmin neden olduğu zararların ölçülmesi konusunda bugün yeterli çalışma yapılamamakta, elde edilen veriler yetersiz kalmaktadır. Doğal çevreye bağımlı kaldığı sürece büyüme imkanı bulunmayan turizm sektörü, giderek artan talep karşısında yavaş yavaş bir çıkmaza doğru sürüklenmektedir. Turistler, doğal güzelliğini kaybetmiş yöreleri terkederek yeni yörelere yönelmekte ve bu bölgeler de yozlaşmaya başlamaktadır.

Yapılacak olan; geçmiş hatalardan ders almak, turizm çevre eğitimine önem vermek, altyapı tesislerini geliştirmek, plansız yapılaşma konusunda sıkı tedbirler almak ve yasal düzenlemelere gitmek, turizmin alternatif dallarını geliştirmek ve tanıtmak için çeşitli kampanyalar yürütmektir.

Yaprak Renda

Kaynaklar

Commission of the EC. Towards Sustainability, Brussels 1992.
Commission of the EC. Report to the Council and the European Parliament on the European Year of Tourism, Brussels 1991.
Dirik, M. AT'da Turizm Politikası, Türkiye'de Turizm Politikası Kıyaslaması, Ankara 1993.
Johnson, P. European Industries, England 1993.
Stichting Milieu en Educatie Nederland. The Earth As A Holiday Resort, An Introduction To Tourism And the Environment, Utrecht 1993.

Bilim ve Teknolojide Atılım

Bugün politik ve ekonomik hayatımızı, hatta geleceğimizi etkileyen konular laboratuvarlarda ve araştırma merkezlerinde karara bağlanıyor. Araştırma sonuçları günümüzde şans eseri ortaya çıkmıyor, eğitim sistemleriyle artık çok yakın bir ilişkisi var. Bu araştırma sonuçlarının tüm dünyaya nasıl ve ne hızla yayıldığı da önemli bir konu. Gelişmiş ülkeler, üniversitelerin yanı sıra sanayinin her dalında Ar-Ge'ye önem veriyorlar ve buna küçümsenemeyecek bütçeler ayırıyorlar. Herbirinin ulusal Ar-Ge politikaları var. Ar-Ge'yi sadece endüstriyel gelişimde değil, sosyal gelişimin her evresi için elzem görüyorlar. Gelişmiş ülkelerdeki özel kuruluşlar Türkiye'de olduğunun aksine Ar-Ge'ye büyük yatırım yapıyor ve bu konuda üniversitelerle koordineli şekilde çalışıyorlar.

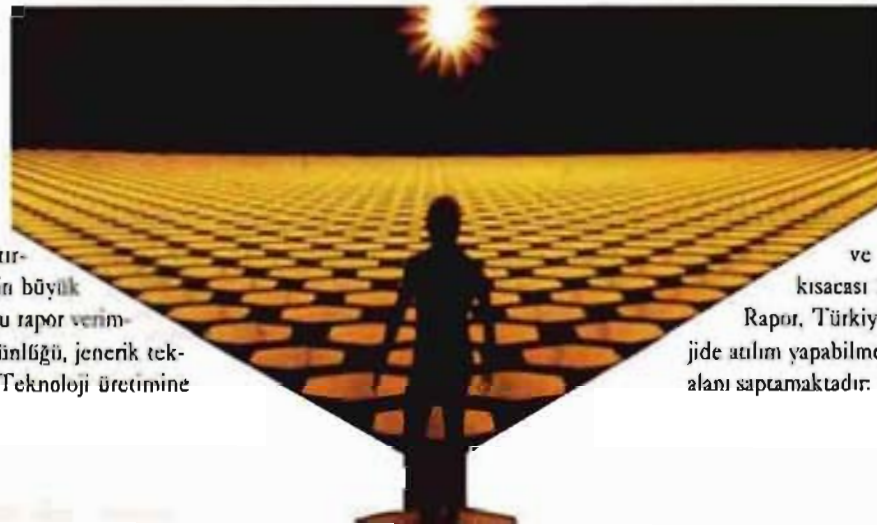


MAYIS ayında DPT'ye sunulan Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi Çalışma Komitesi Raporu Türkiye'nin bugün içinde bulunduğu durum göz önünde bulundurularak ve yarının ötesi düşünülerek hazırlandı. Sözkonusu Komite TÜBİTAK Başkanı Tosun Terzioğlu, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Eski Müsteşarı Akın Çakmakçı, İTÜ Rektör Yardımcısı Gülsüm Sağlamer, ODTÜ Rektör Yardımcısı Türker Gürkan, TTGV Genel Sekreteri Metin Ger, Arçelik Ar-Ge Müdürü Refik Üreyen, ASELSAN Genel Müdür Yardımcısı Mahmut Karadeniz, ODTÜ Rektörü Süha Sevük, NETAŞ Genel Müdürü Tanju Argun, DİE Yetkilisi Hande Keser ve BÜ Mühendislik Fakültesi öğretim üyesi Gündüz Ulusoy'dan oluşturuldu.

Bugün artık bilim ve teknoloji arasındaki ayrım giderek silikleşmiş durumda. Ülkelerin gelişmişliğini ifade eden birçok gösterge, bilim ve teknoloji nedeniyle değişiyor. Bunun nedeni, Ar-Ge sonuçlarının uzun vadeli, inatçı bir politika izlenerek hayata geçirilmesine bağlanıyor.

Çalışma Komitesi Raporu, plan stratejisinin ana ekseni olarak bilim-teknoloji konusunu ve bunun tümleşiği olan eğitim ve öğretimi alıyor; öncelikle ele alınması önerilen temel yapısal değişim projelerini kapsıyor ve Türkiye için bilim ve teknolojiye dayalı bir toplumsal ve ekonomik kalkınma stratejisi geliştirilmesini öneriyor. Türkiye'nin bu yolda bir atılım yapması, sadece Gümrük Birliği'nde değil, kendi içinde de rekabet edebilirliği artırmak zorunda olduğu için büyük önem taşıyor. Sözkonusu rapor verimlilikte artış, rekabet üstünlüğü, jenerik teknolojileri hedef alıyor. Teknoloji üretimine ağırlık veriyor, yani sadece mal ve hizmet üreten bir sanayi yapısı hedeflemiyor. Bilindiği gibi mikroelektronik, bilgisayar ve telekomünikasyon teknolojileriyle, bunların bir bileşimi olan enformasyon teknolojisindeki olağanüstü gelişimler bir enformasyon toplumuna doğru gidişte belirleyici rolü oynuyor. Esnek üretim/esnek otomasyon sistem ve teknolojilerine özgü normlar bütün endüstriyel üretim alanlarına yayılıyor. Teknolojiye ve çağımız teknolojisinin kaynağı olan bilime egemen ülkeler sanayi başta olmak üzere ekonominin tüm alanlarında mutlak bir üstündük elde etme yolunda. Dolayısıyla uluslararası alanda rekabet üstünlüğü teknoloji sayesinde elde edilebiliyor. Yüksek teknolojiye sahip olmak toplumsal refahı da beraberinde getiriyor.

Bu durumda Türkiye için, değişimin dayanağı olan teknolojilere yetişmek artık yaşamsal bir sorun haline geldi. Bu yoldaki politikaları hayata geçirmek için ülkemiz kararlı olmak zorunda. Bugün bir yanda globalleşme akımı sürüp giderken, diğer yanda bloklararası rekabetin egemen olacağı yeni bir dünya düzeni kurulmaya başladı. Japonya'nın başı çektiği Pasifik Ülkeleri, Almanya gibi bir güç odağına sahip olan Avrupa Birliği ile ABD'nin inisiyatifi ile biraraya gelen Kuzey Amerika Ülkeleri (NAFTA) kendi bölgesel birliklerini çoktan oluşturdular. Bunlara, dağılan Sovyetler Birliği'nin çoğu ülkesinin Rusya etrafında toplanarak bloklaşmalarını da eklemek gerekir. Öyle gözüküyor ki, bu bloklaşmalar kendi politik ve ekonomik birliklerini tamamladıklarında bunların dışında kalan ülkeler artık tekil olarak varlıklarını sürdüremeyecekler. Dışta kalan bu ülkelerin tek çıkar yolu ise kuşkusuz bilim-teknoloji-sanayi yeteneklerini yükselterek bloklar ile güçlerini birleştirmeleridir. Aksi halde bunların bağımlı ülkeler olarak bir nevi sömürge durumuna girmeleri kaçınılmaz olacaktır. Çalışma Komitesi'nin ilgili raporu böylesine yaşamsal bir noktada önemli düzenlemeler getirmektedir. Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi, vergi ile ilgili yapısal düzenlemelerden, istihdamın ve işgücü piyasasında etkinliğin artırılmasına ve nüfus-aile planlamasına kadar akla gelebilecek tüm Yapısal Değişim Projeleriyle bağlantılı olacaktır. Bu projeler, bu atılıma destek (girdi) sağlayacak ve /veya bu atılımın yaratacağı sonuçlardan büyük ölçüde etkilenecektir. Çünkü bilim ve teknolojide atılımın amacı, bir ülkenin bütün faaliyet alanlarındaki çıktıların nicelik ve niteliğini yükseltmek, kısacası ülkeyi kalkındırmaktır.



Rapor, Türkiye'nin bilim ve teknolojide atılım yapabilmesi için 7 somut etkinlik alanı saptamaktadır:





- Türkiye'yi geleceğin enformatik toplumuna taşıyacak olan Ulusal Enformasyon Şebekesi ile bu şebeke üzerinden sunulabilecek Telematik Hizmetler Ağının Kurulması;



- Uluslararası arenada rekabet üstünlüğü kazanmanın olmazsa olmaz koşulu haline gelen, Esnek Üretim/Esnek Otomasyon Teknolojilerine Ülke Sanayiinin Uyarlanması;



- Demiryolu Sisteminin Hızlı Tren Teknolojileri Bazında Yenilenmesi ve Şehiriçi Ulaşımda Raylı Sistemlerin Geliştirilmesi;



- Uzay ve Havacılık Sanayileriyle Savunma Sanayiinde, Alan ve Ürün Seçiminin İtmesine Dayalı Bir Sınai Yatırım ve Gelişme Stratejisi İzlenmesi;



- Çevre Dostu Teknolojiler, Enerji Tasarrufu Sağlayıcı Teknolojiler ve Çevre Dostu Enerji Teknolojileri Üzerinde Odaklanma ve Uygulama Alanlarını Ülke Çapında Hızla Geliştirip/Genişletme;



- Gen Mühendisliği ve Biyoteknolojide Ar-Ge Üzerinde Odaklanma; GAP vb. Projeleri Baz Alan Açılımlar;



- İleri Malzeme Teknolojilerinde, Diğer Atılım Alanlarını Destekleyici Yönde Ar-Ge ve Uzantısındaki Sınai Yatırımlar.

Bu somut atılım zeminleri, Türkiye'nin bilimde atılım yapabilmesinin de zeminini oluşturuyor. Yoğun bir Ar-Ge faaliyetine ve dolayısıyla beyin gücüne dayanacağı açık olduğundan, bilim ve teknolojideki atılım eğitim ve öğretimdeki atılıma dayandırılmaktadır. Rapora ek olarak eğitim ve öğretim reformu konusundaki yaklaşımlar da sunulmuştur. Bu ek raporun önemli noktası eğitim ve öğretimin her aşamasındaki temel motif olarak bilim ve teknoloji ile barışık bir toplum yaratmaktır. Bilim ve teknolojiyle barışık birey, merak eden, herhangi bir dogmaya saplanmaksızın sorgulayan, özgürce düşünen ve tartışan kişidir. Bu tür bireylerin yetişmesi ise yaygın, kaliteli ve fâik bir öğretim ile başarılabilecektir.

Sözkonusu rapor, bilim ve teknolojideki atılımı hayata geçirmek için uygulanması gereken bütünsel politikaları ve politik araçları da tanımlamaktadır. Oldukça kapsamlı düzenlenen bu politikalar arasında, devletin kısa/orta/uzun vadeli satın alma politikası; yaşam kalitesini yükseltmeye, uluslararası norm ve standartları yerleştirip yaygınlaştırmaya yönelik düzenleyici politikalar; beyin gücü ve finansman kaynaklarının yönetimine ilişkin politikalar ve Ar-Ge'nin özendirilmesine ilişkin politikalar gibi 20 tane politika bulunmaktadır.

Rapor Türkiye'nin Ar-Ge sisteminde bilim ve teknoloji alanındaki tüm sorunları göz önüne alınarak hazırlandı. Başlıca dikkat çekilen sorunlar arasında üniversitelerin Ar-Ge oranının %80 olmasına karşılık özel sektörün bu alandaki %20'lik payının dünya standartlarına göre çok çok düşük olması geliyor. Birçok gelişmiş ülkede durum tam tersi, yani özel sektörün Ar-Ge oranı kamu sektöründen daha yüksek. Ülkemizdeki diğer bir sorun, üniversiteler ile sanayinin işbirliği halinde çalışmaması, sanayinin üniversitelerden talep ettiği Ar-Ge sonuçlarının yavaş olması, tüketiciye tam hitap etmemesi ve buna karşılık üniversitelerin sorunu ise sanayinin kendi kurduğu laboratuvar ve Ar-Ge sonuçlarından üniversiteleri yararlandırmamasıdır. Üniversitelerin belki de en büyük sorunu Ar-Ge'ye verilen mali desteğin çok düşük olması ve dolayısıyla yeterli araştırmacı yetiştirilememesidir. Üniversitenin sanayiye getirdiği diğer bir eleştiri ise, teknolojiyi kendi üretmeden, dışarıdan ithal etmiş olmasıdır. Burada



Ar-Ge Yardımına İlişkin Karar

1.6.1995 tarihli ve 22301 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Ar-Ge yardımına ilişkin karar özetle şöyledir:

İhracata Yönelik Devlet Yardımları Kararı'nın 4. maddesinin verdiği yetkiye dayanarak sanayi kuruluşlarının, araştırmaya ve yeni ürün ile üretim yöntemi ve teknolojisi geliştirmeye yönelik projelerin uluslararası kurallara uygun olarak desteklenmesi bu kararın özünü oluşturmaktadır. Bu destek ile sadece Ar-Ge projeleri kapsamında istenip değerlendirilebilen giderlerin belli bir oranının karşılanması veya bu projelere sermaye desteği sağlanması amaçlanmaktadır. "Destek verilecek sanayi kuruluşları" deyimiyle tüm sanayi kuruluşları ile yazılım geliştirmeye yönelik üretken hizmet alanında faaliyet gösteren kuruluşlar kastedilmektedir. Bu karar kapsamındaki destekten faydalanacak olan Ar-Ge aşamaları: a) Kavram geliştirme b) Teknolojik/teknik ve ekonomik yapılabilirlik etüdü c) Geliştirilen kavramdan tasarıma geçiş sürecinde yer alan laboratuvar çalışmaları vb. çalışmalar d) Tasarım ve çizim çalışmaları e) Prototip üretimi f) Pilot tesisin kurulması g) Deneme üretimi h) Patent ve lisans çalışmaları i) Satış sonrası sorun giderme hizmetleridir.

İlgili kararın 5. maddesine göre bünyelerinde veya bünyeleri dışında (Türkiye'de) Ar-Ge faaliyetinde bulunan kuruluşların yukarıda sayılan aşamalara ilişkin harcamaları en fazla %50'ye kadar desteklenir ve destek süresi proje bazında en çok üç yıldır.

Kararın 6. maddesine göre, kuruluşun yapmış olduğu faaliyetin Ar-Ge olup olmadığı, harcama miktarının sözkonusu faaliyetle uygunluğu ve desteklenme sonrası ile desteklenme tutarları Dış Ticaret Müsteşarlığı'nca tesbit edilecek kriterler çerçevesinde TÜBİTAK tarafından incelenip sonuçlandırılacaktır.

Kuruluşlar bazı koşulları yerine getirdikleri takdirde toplam destek oranlarına ilave destek alırlar. Fakat bu toplam Ar-Ge desteği, Ar-Ge giderleri toplamının %50'sini geçemez. Bu koşullar şunlardır: a) Ar-Ge faaliyeti bir patentle sonuçlanırsa patentin alınmasından henüz sonra toplam destek miktarının %10'u ek destek olarak verilir. b) Kuruluşun geçmişteki kendi Ar-Ge faaliyetine ve/veya bu faaliyet sonucunda aldığı patente dayalı olarak bazı koşullara göre %10-%20 oranında ek destek sağlanır. c) Kuruluş proje bazında desteklenen Ar-Ge faaliyetinde doktora araştırması istihdam ettiği takdirde destek %15 oranında artırılır. d) Kuruluş Türkiye'deki bir üniversiteden ve/veya TÜBİTAK'tan Ar-Ge hizmeti satın alıyorsa veya bu faaliyetini bir teknopark bünyesinde gerçekleştiriyorsa destek miktarı %10 oranında artırılır. e) Kuruluşun ilgili Ar-Ge faaliyeti; enformatik, esnek üretim/esnek otomasyon teknolojileriyle ilgili uygulama, ileri malzeme teknolojileri, gen mühendisliği/ biyoteknoloji, uzay ve havacılık teknolojileri alanlarında olursa destek miktarı % 20 oranında artırılır.

Sanayi kuruluşlarının proje bazında desteklenmesinin yanı sıra ürün geliştirme ve stratejik odak konuları projelerine de sermaye desteği sağlanacaktır. Stratejik Odak Konuları Projeleri, ülkemizde mevcut sanayi yapısı, teknoloji ve insan gücü birikimi ve uluslararası karşılaştırmalı üstünlüklerin dinamiği esas alınarak, hangi alanlarda teknolojik projeler yürütülmesinde yarar bulunduğunu veya Ar-Ge faaliyetlerinin ülkemizde gelişip yaygınlaşması için alınması gereken tedbirleri tesbit eden projelerdir. Bu tür bir amaca uygun projesi olan bir kuruluş, bunun gerektirdiği Ar-Ge harcamalarının karşılanması için hazırladığı çalışma programı ve bütçe önerisini Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı'na (TTGV) sunar. Projenin uygun görülmesi halinde verilecek destek Ar-Ge harcamalarının %50'sidir. Bu destek sermaye desteği biçimindedir; desteklenecek projenin azami süresi 2 yıl olup, destek miktarı 1 milyon ABD dolarını aşamaz.



gözden kaçırılmaması gereken konu, birçok ülkenin aynı şekilde teknoloji ithali yoluna gitmiş olmasıdır. Örneğin Güney Kore, Japonya gibi gelişmiş sanayi ülkeleri de böyle bir politika izlemişlerdir. Önemli olan teknolojinin ithal edildikten sonra ülkenin kendi kaynaklarına dayanarak yenilenmesi ve teknolojiyi üretir hale gelmesidir. 26 Mayıs 1995 tarihinde yapılan toplantıda görüşlerini aktaran TÜBİTAK Başkanı Tosun Terzioğlu, üniversite ile sanayi arasındaki iletişim kopukluğunu gidermenin en iyi yolunun üniversite araştırma merkezlerince veya sanayinin kendi bünyesinde kurulacak olan bir ara kuruluş tarafından bu iletişimin sağlanması olduğunu bildirdi.

Türkiye'de bugün sadece 200 özel kuruluş Ar-Ge yapıyor. Bu amaçla sanayinin Ar-Ge yatırımları yapabilmesi için daha fazla teşvike gereksinimi var. Bu konudaki en önemli gelişme hiç kuşkusuz 1.6.1995 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren ve kamu kaynaklarından sanayiye Ar-Ge yardımı verilmesine ilişkin olan tebliğdir.

Rapor OECD tarafından hazırlanan "Ülke Raporu" ile de bağlantılıdır. Ülke raporları birçok ülkenin ulusal bilim ve teknoloji politikaları gözden geçirilerek hazırlanmakta ve ülkelerin ulusal hedeflerine ulaşmasında bilimsel ve teknolojik faaliyetlerin rolünü güçlendirecek yapı ve yöntemlerin iyileştirmesini amaçlamaktadır. Raporda Türkiye'nin bilim, teknoloji ve Ar-Ge alanındaki sorunları incelenmiş ve öneriler getirilmeye çalışılmıştır.

24 Mayıs 1995 tarihinde TÜBİTAK'ta yapılan toplantıya katılan OECD delegasyonu Türkiye'nin mevcut durumunu göz önüne sererek bazı çözüm önerileri getirdi. OECD yetkilileri Türkiye'deki araştırmacı sayısı ve bilim teknolojiye ayrılan kaynak yetersizliğine dikkat çektiler. Delegasyonun bu konudaki en önemli görüşü araştırmacı sayısı az olmasına karşın mevcutların kalitesinin övünülecek derecede yüksek olmasıydı. OECD'nin bu konudaki önerisi: Türkiye'nin bilim-teknoloji-sanayileşme alt yapısının küçümsenmemesi gerektiğidir. Bu yapı yetersizdir diye başka bir ülke grubunun bilim-teknoloji-sanayileşme-eğitim modeli benimsenmeye kalkılmamalıdır. Eksiklikleri göz önüne alınarak mevcut sistemin geliştirilmesi en iyi model olacaktır.

Sanayinin Ar-Ge'ye yatırım yapması büyük ölçüde patent ve fikri mülkiyet yasalarına da bağlıdır. Eğer patent yasası çıkarılmamışsa sanayinin Ar-Ge'ye yönelmesi kolay olmayacaktır. OECD yetkililerinin bildirdiği rakamlara göre Türkiye'den ge-



Türkiye İçin Atılım Projesi

Bülent Sankur
Boğaziçi Üniversitesi

Mayıs ayında DPT'ye sunulan Bilim ve Teknoloji'de Atılım Projesi Çalışma Komitesi Raporu'nda Türkiye'de atılım zemini oluşturabilecek ve başka teknolojilerin üremesine elverdikleri ölçüde de üreysel (generic) olarak nitelendirilen 7 teknoloji önerilmiştir. Bu üreysel teknolojiler arasında bilişim, insan ve toplumla daha barışık bir teknoloji türü olduğundan ön plana çıkarılmalıdır. Bilişim, insanların yaşamlarını daha kökten etkilemekte, toplumun ve ekonominin her cephesine sinebilmekte, insanların varoluş kiplerini ve çalışma tarzlarını biçimlendirmekte, ve toplumun evrimine kazandırmaktadır. Bilişim derken, belirli teknolojileri kastediyoruz: tele-eğlence, tele-pazarlama, tele-alışveriş, tele-konferans, tele-yayıncılık, tele-üretim, tele-tıp, tele-kütüphane, tele-müze ve belki tele-devlet gibi. Burada tele- öntakısı, bilginin elektronik araçlarla yaratılmasını, işlenmesini, tüketilmesini, katma değerlere yönelik olarak yeniden harmanlanmasını, depolanmasını, pazarlanmasını ve sonuçta bilginin yönetimini ve taşınmasını göstermektedir. Bilişim en alttan başlayıp, bilişim ağı kuruculanının, işleticilerinin ürettiği hizmetin, yazılı hizmet üreticilerine yayılması, giderek bunların hizmet sunucularına daha sonra da içerik üreticilerine yansıması şeklinde beş katmanlı bir değer zinciri oluşturur. Bilişimi hayata geçirirken, bugün toplumda yaşanan değişik coşkulardan yararlanabiliriz. - örneğin bilinçli veya bilinçsiz bir Internet heyecanı, ya da yoğuntekerler (CD) üzerinde dağıtılacak olan çoğulortamlılık ürünleri bilişimin toplumca ağbenimsenmesini hızlandırabilir.

Sözkonusu atılımları yaparken sınırlı özkaynaklara sahip Türkiye'nin, bilimde ve teknolojide popülist bir eşitlikçi yaklaşımla bu özkaynakları bütün üniversitelere eşit dağıtması doğru değildir. Bilim ve teknolojide atılım yapabilmemiz için seçkinci bir yaklaşımla özkaynaklar dünya çapında bilim üretebilen araştırma odaklarına ve üniversitelere ağırlıklı olarak verilmelidir. Bu bağlamda temel bilimlere de dikkat çekmek istiyorum. "Kısa dönemde Türkiye'ye teknolojik ve ekonomik yarar sağlamayacak projelere destek sağlamak gereksiz bir lükstür" şeklinde faydacı bir yaklaşım var. Yani temel bilimlere para harcamayalım, onların ürünü olan teknolojilere harcayalım görüşü var. Oysa temel bilimler iki bakımdan önemlidir. Bir kere temel bilimler bir kuşak sonraki üreysel teknolojileri üretecek olan yatırımlardır. İkincisi, uluslararası saygınlığımız bilim üretimiyle daha uzun soluklu, kalıcı ve parıltılı olur.

Asya kaplanları olarak adlandırılan Güney Kore, Singapur, Tayvan ve Hong-Kong örneğine bakacak olduğumuzda bu dört ülkenin 1960-1980 arası dünyada en hızlı gelişme çizgisini sergilediğine tanık oluruz. 1960'larda dördü de az gelişmiş ülkeler olarak Batının fason üretimini emek yoğun üretimle üstlenmişlerdi. Giderek ücretler arttı, ucuz emek tükendi, daha yüksek teknolojilere dayalı sanayilere geçtiler ve büyük ölçekte altyapı yatırımlarına soyundular. Bu devletlerin politik yapılarına baktığımızda devletçilikten pazar ekonomisine değin geniş bir spektrumda yer aldıklarını görüyoruz. İlginç olanı bu dört ülkenin de 1980'lerin sonunda tıkanma noktasına gelmeleri, çünkü o güne değin hep dış kaynaklı teknolojiyle gelişmişler, hiç iç kaynaklı teknolojileri olmamış, ve dolayısıyla bir sonraki teknoloji dalgasını öngörememişler. Ayrıca yüksek teknolojiye eşlik edecek sofistike pazarlama ve iş yönetimi becerilerini geliştirememişler. Ancak bu dört ülke de, çıkışı temel bilimlere başvurmakta bulmuşlar. Bunu Güney Kore'nin yayın istatistiğinin üstelce büyümesinde, ya da Singapur'un bilişim teknolojilerine girişinde görüyoruz.

Raporda bu atılımları yapacak Türk insanının temel niteliklerine değinilmesi yararlı olurdu. Tipik Türk insanı devletin küçülmesine karşı olan, devletçi geleneğin sürmesini bekleyen, kanaatkar ve kaderci, davranış kalıplarının kamu bilinci tarafından belirlendiği bireyci olmayan bir insan. Ço-



çen sene 200 patent başvurusu gelmiştir ki bu son derece düşük bir sayıdır. Patentlerin ve fikri hakların korunması açısından sözkonusu mevzuatın acilen yürürlüğe konması şarttır.

Yeni projelerin hayata geçirilmesinde birtakım yüksek riskler mevcuttur. Türkiye'de teknolojiye yönelik bir risk sermayesi kuruluşu azdır. Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı bir teknolojiyi geliştirme biçiminde sanayiye yardım etmektedir. Bu konuda ülkemizde daha başka bazı girişimler de vardır, ancak bu konuda hızlı harekete geçilmesi gereklidir. Üniversite-sanayi işbirliğinin en iyi sağlandığı yerler olan teknoparklar ve teknopolisler Türkiye'de başlamıştır. 5 tane teknoparkımız vardır, bunlardan 3'ü orta düzeyde işlemektedir, 2'si ise henüz hayata geçirilmemiştir. Bunları geliştirici, destekleyici mevzuat eksikliği vardır, bunun kısa zamanda giderilmesi gereklidir. Devlet teknoparkların kuruluşunu hem teşvik etmeli, hem de amaçlarına uygun çalışıp çalışmadıklarını izleyebilmelidir. Bu konuda çalışmalar vardır ve bunlar sonuçlandığında Ar-Ge ile ekonomik kalkınma-teknoloji arasındaki köprü kurulmuş olacaktır.



Bu iki çalışma birlikte değerlendirildiğinde, ortaya bilim ve teknolojide atılım politikası açısından gerçekten çok yönlü bir proje çıkmaktadır. Projenin gerçekçi bir bakış açısıyla hayata geçirilmesi önemlidir. Her ülkenin sosyal yapısı, sanayi yapısı ve ekonomisi birbirinden farklıdır. Firmalar farklı şekillerde yönetilebilir, değişik üretim ve Ar-Ge yöntemleri olabilir, ulusların farklı yenileştirme sistemleri vardır. Hükümetin üretim sürecine nasıl katıldığı da ülkeden ülkeye değişir. Ar-Ge organizasyonu ve bunun toplumu nasıl motive edebileceği de ülkeden ülkeye farklılık gösterir. Bu açıdan bakıldığında, ülkenin kendi bilim-teknolojide atılım politikasını geliştirmesi, ABD'nin veya Avrupa'nın herhangi başka ülkelerin politikasının sisteme aynen ithal edilmemesi ve toplumun kendi özelliklerine uygun, gerçekçi bir politikanın benimsenmesi önemlidir. Bunun yanında, bir ülkenin rekabet edebilirliği, teknik gelişimi sadece Ar-Ge sisteminin gelişmiş olmasına bağlı değildir. Kaynakların ulusal düzeyde etkin kullanımına da bağlıdır. Ulusal yenileştirme sistemi (National System of Innovation) sınırlı kaynakların etkin kullanımıyla da sağlanabilir. Bu tür politikalar iyi bir stratejiyle hayata geçirilmelidir. Planlama iyi olmazsa gelişmenin yavaş olacağı unutulmamalıdır. Planlar oluşturulurken öncelik sıralaması iyi yapılmalıdır. Üniversite-sanayi işbirliği sorunu çözülebilmişse sanayinin rekabet şansı da büyük hızla artacaktır. İşbirliği şüphesiz iki tarafın da iradesiyle gelişecek bir olgudur. Raporların görüşülmesiyle ilgili olarak 24 ve 26 Mayıs tarihlerinde yapılan toplantılardan çıkan belki de en önemli ortak görüş, sözkonusu politikaların hayata geçirilmesinde düğümün siyasi kararlılıkta çözüleceğidir. Hükümetin kararlı bir şekilde harekete geçmemesi halinde bu tür raporların bazı kaynak kitaplar olarak kalması ve hiç bir zaman hayata geçirilememesi sözkonusu olacaktır.

Sonuç olarak bilim ve teknolojideki atılımı gerçekleştirmek için daha atacağımız çok adım var. Çalışma Komitesi'nin hazırlamış olduğu rapor bu adımların bir başlangıcını oluşturmak ve ana hedefleri ortaya koymak bakımından da gerçekten büyük önem taşıyor.

Yaprak Renda

Kaynaklar
TÜBİTAK, Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi Çalışma Komitesi Raporu, 1995, Ankara.
TÜBİTAK, OECD Toplantısı İlgili Dokümanlar, 24 Mayıs 1995, Ankara.
TÜBİTAK, Türkiye Üniversite-Sanayi İşbirliği Birinci Sanayi Üniversite Sanayi İşbirliğinin Geliştirilmesi, Strateji Tasarımı ve Uygulama Modelleri Ortaya Konulması Alt Komisyonu Raporu, 1994, Ankara.

ğu Türk insanı bir sınıfın temsilcisi olarak tipik özellikleri belirlenmiş bireyler değil ve kendi başına yol almaya alışık da değil. Bireyci insan tipi sanayi devrimi sürecinde gerekliydi, çünkü o sürecin insanı, doğayı sürekli fethedilecek bir erek olarak görmüş, üretim araçlarına egemen olmaya çalışmış, hatta bunu sömürgeciliğe değin götürmüştü. Oysa bilişim gibi yeni teknolojilerde, insanın toplumla çok fazla bütünleşmesi gerekmiyor. Böylece Batılı anlamda bireyci bir insan olmasa bile, eğer Türk insanı özerk bir insan olabilirse, bilişim devriminde yerini alıp, devrimi yeni açılımlara sürükleyebilir. Özerk insan bağımsız, kendi davranış kurallarını kendi saptayan, yargılarını kendisi verebilen, kendi ilkelerine göre hareket edebilen, fakat bireyci olmak zorunda olmayan bir insan olarak tanımlanır. Özerk insan yaratılması ise herhalde çok yönlü eğitim ve öğretimle başarılabilir.

Bu bağlamın uzantısı olarak dil konusuna da değinmek gerek. Aslında bilim ve teknolojiye giden yol, olguları dilsel olarak ayrımlayabilme, adlandırabilme, ölçebilme ve betimleyebilme etkinlikleriyle özdeştir. Öte yandan soyut düşünebilme, hipotezler koyabilme, kurgulayabilme yetileriyle de özdeş. Dil sadece düşünceyi ileten bir araç değil, aynı zamanda düşünceyi yapılandıran bir işlevselliğe sahip. Dolayısıyla bir ulusun bilim üretebilmesi için kendi dilinin aydınlığının ayrımına varması gerekiyor ve o aydınlıkta düşünebilip, sözcük ve terim dağarcıklarına sahip olabilmesi gerekiyor. Oysa Türkiye'de akademik ortamda Türkçe yayın etkinlikleri aşağısanıyor ve eğitim programları hızla İngilizceleşiyor.

Türkiye'nin değinilen atılımları yapıp yapamayacağı konusunda karamsar da olunabilir, iyimser de. Karamsar bakış açısıyla TÜBİTAK bütçesinin Türkiye bütçesinin binde biriyken, Diyanet bütçesinin bunun on katı olduğu, ya da Türkiye'nin gayri safi milli hasılasının dünyanınkinin binde biriyken, bilişimdeki harcamalarının dünyanınkinin sadece onbinde biri olduğu görülebilir. Üniversitelerin sunduğu bilgilere ve özellikle araştırma ürünlerine Türk endüstrisinin pek fazla gereksinmesi olmadığı, hatta genelde Türkiye'de bilginin çok fazla değeri olmadığı ileri sürülebilir. Örneğin 15 milyonluk İstanbul'da pazar günleri gidilebilecek hiçbir kütüphanenin olmaması gibi.

Fakat ben iyimser olmayı yeğliyorum. Türkiye'nin yeni teknolojilere giden yolda şanslı olduğu savlanabilir. Örneğin bir önceki teknolojilerde çok iyi olmamamız olumsuzluk gibi görünse de, aynı zamanda yeni atılımlar yapmamız, oluşmamış altyapıları yeni teknolojilere dayandırma şansını bize veriyor. Öte yandan yetişmeye açık insan potansiyelimizin varlığı, yeni bilim ve teknoloji ürünleri için bir ölçüye kadar pazar yaratabilecek yeterince büyük bir içsel pazarımız olduğu söylenebilir. Sonuçta bu treni de kaçırıp kaçırmayacağımızı belirleyecek olan en kilit öğe ise bilim ve teknoloji alanında etkin bir politik iradenin gelişmesidir.

Akıllı İlaçlar



1960'lı yıllardan günümüze kadar olan süreç, ilaçlar açısından önemli değişikliklerin başlangıcı oldu. Tüketiciye büyük ölçüde yansımayan bu değişimin, reçetelerin içeriğine yansıyacağı bir gerçek. Sözgelimi eczacı, eczanesine gelen hastaya, enjekte edilmek üzere bir çözelti verdikten sonra şöyle bir öneride bulunacak: "Hanımefendi, bu çözeltiyi damar içine uygulattırdıktan 24 saat sonra şu kolyeyi hergün aynı saatte 15 dakika süreyle takınız. İlacın etki süresi sekiz aydır. Bu sürenin sonunda kolyeyi takmanız tedaviyi sürdürmez. Zaman yitirmeden tedavinin başarısını değerlendirmesi için hekiminize başvurunuz."

HENÜZ yalnızca Amerika'da bazı kliniklerde uygulansa da manyetik hedefleme adı verilen bu yöntem gelecek vaat ediyor. İlaç, magnetid adı verilen demir akışkanlarla birlikte bir madde içine hapsediliyor. Enjeksiyon yoluyla damar içine verildiğinde kanda serbest olarak dolaşıyorken, dışarıdan manyetik alan uygulandığında mıknatısa yönelen demir parçaları gibi, manyetik alanın uygulandığı bölgede toplanıyorlar. Burada sistemdeki gözenekler manyetik alanın şiddetine göre sıkışıp gevşeyerek içerdiği ilacı salar. Yönlenmenin etkinliği, kanser tedavisinde kullanılan camptothecin adlı ilacı içeren bir sistem sıçana damar içinden enjekte edilerek araştırılmış. Sıçanın kuyruğuna halka şeklinde manyetik alan uygulanmasıyla kuyruktaki ilaç dağılımı gözlenmiş. Buna göre kuyruk dört parçaya bölündüğünde ilaç, kuyruğun manyetik alan uygulanan kısmında yoğunlaşır.

Manyetik hedefleme, üstünlüğünü beyinde görülen hastalıkların tedavisinde kanıtlıyor. Çok küçük gözenekli bir zarla çevrili beyinde bu zar ilaçlar için önemli bir engel oluşturur. Kan-beyin engeli denen bu zar, beyni kanda olabilecek zararlı maddelere karşı korumak açısından olumlu olsa da, beyinde tümör benzeri bir olguda tedavi açısından büyük zorluk çıkarır. İşte manyetik hedeflemeyle bu sorunun da üstesinden gelinmiş. Kişinin beynindeki tümörün alındığı ameliyat sonrasında tümörün diğer organlara yayılmasını önlemek amacıyla, beyni hedefleyen bir tedavi uygulanır. Ameliyattan sonra, manyetik alan uygulayarak ilaç salımının dışarıdan kontrol edileceği sistem beyne yerleştirilir. İstenen miktarda ilaç manyetik alanın şiddeti ve uygulandığı süre ayarlanarak bu sistemden salınabilir. Beynin baş gibi bir uç bölgede bulunması da tedavinin etkinliğini artıran bir unsurdur. İlacın karın bölgesinde karaciğere hedeflenmesi durumunda, manyetik alanın bu bölgeye uygulanmasıyla ilaç karaciğerden başka dalak, mide gibi organlara da dağılacaktır. Bu da, hedeflemenin amaçları dışındadır.

Normalde ağız yoluyla verilen katı haldeki bir ilaç midede dağıldıktan sonra barsaklarda çözünerek emilir. Böylece kana geçen ilaç, kan aracılığı ile çeşitli organ ve dokulara dağılır. İlaç damar içine verildiğinde ise dağılma doğrudan gerçekleşir; bu nedenle de damar içine verilen ilaçların etkisi daha kısa sürede görülür. Bu uygulamalardaki en önemli olumsuzluk, ilacın etki göstermesi istenmeyen bölgelere de ulaşmasıdır. Hedeflemede



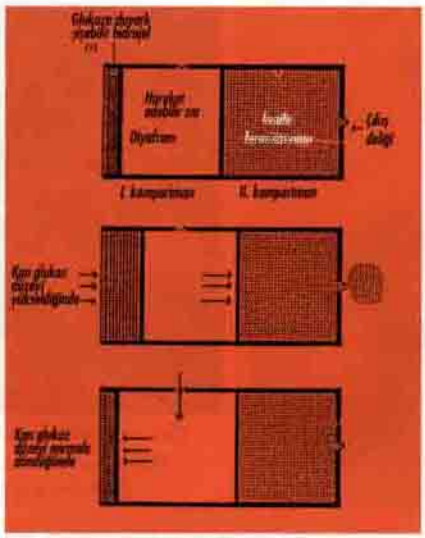


Sıçana camtothecin etken maddesini içeren mikroküreleri enjekte edilmesi ve manyetik alan uygulanmasıyla kuyrukta ilacın T-2 olarak belirlenen parçada toplandığı görülür.

bu olumsuzluk engellenir. İlaç vücutta yalnızca etki edeceği bölgeye gideceğinden, tedavi edici etkisini daha düşük dozda verilerek de gösterecektir. Tüm bunların bir sonucu olarak da prospektüslerde yer alan, ilacın istenmeyen ve yan etkilerine ilişkin liste kısaltılabilecektir.

Manyetik hedefleme, ilaç hedefleme yöntemleri arasında en ilginçlerinden biri... Bir diğer hedefleme yöntemi olan ultrasonik dalga uygulayarak hedeflemenin reçetelere yansıması da, hastanın eline bir bardak su ve bir tablet tutuşturmanın ötesinde... Reçetedeki bir madde, ayarlanmış frekansta ve şiddette ses dalgası yayan prob adı verilen bir alet olacaktır. Hasta, derisinin altına küçük bir operasyonla yerleştirilen ilacı salan sistemin bulunduğu bölgeye ilaç alma saatinde bu aleti belli bir süre uygulayarak gerekli dozda ilacın salımını sağlayacak. Bu alet yardımıyla ultrasonik dalga uygulandığında sistemde şok dalgalarının etkisiyle parçalanma gözlenir ve ilaç salınır. Bir diğer olasılık da, eğer sistemde kullanılan madde parçalanabilir özellikte değilse, ilacın çözünerek difüzyon yoluyla salınmasıdır. Çalışmalar, bu sistemin doğum kontrolü amacıyla gerekli hormonların verilmesinde kullanılabileceğini göstermiştir.

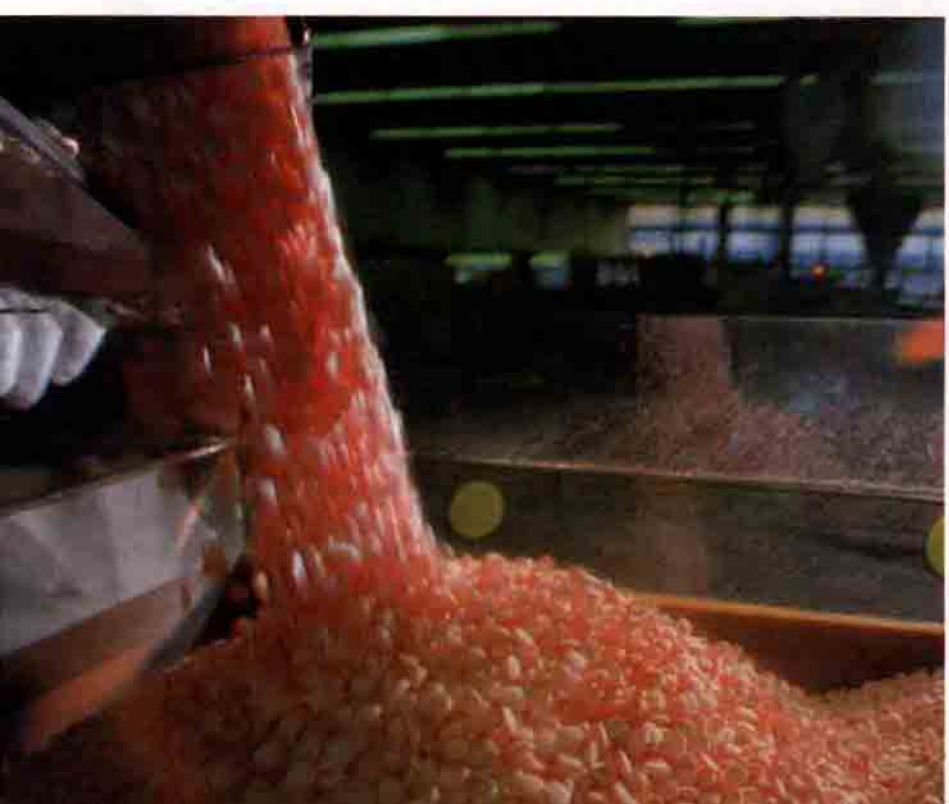
Özellikle şeker hastaları için damar içine sürekli enjeksiyon gereksinimini ortadan kaldıracak insülin formülasyonları üzerindeki çalışmalardan biri de, bu akıllı ilaçlardan. Ozmotik pompa adı verilen bu sistem, kanda glukoz düzeyi yükseldiğinde işler duruma geçiyor. İnsülin, protein yapısında oldukça büyük bir molekül. Ağız yoluyla verildiğinde ne midenin asidine dayanabilir, ne de mide-barsak kanalındaki enzimlere; hemen parçalanıp etkisini yitirir. Dolayısıyla şimdiye dek insülinin veriliş yolu çoğunlukla kas içi uygulamalar olmuştur. İçinde insülin çözeltisi bulunan ozmotik pompalar ise deri altına yerleştirilir; kanda glukoz düzeyindeki yükselmenin bir sonucu olarak kanın asitlik değeri değişir ve ozmotik pompada bu değişime duyarlı jel şişer; şişme sonucu sistemin iç hacmi azalır, bu hacimle doğru orantılı olarak da insülin çözeltisi salınır. Bunlar ağız yoluyla verilebileceği gibi, deri altına yerleştirilecek şekilde de hazırlanabilecek. Deri altına yerleştirilen ve içerdiği insülin bittiğinde doldurulabilen bu sistem sayesinde, kişinin insülin gereksinimi yıllar boyunca karşılanabilir. İnsülin, ozmotik pompalar yoluyla verilebilecek ilaçlardan yalnızca biri. Onu, aşılması güç sorunlara sahip olması nedeniyle baş rolde izliyoruz; ancak doğum kontrolünde kullanılan hormonlar da ozmotik pompalar aracılığı ile kontrollü olarak salınabilen ilaçlar arasında.



Kanda glukoz düzeyinin yükselmesine duyarlı olarak insülin salan ozmotik pompa modeli

Hedefleme, kanser tedavisi açısından da yeni yaklaşımları gündeme getirmiş. Tümör hücreleri, ilaçlar tarafından seçici olarak tanınamaz ve diğer hücreler de bu ilaçlardan etkilenirler, daha doğrusu ilacın yan etkilerinden paylarını alırlar. Hastanın kemoterapi sırasında karşılaştığı olumsuzlukların nedeni de budur. Eğer ilaç, yalnızca kanser hücresini tanıyacak şekilde formüle edilebilirse, bu olumsuzluklar ortadan kaldırılabilir. Bu özgün bağlanmanın antijen-antikor etkileşmelerine benzerliğinden yola çıkılarak hedeflemede başka bir yöntem geliştirilmiş. Vücudun, antijen diye adlandırılan yabancı maddelere karşı oluşturduğu antikorlar ya doğrudan ilaca ya da ilacı taşıyan bir sisteme bağlanır. Tümör hücresinde bulunan bir maddeye özgün olarak bağlanan bu antikor, yalnızca tümör hücresine ulaştığında ona bağlanarak ilacı salar. Bu yöndeki gelişmelerde önemli adımlardan biri, normal hücrelerde bulunan fibronektin adı verilen bir maddenin tümör hücresinin yüzeyinde de bulunmasıyla atılmış. Eğer fibronektine özgün bağlanan bir yapı varsa, bu yapı vücuda verildiğinde tümör hücresinin yüzeyine yapışmayı sağlayabilir. Bu yapıya antitümör bir ilaç da eklenirse, ilaç diğer hücrelerde etki göstermeksizin tümör hücrelerine taşınabilir. Bu bulgularla sorun, fibronektinle bağlanan yapının bulunması düzeyine indirgenmişti. Bu sıralarda BCG aşısının yüzeyel mesane kanserlerinin tedavisinde etkili olduğu biliniyordu. BCG aşısıyla mesane tümör hücreleri, diğer







Yabancı hücrelerin tanınmasından sorumlu moleküllerden biri olan fibrinin pıhtıda elektron mikroskobu ile çekilmiş görüntüsü.



Vücuda yabancı maddeler -ki ilaçlar da yabancı maddelerdir- girdiğinde onu tanıyan ilk RES hücrelerinden biri de makrofajlardır.

deyişle hücrelerde bulunan fibronektin etkileşiyordu. Sırada BCG'de hangi yapının fibronektinle etkileştiğinin bulunması vardı. Nitekim 1993'de Illinois Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Tüberküloz Araştırma Enstitüsü Laboratuvarı'nda Amerika'da üretilen BCG aşısı çok yönlü araştırılmış. Sonuçta aşıda yer alan antijen özellikte çok sayıdaki proteinlerden antijen 85 adlı karışım proteinin fibronektinle bağlandığı bulunmuş. Tabii ki tek çalışma bu değil. Yalnızca tek bir antijeni tanıyan antikor, saf olarak elde edilip ilaç taşıyıcı sisteme bağlanır. Böylece etki bölgesinde seçicilik sağlanabilir. Tedavinin başarısı da bu yolla yükselir.

Mantığının anlatılması oldukça kolay, ancak hazırlanması çok zor ve karmaşık işlemleri gerektiren ilaç hedefleme bu örneklerle sınırlandırılamaz. İnsanın fizyolojik yapısı uyarınca da ilacın belli bölgelerde yoğunlaşması sağlanabilir. Örneğin, partikül büyüklüğü... 2 mikrometre ($2x10^{-6}$ metre) partikül büyüklüğüne sahip moleküller karaciğere giderken, 50 nanometre ($50x10^{-9}$ metre) partikül büyüklüğüne sahip moleküller kemik iliği ve dalakta toplanır. Çeşitleri artırılabilecek bu örneklerde ilacın diğer dokulara ulaşmamasının nedeni bu dokularda ilacın damardan dokuya geçeceği gözeneklerin daha küçük olmasıdır. Hedefleme açısından partikülün yüzey yükü de önemlidir. Normalde biyolojik materyal negatif yüklüdür. Eğer verilen ilaç taşıyıcı sistem pozitif yüklüyse biyolojik materyalle etkileşir ve yabancı moleküllerin

İlaç Taşınmasında Bugün Neredeyiz?

Süheyla Kaş
H. Ü. Eczacılık Fakültesi

İlaç taşıyıcı yeni sistemlerin ve ilaçların hedeflendirilmesinden söz edebilmek için, öncelikle bu sistemlerin kaydettiği ilerlemeleri ve bu ilerlemeleri engelleyici nedenleri gözden geçirip, problemlere getirilebilecek olası çözümler üzerinde durmak yararlı olacaktır.

Yaklaşık son 30-35 yılda ilaç taşıma ve hedeflendirme teknolojisinde belirgin ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu ilerlemelere farmakokinetik alanındaki gelişmeleri, analitik yöntemlerdeki yenilikleri, ilaç etkinliği ve güvenilirliği ile ilgili mevzuatın geliştirilmesini neden olarak gösterebiliriz. Bugün, yeni ilaç taşıyıcı sistemler üzerinde çalışılmasının başlıca nedenleri arasında artan biyoyararlanım, artan terapötik indeks, azalan yan ve istenmeyen etki, düzelen hasta uyuncu sayılabilir.

Şimdiye kadar araştırılmış fiziksel ve kimyasal sistemlerin geliştirilme çalışmaları hızla devam ediyor; klinik deneme aşamasında da pek çok yeni sistem bulunuyor.

Geleneksel dozaj şeklinde yapılacak bir geliştirmenin klinik aşamalarını tamamlayıp piyasaya verilmesinin en az 10 yıl gibi bir süre aldığı düşünülürse, yeni ilaç taşıyıcı sistemlerin piyasadaki sayılarının azlığı daha iyi anlaşılabilir. Burada hem ilke, hem dozaj şekli yeni olduğu gibi bazı durumlarda uygulama yolu yenidir. Elbette ki bu polimerik esaslı, salım hızı fizyolojik ihtiyaca yanıt verecek şekilde ayarlanan sistemlerin tasarım, formülasyon ve klinik çalışmaları geleneksel ilaçlardan daha uzun zaman alacaktır.

Kritik düşünülmesi gereken nokta, bu sistemlerin biyolojik uyumu ve toksik özellikleridir. İhtiyaca yanıt zamanlarının ayarlanması, raf ömrü, sterilizasyonları, tekrarlanabilirlikleri gibi dikkate alınması gereken pek çok tasarım parametresi bulunmaktadır.

Etken maddeyi istenen bölgeye hedefleyen ve fizyolojik ihtiyaca yanıt verecek şekilde salan manyetik ilaç taşıyıcı sistemleri ele alırsak, bu üstünlüklerin belirli bir bedeli olduğunu da hemen görürüz. Manyetik hedefleme pahalı bir yöntemdir ve teknik yaklaşım araştırma merkezleri ile sınırlıdır. Özel mikropartikül formülasyonlarını gerektirir ve hedeflenen bölgedeki ilaç düzeyinin yine yeni yöntemlerle ölçülebilmesi esastır. Mikropartiküllerin belirli hedeflerde yoğunlaşması uzun dönem kullanımda magnetit birikimini de beraberinde getirir.

Dış müdahaleler ile etken maddeyi salan bu manyetik ve ultrasonik esaslı sistemlerde yeni pratik uygulamalar hastanın kolay kullanımına olanak verecek şekilde küçük, taşınabilen üniteler haline tasarlanmalarına yöneliktir. İdeal olarak bu sistemlerin hasta tarafından, örneğin bir kol saati gibi kullanılabilir olması, belirli zamanlarda açılıp-kapanacak şekilde programlanabilmesi ya da hastanın ihtiyaç duyduğu anda salımı başlatması düşünülmektedir.

Şu anda, araştırma aşamasında, ultrasonik dalgalar ile etken maddenin istenen zamanda salımının sağlanmasında kullanılan üniteler, mevcut ultrasonik sistemlerdir ve özgün uygulamalar için tasarlanmamıştır. Minyatür boyutlarda ve daha ucuza mal edilen güç kaynaklarının hastanın rahat kullanımı için geliştirilmesi gereklidir. Bu problemlerin çözülmesi için yoğun çalışmalar yapılmaktadır.

Örneklerden görüleceği gibi, bu sistemler sadece bir dozaj şekli üzerinde araştırma, geliştirme ve klinik çalışmayı gerektirmiyor! Beraberinde bir uygulama sistemini, bir aygıtı da düşünmeyi şart koşuyor.

Üzerinde yaklaşık 30-35 yıldır çalışmaların yoğun bir şekilde devam ettiği bu yeni sistemlerin sözü edilen sorunlarına ve sakıncalarına karşın yüzyılımızın teknolojisi ile bunların üstesinden gelineceği, klinik çalışma aşamasında çok sayıda bulunan bu ilaçların 2000'li yıllarda piyasadaki sayılarının artacağı, etkinliklerindeki artış nedeniyle hekim ve hasta tarafından daha çok kabul göreceği, bu konu üzerinde araştırma yapan bilim adamlarınca benimsenen ortak görüştür.

uzaklaştırılmasından sorumlu retikülo-endoteliyal sistem (RES) tarafından tanınması geciktirilir; vücuttaki etki süresi de uzar. Biyolojik materyaller arasında fibrin, fibrinojen ve fibronektinin yer aldığı biliniyor.

Zehir Olmayan İlaç Yoktur

Her ilacın belirli bir dozun üzerinde canlıya zararlı etkileri mutlaka vardır. Tedavi ise, ancak ilaç uygun doz ve şekilde verildiğinde olasıdır. Ne gerekenden yüksek, ne de düşük dozda. Hedeflemede ise bu dozun ayarlanması oldukça güç. İlacı taşıyan sistem hedef bölgeye gidip ilacı gerekli miktar ve sürede salmalı. Yani güvenli bir taşıyıcı olmalıdır. Aslında ilacın hedeflenmesi de uygun taşıyıcı sistemin geliştirilmesiyle mümkün olmuş ya da ilaç taşıyıcı sistemin geliştirildikten sonra hedeflenmesi gerçekleştirilmiştir.

Bu konudaki gelişmeler de hayli ilginç. Üstelik kontrollü ilaç salan sistemlerin hazırlanması hedeflemenin ön aşaması olduğundan piyasada örneklerine de rastlamak mümkün. Adından özellikle kozmetik alanında çokça bahsedilen lipozomlar bu amaca hizmet eden sistemlerden. Tedavi edici etkiye sahip ilaç, çözeltisi halinde vücuttaki yapılara çok benzeyen fosfolipidler içine hapsedilir. Lipozomlar birden fazla tabakadan da oluşabilir. Damar içine, kas içine ya da ağız yoluyla vücuda verildiklerinde önce ilk tabaka erir. Burada ilk doz ilaç açığa çıkar. İkinci dozun salınması için gerekli süre geçmeden önce ikinci tabaka parçalanmaz ya da erimez, dolayısıyla içerdiği ilacı da salmaz. Kişi tek doz ilaç almasına karşın, vücuda birkaç dozluk ilaç verilmiş olur; etki süresi uzatılır. Mikroküreler ve mikrokapsüller de yine kontrollü ilaç salan sistemlerdir. Bunlar nanometre boyutlarında da hazırlanabilir. İlaç bir polimer içine hapsedilmiştir ya da polimerle karıştırılmıştır. Polimer vücutta yavaş yavaş parçalandıkça ilaç açığa çıkar; eğer vücutta parçalanabilir bir polimer değilse, ortama bağlı olarak taşıdığı gözeneklerden ilacı salabilir.



Milimetrenin binde birinden milimetreye kadar değişebilen boyutlarda hazırlanabilen mikrokürelerin elektron mikroskobu ile çekilmiş fotoğrafı. Her bir kürenin içine etken madde yüklenmiştir.

Kontrollü ilaç salımı yalnızca lipozom ve benzeri sistemlerle yapılmıyor. Bazısı hastanın kullanımında köklü değişikliklere de neden oluyor. Örneğin deri altına küçük bir operasyonla yerleştirilenler ya da deri yüzeyine yapıştırılan bant şeklindekiler... Her iki çeşit de bugün birkaç ilaçla piyasada bulunuyor. Ama sağlık personeli ve hastalar tarafından gerçekten benimsenmiş durumda mı? Bu sistemler hakkettiği güveni verdi mi? Deri altına yerleştirilen sistemlerin en güzel yanı etki süresinin "yıllar" düzeyine çıkarılabilmiş olması. Bunlar ya ozmotik pompa şeklinde depolara sahip ya da lipozom, mikroküre gibi ilaç taşıyıcı sistemi kendisi parçalanarak açığa çıkarıyor. Bir bakıma ilacı kontrollü olarak açığa çıkaracak sistemi, kontrollü olarak salıyor. Bant şeklinde olanların ilginç yönü ise ilacı deriden uygulayarak tüm vücutta etki sağlanabilmesi; bu etkiye sistemik etki de denir. Derinin kılsız bir bölgesine yapıştırılan ve ilaç deposu görevi gören transdermal terapötik sistemler ilacı kontrollü salar. İlaç deriden geçerek kan dolaşımıyla vücuda dağılır ve etkisini gösterir. Bir bakıma merhemlerin de benzer işlevleri var; ancak merhemlerin deri yüzeyinde birkaç hafta gibi uzun bir süre kalarak ilacı salması düşünülemez. Üstelik bunlar daha çok bölgesel hastalıkların tedavisinde kulanılıyor. Sistemik ve uzun süreli etki istendiğinde merhem yerine transdermal sistemlerin geliştirilmesi oldukça mantıklı. Tabii ki sistemik etkiyi sağlayacak ilacın deriden geçmesi için gerekli özellikleri sağlaması şartıyla.

Bugün piyasadaki ilaçların çoğu "geleneksel" olarak adlandırılanlardan. Yeni ilaç taşıyıcı sistemler eczane raflarında hakimiyet kuramamış henüz. Hâlâ gelişme sürecini sürdüren bu sistemler sürecin sonunda geleneksel ilaçları bir kenara iteceğe benziyor. İlaç formülasyonlarının kapsamındaki etken maddeler de değişimden payını alıyor. Bu değişimi ilaç taşıyıcı sistemlere bağlamak mümkün. Geleneksel anlamda hazırlandığında tedavide yer alması mümkün olmayan pek çok yapı, ilaç listelerinde yer alıyor. Örneğin proteinler. Asitlik derecesi ve sıcaklıktaki değişimlere oldukça duyarlı olan bu moleküller, yepyeni formülasyonlarla yaşamımıza girmeye hazırlanıyor. Bir kısmı çoktan girdi bile. Burada gelişen teknolojinin desteği kuşkusuz yadsınamaz; ancak daha da önemlisi insanın bunları hayal edebilmesi. Bundan elli yıl önce kim derdi ki, milimetrenin milyonda biri boyutlardaki kesiciklere ilaç doldurulacak ve uygulandıktan sonra eline bir harita tutuşturmuşçasına vücutta belli bölgelere yönelecek...

Didem Sanyel



Çapları 0.02 ile 3.5 mikrometre (1 mikrometre:10^{-6} metre) arasında hazırlanabilen lipozomların elektron mikroskobuyla çekilmiş fotoğrafları.

Kaynaklar

Chien Y. W. Novel Drug Delivery Systems, New York, 1982.

Öner F., Tian X., Son K., Klegerman M. E., Groves M. J. Charactherisation of the antijen 85 Complex Fibronectin-Binding Proteins Deriven drom Aged Culture Filtrates of Mycobacterium bovis BCG, Tice Substrain, Faculty Press, Cambridge, 1994.

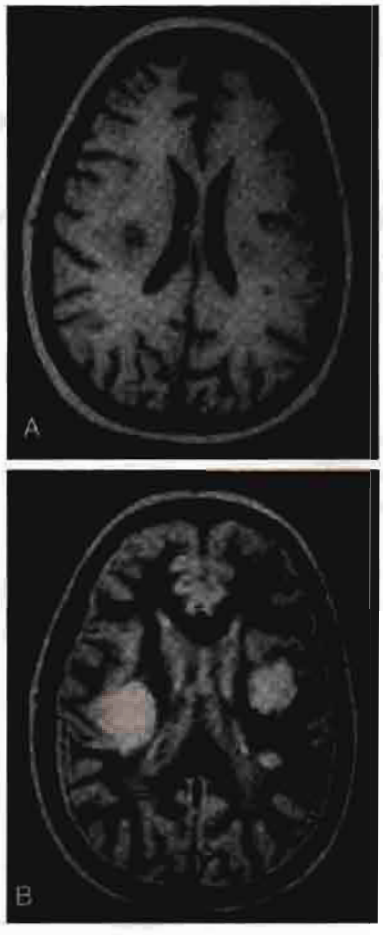
Robinson J. R., Lee V. H. L. Controlled Drug Delivery, New York, 1987.

Soravaria V. J., Jambhekar S., Maher T. In Vivo Evaluation of Camptothecin Microspheres for Targeted Drug Delivery, Proceed. Intern. Symp. Control. Rel. Bioact. Mater., 1994.

Multipl Skleroz'la Birlikte Yaşamak

YENİ evli, 30 yaşında, sağlıklı bir genç bayan olan AK, beş yıl önce Eczacılık Fakültesi'ni bitirmiş ve yüksek lisans için üniversitede kalmıştı. Eğitimini tamamladıktan sonra büyük bir ilaç firmasında ürün uzmanı olarak iş hayatına atılmıştı. Neredeyse ilk günden itibaren yoğun bir tempo içine girmişti. Bir yandan firma içindeki satış elemanlarının eğitim programlarını yürütüyor, bir yandan ürünlerin tanıtımı için çeşitli çalışmalar yapıyordu. Bu arada sık sık uzun yolculuklara çıkıyordu. Özel hayatı da en az iş hayatı kadar hareketliydi. Birçok arkadaşı vardı; onlarla birlikte olmayı, gezmeyi, eğlenmeyi ihmal etmiyordu; haftada bir gün spor salonuna giderek, aletli jimnastik yapıyordu. Bu arada sevdiği bir erkekle evlendi. Kısacası her şey yolunda gidiyordu.

AK, altı aydır çeşitli dallarda uzman birçok doktoru gezip de geldiği nöroloji uzmanına şikayetlerini sıraladıktan sonra öyküsünü anlatırken bunları söylüyordu. AK, kendisinde neredeyse sonsuz bir enerji hissederken, yoğun bir iş gününün sonunda bacaklarında hafif sızı gibi karıncalanmalar olduğunu hissetti. Sabahtan öğlene kadar oradan oraya koşmuş, öğleden sonra da, pazarlama bölümünün saatler süren tartışmalı bir toplantısına katılmıştı. 'Oturmaktan ve gerginlikten oldu' diye yorumladı bacaklarının uyuşmasını. Bir yandan da "Tatil zamanı geldi" diye düşünüyordu. Toparlandı ve eve gitti. Yolda bir iki kez düşecek gibi olmuştu. Eve vardığında üzerine tonlarca yük binmiş gibi müthiş bir yorgunluk hissediyordu. Hemen yattı. Sabah uyandığında hiç de dinlenmemiş olduğunu farketti, ama bacaklarındaki uyuşma, karıncalanma hissi kaybolmuştu. O sırada aklına geldi, birkaç gün önce sanki önünü görüyor da, etrafını göremiyor gibi bir hisse kapılmıştı. Bunu da son günlerde yalnızca hedefi gözeten yarış atı gibi koşmasına bağlamıştı. Şimdi gazeteyi elime almış, ama yine aynı hisse kapılmıştı. Şirkete telefon etti, rahatsız olduğunu ve gelemeyeceğini söyledi, randevularını iptal etti. Bu hali bir kaç gün içinde hafifleyerek kayboldu, işe döndü. Ama bir türlü tam toparlanamıyordu. Gündelik basit işleri yaparken bile nedensiz yere bitkinlik duyuyordu. Bazen yürüyemeyecek gibi oluyor, dengesini kaybediyordu. Bir kez ayağı burkularak düştü. İkinci kez düz yolda yavaş yavaş yürürken düşünce, artık bir doktora gitmenin zamanı geldiğine inandı. Arkadaşları ve kocası günlerdir aynı şeyi söylüyorlardı. Ve daha sonra doktorlar, hastaneler laboratuvarlar, uzun ve yorucu muayeneler, tetkikler ... Bir takım ilaçlar kullanıyor, şikayetleri bazen biraz azalıyor, ama yeniden başladığında şiddeti artmış oluyordu. İşte en sonunda, bir doktorun sevketmesiyle öyküsünü en ince ayrıntılarına dek öğrenmek isteyen nöroloji uzmanına her şeyi tek tek anlatıyordu. Doktor, AK'ya daha başka birçok soru sordu. o zamana dek yapılan tetkikleri inceledi, onu titizlikle muayene etti ve sonunda konuşmaya başladı: "Şimdiye dek yeteri kadar inceleme yapılmış. Bunlarla birlikte şikâyetlerinizi ve öykünüzü değerlendirdiğimizde olası bir tanı düşünüyorum; ancak kesin tanıyı koymak için son bir tetkik daha yapılması gerekiyor." diyerek, bir radyoloji istem kağıdı doldurdu. Kağıtta "Ön tanı: MS" ve "İstenen inceleme: MRI" yazıyordu; şematik bir beyin resmi işaretliydi. AK, şaşkın gözlerle doktora bakıyordu. Doktor, AK'yı daha fazla merakta bırakmayarak, hemen açıklamaya koyuldu: "MS harfleri, Multipl Skleroz dediğimiz bir merkezi sinir sistemi hastalığının kısaca ifadesidir. Doktorlar ve hastalar arasında hep 'emes', yani MS diye anılır. Sizin bu şikâyetlerinizin de MS'e bağlı olduğunu düşünüyorum. Ama bundan emin olabilmek için MRI şeklinde yazdığım bir radyolojik tetkikin yapılması gerekiyor. Bu da Manyetik Rezonans Görüntüleme anlamına geliyor. Oldukça yeni bir teknik ve bize çok ayrıntılı bilgi verebiliyor."

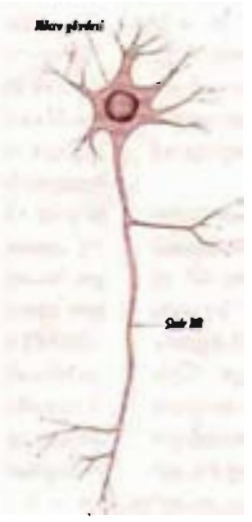


Beynin manyetik rezonansla alınan kesit görüntüsünde Multipl Skleroz'a bağlı plaklar görülüyor.

AK'nın yüzü allak bullak olmuştu. Bir anda kafasına yüzlerce soru hücum etmiş ve çok yakın bir zamanda öleceğini düşünüp ürpermişti. Merkezi sinir sisteminin beyin ve omurilikten ibaret olduğunu biliyordu.

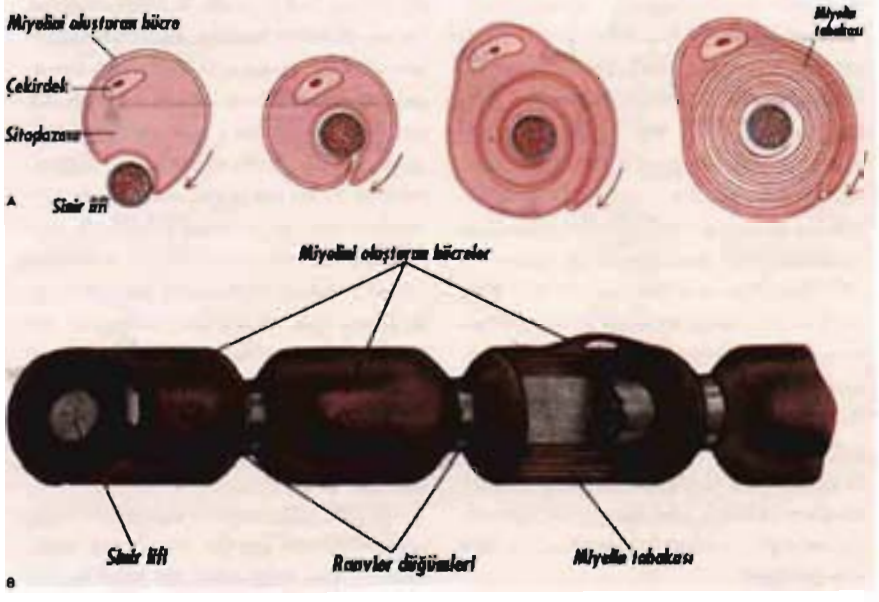
Kafasını MS konusunda yapmış olan doktor, yıllar süren deneyimine dayanarak, AK'nın endişelerini çok iyi anlıyordu. Konuşmasına sakin sakin devam etti: "Daha önce bu hastalığı duyup duymadığınızı bilmiyorum." AK, ilk kez duyduğunu söylercesine başını salladı. "Ama görüyorum ki bir sinir sistemi hastalığı olması sizi korkuttu. Korkunuz hiç de yersiz değil. Çünkü bu en nihayetinde bir beyin ve omurilik hastalığıdır. Ancak hemen bilmeniz gerekiyor ki bu, kanser gibi öldürücü bir hastalık değildir. Bir akıl hastalığı da değildir. Bu konuda hiç bir endişeniz olmasın. Ama,

aynı zamanda, önemsiz bir hastalık da değildir. Çünkü, bugün için bilinen bir tedavisi yoktur. MS'e neyin yol açtığını da bilmiyoruz. Zaten bu yüzden tedavide ve korunmada çaresiz kalıyoruz. Nedeni konusunda bazı teoriler var, ama hiç biri şimdilik kesinlik kazanmamış durumda. Bazı araştırmacılar, henüz belirlenemeyen bir virüsün neden olduğunu ileri sürüyorlar. Bazıları MS'in otoimmün, yani vücudun kendi bağışıklık sisteminin neden olduğu bir hastalık olduğunu düşünüyor. Genetik bir hastalık olduğu yolundaki kanıtlar çok yetersiz, ama genetik hassasiyeti olan kişilerde daha sıklıkla görülüyor. Bu faktörlerin hepsi bir arada da etki ediyor olabilir."



Sinir Hücresi

AK, doktoru dinlerken "Ölmeyeceğim, ama sakat kalacağım" diye geçiriyordu aklından. Bir anda, "Peki, beynimde neler oluyor?" sözleri çıktı ağzından. Doktor, bunun üzerine şöyle devam etti: "MS, merkezi sinir sisteminin en yaygın hastalıklarından biridir. Türkiye'de yaklaşık 35 bin, bütün dünyada ise 3 milyon kişinin MS'li olduğu düşünülüyor. Nedenini tam olarak bilmiyoruz, ama bu sistemde neler olduğunu büyük oranda biliyoruz. Beyin ve omurilikteki sinir liflerinin etrafını saran miyelin tabakası bozuluyor. Miyelin, merkezi sinir sistemi ile organlar arasındaki elektriksel mesajların, sinir lifleri aracılığıyla iletilmesine yardımcı olur. İşte bu tabakanın zarar görmesi, bu mesajların iletilmesinde bazı kesintilere yol açar. Sizin şikâyetleriniz de böyle bir ileti aksamasının sonunda ortaya çıkıyor. MS, aslında atak ve iyilik dönemleri ile seyreden bir hastalıktır. Atak döneminde miyelin iltihaplanır ve o bölgede sinir üzerindeki normal elektriksel iletişim aksar. Eğer iltihaplanma hafif atlatılırsa, iyileşme dönemlerinde miyelin kendisini onarabilir; fakat şiddetli ise miyelin fazla zarar görür ve burada sert bir tabaka oluşur. Buna plak diyoruz. Miyelin dokusunun nasır gibi sertleşmesinden ibaret olan bu plak, sinir sistemi ile diğer organlar arasındaki mesaj iletişimini engeller ve o sinirin ulaştığı organa gitmesi gereken mesajlar bu bölümde engellenir. O zaman ortaya bir takım dengesizlikler çıkar. Bu plaklar birden çok sayıda sinir lifi üzerinde oluşabilir. Bu nedenle 'birden çok' anlamında 'multipl' diyoruz. 'Skleroz' ise 'doku sertleşmesi' anlamında kullanılıyor. Yani , MS birden çok sinir lifi üzerinde meydana gelen bir tür doku sertleşmesidir, ama sertleşen doku asla bir ur değildir. Sizden istediğim MRI veya kısaca manyetik rezonans, bize bu plakları gösterebilir. Şikayetleriniz büyük oranda MS lehine, ama kesin MS diyebilmem için bunları mutlaka görmem gerekiyor."



(A) Miyelin tabakasının oluşumu.
(B) Miyelini oluşturan hücreler arasında, Ranvier düğümü denen küçük boşluklar vardır.

AK, bu açıklamalarla hiç de rahatlamış gibi görünmüyordu. Çünkü, şimdi aklını kurcalayan bir yığın sorunun içinde en önemlisi bundan sonra ne olacağıydı. Doktor, hastalıkla birlikte yaşamaktan söz ediyordu; ama bu sağlıklı bir şekilde masanın başında oturup da anlatmak kadar basit değildi. AK'ya üç gün, üç ay ya da üç yıl sonra ne olacaktı?

Bir dakika, arada iyileşmelerden söz etmişti. Belki de korktuğu kadar çaresiz değildi. Eğer iltihaplanma hafif atlatılırsa... Eğer atak hafif atlatılırsa... Evet, yapılabilecek bir şeyler var gibi görünüyordu. Böylece biraz umut kazanmaya çabalayan AK, ağlamaklı bir sesle geleceğini sordu doktora.

Doktor, "MS, kişiden kişiye çok değişir. Doktor için, hastanın tanıdan sonraki beş veya on yıl içinde ne durumda olacağını tahmin edebilmek neredeyse olanaksız. Hatta bir atağın devam süresini tahmin etmek de çok zor. İki atak arasındaki iyilik döneminde, hastalık ilerlemez ve vücut kendi kendini iyileştirmeye çalışır. Bazı MS'liler bir ataktan sonra, bazen uzun yıllar başka bir atak geçirmeyebilir; hatta bazen bir daha hiç geçirmeyebilir," diye yanıtladı bu soruyu.

AK, çantasından bir mendil çıkarırken şöyle diyordu: "Birlikte yaşamak derken, bunu kastediyorsunuz herhalde."

Doktor, bir eliyle gözlüğünü düzeltirken, "Kesinlikle" dedi. "MS, birlikte yaşanılması gereken bir hastalıktır. Atak sırasındaki belirtilerin hafifletilmesi ve kısa sürede geçirilebilmesi için hastaya yardımcı olabiliyoruz. Böylece, vücut onarım için daha fazla zaman kazanabiliyor. Bugüne dek çok araştırma yapılmış ve MS'lilerin üçte ikisinin 25 yıl sonra ya baston gibi yardımcı bir araçla ya da hiçbir araca ihtiyaç duymadan hâlâ yürüyebilir durumda olduklan görülmüş. Hastalığın 20-40 yaşları arasında başladığını düşünecek olursak, 25 yıl hiç de kısa bir süre değil. Eğer ilerlemiş durumdaki MS'lilerle ilgili kötü şeyler duyarsanız, kendi durumunuzu onların durumuyla karşılaştırmamaya çalışın, çünkü her MS hastasının durumu değişik ve kendine özgüdür."

AK, mendiliyle burnunu sildikten sonra, umutlanmaya niyetlenen hafif aydınlanmış gözleriyle sordu doktora: "Yani, bana da yardımcı olabilir misiniz?" "Benim işim bu" diye cevapladı doktor ve ekledi: "Lütfen yalnız olmadığınızı bilin. Tamam, kesin bir tedavi yok. Bu olmayacak, olamaz anlamına gelmiyor. Denenen ve şim-

dilik yüzgüldürücü sonuçlar beklenen ilaçlar var. Nedene yönelik çalışmalardan elde edilen ipuçları mücadelede daha etkili adımların atılabileceğini gösteriyor. Ayrıca, atakların hafifletilmesini sağlayabilen ilaçlarımız da var. Hastanın MS'le birlikte daha rahat ve daha kaliteli bir yaşam sürmesini sağlamak için çeşitli fizik tedavi teknikleri uygulanıyor. Bunlar yalnızca tıbbın yapabildikleri. Bir de hastanın yapabilecekleri var"

AK, biraz gülümsemeye çalışarak, şöyle dedi: "Desenize, bizim gibi siz de yalnız değilsiniz" Doktor da gülümsedi: "Evet, tam böyle. Gerçekten de MS, hastaların doktorları yalnız bırakmadığı, en az onlar kadar çalışarak ve araştırarak dayanıştığı birkaç hastalıktan biri. Üstelik bu faaliyetlerini MS'siz yakınları, arkadaşları ile birlikte bir dernek çatısı altında birleşerek sürdürüyorlar."

AK, hâlâ endişeliydi. Bir "hasta derneği" fikrine, en az "Multipl Skleroz" hastalığına yabancı olduğu kadar yabancıydı ve anlamakta zorlanıyordu. Herşeyi bir anda yok sayarak kurtulmak gibi bir duygu ile, MS atak yapmadan o atağa kalkışı; "Öyle konuşuyorsunuz ki, şu manyetik rezonans denen şeyden MS'li çıkmak için neredeyse dua edeceğim. Nerede görülmüş bu birlik?" dedi. Doktor, istifini hiç bozmadan "Bunun ayrıntılarına daha sonra girebiliriz" diyerek devam etti: "Evet, hastaların da kendileri için yapabilecekleri var. Atakların başlama nedenini saptayamadık, ama nasıl başlayabileceğine dair daha geniş bilgi sahibiyiz. Örneğin, moral bozuklukları, enfeksiyonlar, bitkin duruma gelinceye kadar güç harcama, düzensiz ve yorucu bir hayat, aşırı uykusuzluk ve yorgunluk gibi faktörlerin MS üzerinde olumsuz etkileri olduğunu biliyoruz. Fazla sıcak ile belirtilerin şiddetlenmesi arasında da bir ilişki olduğu gözlenmiş; sıcak banyo, sıcak ve nemli hava koşulları, uzun süre güneş altında kalma

Multipl Skleroz

Rana Karabudak
H.Ü.T.F. Nöroloji

Multipl Skleroz (MS), bazı sinir liflerinde bulunan miyelin kılıfının iltihaplanarak sertleştiği, genellikle ataklar ve iyilik dönemleriyle seyreden, uzun süreçli bir merkezi sinir sistemi (beyin ve omurilik) hastalığıdır. Nedeni henüz tam olarak bilinmemekle birlikte, birçok faktörün birarada etkili olduğu düşünülmektedir. Bu faktörler genetik yatkınlık, çevre ve otoimmün faktörlerdir. Yani, genetik yatkınlığı olan kişilerde, çocukluk veya gençlik döneminde "sessiz" geçirilmiş bir enfeksiyonun (virüs?) bağışıklık sistemini yanlış yönde hareket geçirerek, bazı çevresel faktörlerin de katkısıyla, sinirlerin miyelin tabakasına saldırmaya ve onu tahrip etmeye yönelttiği söylenebilir. Oldukça karmaşık olan bu mekanizma kesinliğe kavuşmuş değildir.

Neden ne olursa olsun, sonuç miyelin tabakasının iltihaplanması ve giderek sert bir doku (skleroz) haline gelmesidir. Plak şeklindeki bu sert dokunun oluşumundaki ilk adım kan-beyin bariyerinin bozulmasıdır. Başta lenfositler olmak üzere çeşitli iltihabi hücre elemanları, bu bariyeri geçerek toplar damarların çevresinde birikir. Daha sonra bu bölgeye gelen makrofajlar, etkin hale geçmiş olan T lenfositleri ile birlikte miyelin tabakasına saldırır ve salgıladıkları maddelerle miyelin kılıfını hasara uğratır; ancak içindeki sinir lifinin yapısı bozulmaz, fakat işlevini yerine getirmesi için gerekli olan miyelin kılıfı bozulduğundan, işlev göremez hale gelir. Çünkü miyelinin görevi, merkezi sinir sistemi ile organlar arasındaki hızlı elektriksel uyarı iletimini taşımaktır; doku sertleştiğinde, hızlı iletiler engellenir ya da aksar. Bu sert plak giderek incelir ve sinir lifi çıplak kalır. Bu durumda iletim söz konusu olamaz. Hastalanan sinirin gittiği organa ve hasar derecesine göre çeşitli düzeylerde işlev bozuklukları görülür. Örneğin, hasar bacaklara giden sinirlerdeyse, uyuşma gibi duyu bozukluklarından tam felce kadar değişen bulgular vardır. Miyelin sertleşmesinin tek bir sinirde olmayıp, birden fazla sayıda sinirin tutması, MS'in ayırdedici özelliğidir. Adındaki "multipl" sözcüğü de buradan gelir. Yalnızca bir bulgunun olması, hekimi MS tanısından uzaklaştırır.

MS tanısı, esas olarak, hastanın şikâyetleri ve ayrıntılı bir sinir sistemi muayenesiyle konur. Bununla birlikte, tanının kesinleştirilebilmesi için manyetik rezonans görüntüleme (MRI), uyarılmış potansiyeller (EP), beyin-omurilik sıvısında anormal yapıların gösterilmesi gibi laboratuvar incelemeleri gerekir. Kesin tanı konmadan önce, MS'in karıştırıldığı hastalıklar ayırdedilmelidir. MS sıklıkla beyin tümörleri, bazı doku yıkıcı ailesel hastalıklar, akut sistemik lupus eritematozus (SLE), Sarkoidoz, beyin sapında ortaya çıkan damar sertleşmeleri, B12 vitamin eksikliği, ilaç zehirlenmesi, Lyme Hastalığı, Behçet Hastalığı ve bazı psikiyatrik hastalıklar türü hastalıklarla karışır.

MS'in ilk bulguları, genellikle 20-40 yaşlarında ortaya çıkar. Kadınlarda 1,5-2 kez daha fazla görülür. Çoğunlukla duyu kayıpları, görme bozuklukları, kuvvet ve denge kayıpları, mesane işlev bozuklukları gibi bulgulardan birkaçı ile kendisini gösterir. Bu bulgular ya da bu bulguların belirtileri başlangıçta silik olabileceği gibi, görülebilir de. İlk bulguların 40 yaşın altında çıkmış olması hastalığın daha iyi gidişli olacağı lehine değerlendirilir. Hastalığın en önemli özelliği atak ve iyilik dönemleriyle seyretmesidir. Bu dönemler arasında hastalık ilerlemez, ama giderek artar kısalabilir, belirti ve bulgular şiddetlenebilir ya da yeni bulgular eklenebilir. Çok az sayıda hastada, başlangıçtan itibaren hızlı bir ilerleme görülür. Hastaların yarısından fazlasının, 15 yıllık izleme süresinin sonunda kendi işini kendisi yapabilir durumda kaldıkları görülmüştür. Az sayıda hasta ise yardımcı yürüme cihazlarına ihtiyaç duyabilir. MS'in hem hekim, hem de hasta açısından zor olan yanlarından biri seyrinin önceden kestirilememesidir. İlk 5 yılın hafif geçirilmesi, ilk iyilik döneminin uzun oluşu, başlangıcının duyusal ya da görme bulguları ile olması ve kliniğin atak-iyilikle giden tipte oluşu da , tıpkı genç yaş faktörü gibi, hastalığın iyi gidişli olabileceğine işaret eden özelliklerdir.

Şimdilik MS'in nedenini ortadan kaldırmaya yönelik bir tedavisi yoktur. Çünkü neden bilinememektedir. Dolayısıyla korunmak da mümkün değildir. Bununla birlikte, atakların hafifletilmesi ve aralarının uzatılması amacıyla kullanılabilecek bazı ilaçlar vardır. Bu ilaçlar etkili oldukları takdirde hastalığın seyrini yavaşlatarak, hastanın yaşam kalitesini artırırlar. Başlangıçta, atakların kendiliğinden düzelme şansı vardır; ancak bu hastaların önemli bir bölümünde ortalama 5 yıl içinde, her atağın bir iz bırakma şansı artar.

Hangi aşamada olursa olsun, ataklar sırasında kullanılan iltihabı ve ödeme karşı etkili kortikosteroid ilaçlar (yüksek doz metilprednizolon) süreyi ve şiddeti azaltarak olumlu etkide bulunur.Ancak, hastalığı tamamen iyileştirmediği gibi, yan etkileri kullanımını sınırlamaktadır. Bundan başka, tek tek belirtilerin hafifletilmesinde kullanılan ilaçlar da vardır.

MS'de oluşan iltihabın nedeni, bağışıklık sisteminin işleyişinin yolundan çıkmasıdır. Normalde, vücuda yabancı olan maddeleri tanıyarak, onları yok etmek yönünde çalışan bağışıklık sistemi, otoimmünite denen bir durumda, vücudu oluşturan bazı dokuları yabancıymış gibi algılayarak onlara saldırır. MS'de yabancıymış gibi algılanan doku miyelindir. Bu nedenle, bağışıklık sistemini düzenleyen bazı ilaçlar denenmiş ve bunların içinde beta interferonun etkili olabileceğine dair sonuçlar elde edilmiştir. Beta interferon, ataklar sırasında salınan ve mevcut durumu ağırlaştıran bazı maddelerin (gama interferon, TNFa ve lenfotoksin) miktarını azaltabilir. Böylece atak sıklığını anlamlı oranda düşürülebilir ve yeni plak oluşumunu azaltabilir. Bu ilaçla da tam şifa sağlanamamakla birlikte, atak ve iyilik dönemleriyle seyreden durumlarda en fazla umut veren ilaç tedavisi olarak, betainterferon önerilmektedir. Erken dönemde atak sıklığını azaltarak etkili olabileceği öne sürülen ve halen çalışmaları süren bir başka ilaç da Copolimer 1 (COP 1)'dir. MS'de bu ilaçların yanısıra anlam taşıyan en önemli destek tedavi biçimi ise, fizik tedavidir.

Şimdilik, MS'in nedenleri konusundaki sorular yanıtlanabilenlerden fazla gibi görünmektedir. Ancak, yürütülen yoğun çalışmalardan elde edilen ipuçları, yakında bu hastalığın anlaşılması ve mücadelesinde daha etkin atılımlar atılabileceği ümidini uyandırmaktadır.

gibi. Yani, sıcaktan kaçınmak gerekiyor. Moralinizi yüksek tutmak için olayların olumlu yönlerini ön plana çıkarmayı deneyebilirsiniz. En önemlisi de nezle, grip gibi hastalığı olan kişilerden uzak durarak, basit de olsa ateşli hastalıklardan korunmaya çalışılmalı. Bütün bunlar, hayatın yeniden düzenlenmesini gerektiriyor, ama tamamen değiştirilmesini değil. Terbiye ederek, belirli bir düzene uydurmak yeterli. Yalnızca, biraz özen, hepsi bu."

AK, "Biraz özen, hepsi bu" diye tekrarladı içinden; ama tekrar bir karabasana daldı. "Hadi ben anladım diyelim, ama başkaları nasıl anlayacak beni? Yarın, öbür gün ne halde olacağımı bile bilmiyorum. Ya kocam? O da mı MS'le birlikte yaşamasını öğrenecek? Ama o bir MS'li değil ki" diyen ses, çok gürültü yapıyordu kafasında. Hiçbir şey bu kadar basit değildi artık!

"Bunun hayatınızdaki en iyi dönem olduğunu söylemek mümkün değil" dedi doktor. "Ama şu anki halinizden daha iyi dönemlerinizin olabileceğini pekâlâ söyleyebiliriz. O kadar da çaresiz değiliz. Aslında, en fazla uğraşılan şey, şu birlikte yaşama meselesi. Bir kez öğrenildikten sonra, bir daha asla unutulmaz. Ataklar, ki çok sık olacak diye bir şart yok, inanın daha az yorucu oluyor. MS'li hasta kendi kendisini kabul ettiği takdirde çevresindekilerin onu kabul etmemesi için bir neden yok. Tamam, MS büyük bir şanssızlık. Dünyada bu kadar çok insan varken, neden bu üç milyon kişi ve neden ben sorusunu gayet iyi anlıyorum. Ama, buna verilebilecek bir cevap henüz yok. Bir kurtuluş ümidi vaat etmek de mümkün değil. Ama, bu hayatın böyle de yaşanabileceğini ve bu üç milyon kişinin önemli bir kısmının öyle ya da böyle hayatından memnun olabildiğini söyleyebilirim. Evet, neden siz? Ama, MS sizi yenmeden, onu alteden de neden siz olmayasınız?"

AK'nin gözleri yeniden yaşardı. Bu kez mendiline uzanmadı. "Anlaşılan, önce manyetik rezonansla tanışmam gerekiyor. Bir de onu dinleyelim" dedi.

Bugüne dek kanser ilaçları sarmıştı. Gerek görüştüğü doktorlardan gerekse katıldığı bilimsel toplantılarda bir sürü umutsuz hastanın hikâyesini dinlemiş, bunların çoğunun bugün hayatta olmadığını öğrenmişti. Bir kısım hasta çeşitli tereddütler, yan etkilerle kullanılan ilaçlar sayesinde, bugün yaşıyordu. Oysa, 20-30 yıl önce, falanca kanserin tam tedavisi mümkün dendiğinde kim inanırdı? Kimbilir, belki de günün birinde " MS'de şu ilaç" diyen de kendisi olacaktı. Tıpkı, kendisi de bir MS'li olan ve bu konuda kitaplar yazan Judy Graham'ın daha şimdiden dediği gibi: "MS, yaşamımızın bir gerçeğidir, ama bütün yaşamımız değildir. Sizi yenmesine izin vermeyin. O sizi yenmeden siz onu altedin"

Mendili yerine koyup, yanıbaşındaki sehpanın üzerine attığı radyolojik tetkik kağıdına uzanırken, doktor da ayağa kalkmış, "Size bir şey daha söyleyeceğim" diyordu. Bu sırada AK, içinden "Kanser değilim, ölmeyeceğim; akıl hastası değilim, toplum dışına itilmeyeceğim; en önemlisi sakat değilim ve belki de hiç sakat kalmayacağım. MS'in bir kader olmadığını hissediyorum' ama ben bir MS'liyim" diye tekrarlıyordu ki, doktorun şu cümlesinin son kelimesiyle aklından geçenler çakıştı: "Ben de bir MS'liyim"

Manyetik rezonans randevusunu veren görevliye "İyi günler" dedi AK.

Ayşe Nur Köküöz

Konu Danışmanı: Rana Karabudak

Kaynaklar
Cecil, Textbook of Medicine, 1992.
Sadıoğlu C., Multiple Sclerosis ile Birlikte Yaşamak, MS Derneği Ankara Şubesi.
Vander A.J., Sherman J.H., Luciano D., Human Physiology: The Mechanism of Body Function, 1986

Türkiye Multipl Skleroz Derneği

Şule Özkaner
Dernek Başkanı

Derneğimiz, Haziran 1989'da Multipl Skleroz hastaları, hasta yakınları ve bu konuda çalışan hekimlerin bir araya gelmesiyle, İstanbul Multipl Skleroz Derneği adıyla kurulmuştur.

1992 yılında Bakanlar Kurulu Kararı ile Türkiye MS Derneği ünvanını almış ve ülkemizi yurt dışında temsil etme hakkını kazanmış olup, kamu yararına derneklerden kabul edilmektedir. Şu anda derneğimizin 350'ye yakın üyesi vardır. Derneğimizin amacı Multipl Skleroz hastalarını bir çatı altında toplamak, onlara fiziki ve psikolojik rehabilitasyon imkânlarını sağlamak, yurt dışında bu konuda kurulmuş derneklerle yazışmalar yaparak hastalık hakkındaki gelişmeleri yakından takip etmek ve bunları üyelerine aktarmak, halkımız ve MS'li yakınlarını bu hastalık hakkında bilgilendirerek MS'lilere yardımcı olmalarını sağlamaktır.

Kuruluşumuzdan itibaren yurt dışında bu amaçla kurulmuş olan MS (Multipl Skleroz) dernekleri ile ve bu derneklerin bağlı olduğu Uluslararası Multipl Skleroz Dernekleri Federasyonu IFMSS (International Federation of Multiple Sclerosis Societies) ile devamlı işbirliği yapılmış ve derneğimiz 1993 yılında IFMSS'e resmen üye olmuştur.

Derneğimizin ilk kuruluş yıllarındaki merkezi, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nöroloji Ana Bilim Dalı idi. Derneğimize katılımların çoğalmasıyla Haziran 1991 tarihinden itibaren faaliyetlerimizi kendi merkezimizde sürdürmekteyiz.

MS hastalığı konusunda çalışan hekimlerden oluşan Bilimsel Kurulumuz iki haftada bir toplanarak dünyada bu konu ile ilgili olarak yapılan araştırmaları değerlendirmektedir.

Ayrıca bu Kurul ülke çapında Multipl Skleroz konusunda epidemiyolojik bir araştırma başlatmış olup, bunun sonucunda ülkemizde ne kadar MS'li olduğu kesin olarak belirlenecektir.

Bilimsel Kurulumuz tarafından 8-11 Mayıs 1994 tarihlerinde İstanbul'da 1. Multipl Skleroz Sempozyumu düzenlenmiş, bu sempozyuma Amerika ve Avrupa'da MS konusunda otorite olan doktorlar konuk konuşmacı olarak katılmışlardır.

Derneğimiz, ilk kuruluşundan itibaren her sene Ocak ayında yıllık sosyal ve bilimsel toplantılar düzenlemektedir. Bu toplantılarda MS'le yaşam, MS ve Aile gibi konularda paneller düzenlenmekte ve bu konu ile ilgili hekimler yeni gelişmeler ve dünya çapında yapılan araştırmalarla ilgili bilgiler vermektedirler.

Derneğimizde her ayın ilk pazar günü bütün üyelerimizin katıldığı pazar toplantıları düzenlenmektedir. Bu toplantılarımızda uzman doktorlar ve değişik meslek gruplarından konuk konuşmacılar bulunmaktadır. MS hastalığında fizyoterapinin önemi çok fazladır. Bu nedenle dernek merkezimizde hafta sonları gönüllü fizyoterapistlerin eşliğinde fizyoterapi çalışmaları yapılmaktadır. Birçok bültenle 'Multipl Skleroz Üzerine Bilinmesi Gerekenler' adlı bir kitapçık yayınlanmıştır.

En büyük projelerimizden biri de kendi dernek binamıza sahip olmak ve bu çatı altında üyelerimizin tüm ihtiyaçlarını karşılayabilecek rehabilitasyon ve rekreasyon tesislerini kurabilmektir. Bu amacımızı gerçekleştirmek için 1993 yılında Şişli'de 172 m²'lik bir arsa satın alınmıştır.

Derneğimizin ilk şubesi 1994 yılı başında Ankara'da açılmış olup, faaliyetlerini sürdürmektedir.

İletişim için İstanbul' da 211 11 97, Ankara'da 432 53 16 numaralı telefonlara başvurulabilir.

İlk Canlıların Evrimi

İnsanoğlunun yakın geçmişteki atasının nasıl bir canlı olduğu ve bu canlının hangi evrimsel süreç içinde modern insana dönüştüğü sorusu popüler gündemdeki yerini hep korumuştur. Tartışma o denli spekülatif bir boyut kazandı ki, bilimsel araştırmaların verilerine karşı bilimsellik kaygısı taşımayan çevreler yaygın yıpratma kampanyaları açtılar.



Bu türden tartışmalar, güncelliklerini tazeleyerek sürerken, insanoğlunun da üyesi olduğu ökaryot grubu canlıların ilk örneğinin nasıl bir canlı olduğu ve evrensel ortak ata olan prokaryotlardan nasıl bir süreç sonunda türediği soruları gözardı edilmiştir. Canlıların kökenine yönelik araştırmalar ilk organik moleküllerin oluşumuyla başlayıp, bugünkü çok hücreli, karmaşık canlıların türeyişine uzanan bir süreci ele alıyor. Burada ele alınan "canlıların kökeni" tartışması ise, günlük hayatta yaygın olarak karşılaşılan canlıların yani hayvanları ve insanı da içine alan ökaryot grubu canlıların kökeni üzerine. Günümüzün iki diğer canlı grubuyla birlikte ökaryotların atası olan prokaryotların metabolizma yapıları ve yeğledikleri yaşam ortamları bilim çevrelerinin yaygın görüş birliğiyle netleştirilmiş durumda. Ancak, prokaryotlardan ökaryotlara geçişin nasıl bir canlı türüyle olduğu, aerobik (oksijenin bulunduğu) ortamdaki yaşamın nasıl bir canlıyla başladığı sorusu, tüm ilginç açılımlarıyla varlığını koruyor. Gündeme göz atıldığında evrimin bu dönemine ilişkin iki teorinin yaygın olduğunu, ayrıca ökaryotların atasının, kulağa hoş gelmese de, bir barsak paraziti olan giardia benzeri bir canlı olduğu tezinin ağırlık kazandığı görülüyor.

Filogenetik Ağaç

Canlıların kökenine ve evrimine yönelik tüm araştırmalar, dolaylı veya dolaysız yoldan canlıların soy ağacında yapılan eklemeler, düzeltmeler ve ayrıntılandırmalar olarak gerçekleşiyor. Tüm bu araştırmaların amaç ve kapsamının belirlenmesi de, araştırmaların sonucunda elde edilen verilerin doğru biçimde kaydedilip değerlendirilmesi de, canlıların en elverişli biçimde, bir soy ağacı üzerinde sınıflandırılmasına bağlıdır.

Dünya var olduğundan beri üzerinde milyarlarca canlı yaşam sürmüştür. Bugün de bazı tahminlere göre en az 30 milyon tür yaşamını sürdürüyor. Ancak, kimseden tüm canlıları teker teker sayıp sınıflandırması beklenemez. Bu yüzden, sınıflandırma ağacının ana hatlarının oluşturulmasında bile büyük güçlükler yaşanmıştır. 18. yüzyılda Linnaeus 10 000 canlıyı sınıflandırabilmiştir. Daha sonraları taksonomi adını alacak bir disipline ait olan bu sınıflandırma, organizmaları gözle görülebilir özellikleriyle ayırt ediyordu. Darwin'le birlikte bu bakış açısında değişim yaşandı. Artık, bazı biyologlar canlıları evrimsel geçmişlerini göz önünde bulunduran taksonomik yöntemlere başvurarak soy ağaçlarında, yani "filogenetik ağaçlarda" sınıflandırıyorlar. Linnaeus'unkine benzer taksonomi yöntemleri asıl olarak bilgi erişim sistemleri oluşturarak, bir tür kütüphane kataloğu ortaya koyuyordu. Filogenetik





Linnaeus organizmaları dış görünüşlerine göre sınıflandırmıştı. Carl Woese ise bütün tarihindeki yerini gen analizine dayalı soy ağacının mimarı olarak almıştır.

sınıflandırma ise, evrimsel ortaya çıkışın izini sürer. Bunun için karakterlerin ilkelliğini, ileriliğini ya da hangisinin hangisinden türediğini araştırır.Bu evrimsel süreci araşırmada son yıllarda kullanılan bir yöntem ise ribozomal RNA ile ilgilidir.

Bir canlının genetik kayıtlarının incelenebiliyor oluşu esas olarak canlıların tümünde rastladığımız ribozomal RNA'ya (rRNA) borçlu olunan bir yöntemdir. Diğer genetik malzemeler değişkenlik gösterebilirken, rRNA'ya tüm canlılarda rastlanır ve bu da canlıların genetik bakımdan karşılaştırılabilmelerine olanak tanır. Hücrenin rRNA'sındaki farklılık içeren dizilişlerin sayısı kullanılarak, evrimsel uzaklık adı verilen bir niceliik hesaplanır. Bu yöntem ile, canlıların evrim sürecindeki görece konumları belirlenebileceği gibi, başka yoldan elde edilen verilerin de yardımına başvurularak canlının evrimsel yaşı oldukça isabetli biçimde hesaplanabilir. Elde edilen evrimsel uzaklık değeri, bir canlının filogenetik ağaç üzerinde bir diğer canlıya olan konumsal uzaklığıyla orantılıdır. Ağaçtaki yerleri belirlenecek organizma sayısı arttıkça baş edilmesi gereken sayısal matris de büyüdüğü için, çoğunlukla bu türden hesaplar güçlü bilgisayarlar üzerinde yapılıyor.

İzlenilen yöntemlerin kusursuzluğu sayısız bağımsız uygulama sonucunda doruğa ulaşmış olsa da, ağaç üzerinde ifade edilen her dönemin içerdiği ayrıntı miktarı, ele geçirilebilen biyolojik bulguların niceliğiyle sınırlı kalıyor. Bunun en çarpıcı örneğini de, kaynak kitapların çoğunda evrim tarihinin ilk iki milyar yılının düz beyaz bir bantla geçiştirilmesi oluşturuyor. Bu dönemde yaşayan ve birçok kaynakta Urkaryot adı verilen bu canlılar hakkında söylenenler varsayımlara dayanıyor. Bu en önemli sebebi de, iki milyar yıldan daha geriye baktığımızda elimizdeki fosil kayıtlarının yetersiz kalması. Şimdilerde değişmekte olan şey ise biyologların artık, fosil kayıtlarındaki yetersizlik karşısında teslim olmak yerine, yaşayan canlıların taşıdığı genlerde arkeolojik çalışmalara başlamaları. Bu karanlık dönemi aydınlatma yolunda genleriyle büyük hizmetler sunan canlıların başında da giardia yer alıyor.

Yine de filogenetik ağacın, ökaryotların ilk formuna ilişkin bulanıklık dışında kalan kısmının tamamlanmış olduğu söylenebilir. Filogenetik ağaçtan daha önce oluşturulmuş olan sınıflandırmalardan en önemlisi, canlıları beş temel alem içinde ele alıyor. Bu alemler, monera, protista, fungi, bitkiler ve hayvanlar olarak sıralanabilir. Ancak bu sınıflandırma doğrudan doğruya canlıların evrimi konusundaki bilgilere dayanmıyor. Gen analizine dayanan sınıflandırma ise, canlıları üç ana aleme ayırıyor. Gözle görülen özelliklere sahip sınıflandırma sistemi bu arada hızla gözden düşüyor. Filogenetik sınıflandırmanın üç ana grubu olan arkaebakteriler, öbakteriler ve ökaryotlar hem işlevsellik, hem de doğruluk bakımından kaynak kitapların çoğunun akış biçimini oluşturuyor. Arkaebakteriler, ve öbakteriler prokaryotik canlılardır. Ancak bu iki grupla birlikte ökaryotların atası olan prokaryotlar, bu isimle anılan asıl canlı grubudur. Günümüzün biyoloji terminolojisinde "arkaebakteriler" ve "öbakteriler" terimlerinde görülen "bakteriler" tanımlaması işlevini yitirmiştir, ve hatta karışıklığa yol açmaktadır. Doğrusu, alemleri ökarya, arkaea, ve bakteria olarak adlandırmak olacaktır. Ancak kaynak kitapların çoğu, yerleşik terminolojiye ters düşmeme amacıyla "bakteriler" tanımını arkae ve öbakteri alemlerinin sonunda kullanmaya devam ediyor.



Üç grubun da atası olan prokaryotlar, hücre zarı yerine hücre duvarıyla çevrilmiş, iskeletsi yapısı, hücre çekirdeği ve diğer bağımsız organelleri olmayan görece ilkel canlılardı. Prokaryotlar, dünyanın yaklaşık 4.5 milyar yıl önce başlayan kimyasal olgunlaşma süreci içinde içinde türemişlerdi. Prokaryotların türediği ortam tam anlamıyla anaerobik (oksijensiz) nitelikteydi. Atmosferdeki oksijen miktarının ancak % 1'e ulaşması yaklaşık iki milyar yıl önce gerçekleşebilmiştir.

İlk Canlılar

İlk canlıların anaerobik ortamda türediklerini biliyoruz. Bugünkü yaşamın sürdüğü ortamın büyük kısmı oksijenli kara ortamı olduğu, ve insanoğlu da bu ortamın bir üyesi olduğu için, anaerobik yaşamın önemi gözden kaçabilir. Oysa anaerobik canlılar, yakından tanıdığımız gelişmiş, çok hücreli canlıları incelerken değerli açılımlar sunabilirler. 3-4 milyar yıl öncesinin anaerob canlılarının yaşadığı ortamda ancak iz miktarda oksijen vardı. Canlıların evriminde oksijenin rol oynamaya başlamasından çok önce, 500 milyon yıl boyunca, anaerobik canlıların hükümranlığı sürmüştü. Bu sürecin ortalarında bir yerde, güneş enerjisini kullanarak fotosentez yapan bir prokaryot türü; siyanobakteriler türemişti. Bu olay, atmosferin siyanobakterilerin atık olarak ürettiği oksijenle dolması-



Avustralya'nın Shark Bay bölgesinde yer alan, siyanobakterilerin oluşturduğu yapılar ve yine Avustralyada bulunan ve yaklaşık 3.5 milyar yıl öncesine tarihlenen siyanobakteri fosili. Siyanobakteriler, fotosentez sonucunda saldıkları serbest oksijen ile, anaerobik prokaryotlardan aerobik ökaryotlara geçiş sürecinde temel bir etmen olarak önemli rol oynamışlardı.

na sebep olmuştu. Büyük olasılıkla, bugün soluduğumuz oksijen moleküllerinin bir kısmı da, yaklaşık iki milyar yıl önce, siyanobakteriler tarafından üretilmiştir.



Ortamdaki oksijen yoğunluğu, oksijeni kullanabilen, veya en azından tolere edebilen prokaryotların türemesine yol açtı. Oksijen, enerji metabolizmasında olağanüstü bir verimlilik artışı sağlamıştı. Prokaryotların bazıları oksijen kullanabiliyorduysa da, ökaryotlar, oksijene bağımlı ana organizma türü olarak ortaya çıkmışlardı. Ökaryotlar, hücre zarı, hücre çekirdeği, bağımsız organeller gibi ögelerle donatılmış gelişmiş canlı türleridir. Bitkiler hayvanlar ve tanıdığımız çoğu diğer canlı türleri bu gruba dahildirler.

Yine de ökaryotların çoğu, insanoğlu da dahil olmak üzere, hâlâ anaerobik atalarına ait bazı izler taşıyor. Örneğin, tüm ökaryotlar, oksijenin toksik etkilerini yok etmek için enzimler üretmek zorundadırlar. Bu da biyokimyanın serbest oksijenin varlığından önce "icat edildiği" izlenimini uyandırıyor. Ayrıca oksijene dayanmayan fotosentez sistemlerinin, oksijen kullanan sistemlerden mekanik bakımdan çok daha basit oluşu, oksijenli fotosentezin evrim tarihinin ileri bir aşamasında ortaya çıktığını gösteriyor.

Tek fotosentez biçimi, oksijenli olanı değil. Örneğin, elektron vericisi olarak su yerine hidrojen sülfürü kullanan fotosentez sistemleri, atık olarak oksijen yerine kükürt salarlar. Hatta, anaerobik bir canlı topluluğu bu yolla, yakıt olarak tek başına güneş enerjisini kullanabilir. Bu sistem, sülfürün bir aşamada elektron vericisi olarak kullanılırken, bir başkasında alıcı işlevi yüklenmesiyle, tam bir kapalı döngü içinde gerçekleşir. Bu yöntem, oksijenli fotosentez-solunum sistemi kadar verimli değilse de yapısal bakımdan çok daha basittir. Bu türden anaerobik topluluklar, dünyanın erken tarihini şekillendirmiş olabilir.

Anaerobik canlıların çoğu prokaryot olsa da, modern anaerobik ökaryotlar da mevcut. Bunlar, dünyanın en küçük hayvanları sayılan ve tek hücreli olan prorisitlerdir. Bu hayvanlar, aerobik bakterilerle simbiyotik yaşam sürerek, serbest oksijenin toksik etkilerinden kurtulurlar. Bu iddianın ispatına yönelik en önemli verilerin kaydedilişi oldukça yakın tarihlidir. Yeni bir araştırmanın verilerine göre, *Strombidium purpureum* hayvancığı, içinde 200-700 bakteri bulundurur ve aerobik ortamdaki yaşamını bu ortakçılık üzerine kurar.

Filogenetik ağaçtaki üç grup içinde ökaryotlar dışında kalanlardan birisi öbakterilerdir. Bunlar, yakından tanıdığımız ve gerçek anlamda bakteri adını verdiğimiz canlılardır. Arkaebakteriler ise yaygın olarak tanınmayan ve yaşadığımız ortamlarda pek sık rastlanmayan bir canlı türü. Arkaebakteriler, farkedilmelerini izleyen eden 15 yıl boyunca, sadece yaşanılması güç ortamları mesken tutan canlılar olarak kabul görmüşlerdi. Bu canlıların yaşadığı asitli sıcak su kaynağı veya yoğun tuz gölleri gibi ortamlar insanoğlu için pek "olağan" sayılmadığından ve arkaebakterilerin daha sıradan bölgelerde yoğun olarak yaşamadıkları düşünüldüğünden, küresel ekoloji içindeki önemleri göz ardı edilmişti. Ancak, üç yıl önce, yeni araştırma yöntemleri uygulandığında, arkaebakterilerin okyanuslarda şaşırtıcı derecede yaygın oldukları ortaya çıktı. Antartika ve Alaska'daki soğuk yüzey sularındaki bir mikrometreden küçük planktonların yüzde otuz kadarını arkaebakteriler oluşturuyor ki, bu hiç de düşük bir oran değil.

Arkaebakteriler filogenetik ağaç üzerinde, prokaryot ataya daha yakın bir noktada dal oluşturmuştur. Dünya üzerindeki ilkel ortama benzer ortamlarda yaşamayı tercih eden arkaebakteriler gerçekten de prokaryot atalarından türerken çok fazla değişiklik geçirmemiş olmalılar. Arkaebakterilerin, prokaryotik atalarına yakınlık derecelerinin konu edildiği tartışmaların gözde canlısı eositlerdir. Bazı evrim kuramlarında, eositlerin oynadığı rolün önemine dair kestirimler ve bunlara yönelik deliller hızla artıyor. 1980'lerin sonlarında bir grup araştırmacı, arkaebakterilerin bir grubu olan eositlerin bağımsız bir dal olarak ökaryotlara daha yakın bir konuma yerleştirilmelerini teklif etti. Bu öneri, zamanın testinden başarıyla geçecek olursa, üç dallı olan filogenetik ağaç dördüncü bir dal olarak eositleri içerebilir.

Eositlerin "tan hücresi" anlamındaki adlarının altında yatan gözlem, bu canlıların ilkel dünya ortamındaki yoğun güneş radyasyonundan paylarını almamış görünmelerinden kaynaklanıyor. Bu canlıların rRNA'larındaki mutasyon miktarı diğer canlı gruplarındaki özdeş genlerdekinden çok daha düşük. Bu durum eositlerin diğer genleri için de geçerliyse, günümüzde volkanik etkinliğin yaşandığı bölgelerde yaşamını sürdüren eositlerin, evrensel ata organizmalarınkine benzer yapı sergiledikleri öne sürülebilir. Yine de bu bizim ilk ökaryotların neye benzediğine ilişkin sorumuzu yanıtlayamaz.



İlk ökaryotların türeyişi, çok hücreli, karmaşık canlıların türeyişinin yolunu açmıştı. Bu geçiş dönemi yaklaşık 600 milyon yıl önce başlayıp 530 milyon yıl önce sona ermiş ve "Kâmbriyen Patlaması" adı verilen evrim dönemini oluşturmuştu. Ancak bu dönemin canlıları, evrim sürecine katılan kalıtımsal olaylar bakımından kısa ömürlü olmuş, çok hücreli canlı yaşlarının yaklaşık 530 milyon yıl önce yaşanan kısa bir dönemde gerçekleşmiştir.

Ökaryotların Türeyişi

Ökaryotik hücreler ve günümüzün aerobik prokaryotları anaerobik atalarından nasıl bir süreç içinde türemişlerdir? Karmaşık canlı organizmaların türeyişinde ökaryotların önemi büyük olduğu için, bu sorunun üzerinde durmak gerekiyor. İki farklı teori söz konusu. Bu teoriler, hatırı sayılır farklılıklar içeriyorlarsa da, apayrı ve bağımsız açıklamalar getirmiyorlar.

Sunulan iki mekanizmanın da rol aldığı bir senaryo kurgulanabilir.

Birinci teori, atmosferdeki oksijen seviyesindeki önemli artışın, ökaryotların evrimindeki ana itici güç olduğu saptamasının çevresinde şekilleniyor. Oksijen miktarındaki çarpıcı artış, fotosentez yapabilen bakterilerin oluşmasıyla ortaya çıkmıştı. Bu bakteriler güneş ışığından elde ettikleri enerjiyle karbondioksiti şekerin üretiminde kullanabiliyorlardı. Bu da, etkin bir kimyasal yakıt olan ATP'nin üretilmesindeki ilk aşamaydı. Fotosentez sürecinin en önemli yan ürünü ise serbest oksijendi. Yüksek zehirlilik ifade eden serbest oksijen, canlılar için tehdit oluşturmaya başlamıştı. Bunun üstesinden gelmek için oksijeni kullanarak tüketmek gerekiyordu.

Organizmaların, oksijenli yaşama görece hızlı bir biçimde uyum sağladıkları düşünülüyor. Bu teoriye göre, organizmalar küçük aerobik organizmaları bünyelerine almışlardı. Bu küçük organizmaların mitokondri organelinin atası olduğu düşünülüyor. Mitokondri hem kendisi hem de konakladığı hücre için oksijeni ATP enerjisine dönüştürüyordu. Böylece, büyük hücre oksijeni tolere edebilmekteydi. Buna karşılık o da mitokondri için protein sentezliyordu.



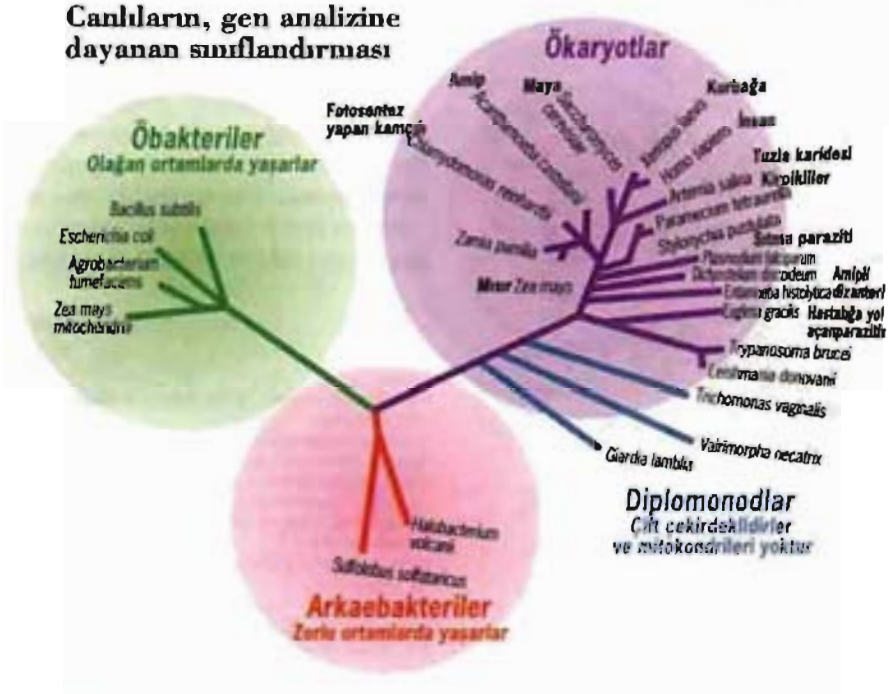
Bakteriler, arkaebakterilerle birlikte günümüzün prokaryotlarını içeren iki alemi oluşturuyor.

Günümüz hücrelerindeki mitokondri organeli işte bu bakteri benzeri atadan türemiştir. Mitokondriye hem hayvan ve bitki hücrelerinde, hem de bitkilerin kloroplastlarında rastlanır. İddianın en önemli kanıtı da, mitokondrinin kendi DNA'sına sahip oluşu ve hücre bölünmesinde bağımsız bir biçimde kendini kopyalaması olarak gösteriliyor. Aynı simbiyotik ilişkinin bazı ökaryotlarda görülen kamçı (flagellum) için de geçerli olduğu söyleniyor. Bu iddiaya göre, kamçı da bir zamanlar bağımsız bir tek hücreliyken, büyük hücrelerle ortaklaşa yaşama girerek bugüne kadar gelebilmiştir.

Bir diğer teori ise, ökaryotlarda görülen hücre çekirdeği ve endoplazmik retikulum ya da golgi cisimciği gibi zarla çevrili organellerin ve hücre zarının oluşumu üzerinde şekilleniyor. (Hücre ve çekirdek zarının varlığı, ökaryotların ayırt edilebilmesinde en önemli kriterdir.)

Bu teoriye göre, prokaryotların ökaryotlara dönüşmesine, çoğu bakterideki hücre duvarının yapı malzemesi olan muramik asitin üretilebilme yeteneğinin ortadan kalkması yol açmıştır. Hücre duvarını kaybeden organizma, dış saldırılara açık hale gelir ve içerdiği maddeleri kaybetme riskiyle karşılaşır. Muramik asit üretiminin durması bir yol ayrımı yaratmıştır. Şimdi arkaebakteriler adı verilen bir grup prokaryot, muramik asit içermeyen yeni bir tür hücre duvarı geliştirir. Yeni bir tür hücre duvarı geliştirmeyen organizmalar ise iskeletsi bir yapı oluştururlar.

Canlıların, gen analizine dayanan sınıflandırması



Hücrenin bütünlüğü bu iskeletsi yapıyla korunduğu için hücrenin akışkan bir zarla kaplanması olası hale gelir. Akışkan zar, ökaryotların evriminde çığır açar. Keza, çevredeki maddeler artık zar üzerinde oluşturulan ceplerden kolayca içeri alınabilirler. Aynı biçimde atık maddeler de dışarı atılabilecektir. Akışkan zarın getirdiği bir başka yenilik ise, diğer hücrelerle iletişim kurabilme yeteneğidir. Bu yetenek zamanla karmaşık, çok hücreli organizmaların türeyebilmesinin başlangıcı olmuştur.

İlk teorinin iki sonucu anılmalıdır. Birincisi, prokaryotlardan ökaryotlara geçişin oldukça hızlı gerçekleşmiş olmasının gerekliliğidir. İkincil olarak ise, ilk ökaryotların aerobik canlılar olması gerektiğinden söz edilebilir. Oysa, anaerobik ökaryotlara bugün de rastlanmaktadır. Bu duruma birinci teorinin getirdiği açıklama, bazı hücrelerin evrimin ileri aşamalarında mitokondrilerini kaybetmiş olmaları olasılığıyla dile getiriliyor. İkinci teoriye göre ise ilk ökaryotlar anaerobik olmalıdır.

Fosil kayıtları ikinci teoriyi destekler görünüyor. Prokaryotik hücreler 3.5, 4 milyar yıldır mevcutlar. Ökaryotik hücreler ise 1.4, 1.5 milyar yıl önce ortaya çıkmışlardır. Elde edilebilen en eski mitokondrili ökaryot fosili ise ancak 850 milyon yıl öncesine tarihlendiriliyor.

Eksik Halka

Ökaryotların türeyişinde prokaryotların muramik asit sentezleme yeteneklerinin ortadan kalkmasını ana etmen olarak ele alan evrim teorisinin geçerlik derecesinin pekiştirilebilmesi için ilkel bir anaerobik ökaryot eksik halkayı tamamlayabilir. Aranılan canlı için en ideal adayı *Giardia lamblia* oluşturuyor.

Yeni fosil bulgularının en önemlilerinden biri, 1992 yılında Michigan'da bilinen en eski ökaryotlara, 2.1 milyar yıl öncesine tarihlenen kayalar üzerinde fosilleşmiş alg hücrelerine ait verilerdir. Algler, ökaryot ağacının üst dallarında yeraldığına göre, giardia'yı da içeren tüm alt dallar, daha önceden var olmuş olmalılar.

Giardia, insanlar da dahil olmak üzere birçok canlıda enfeksiyona yol açabilen bir bağırsak parazitidir. Yaygın rastlanabilirliği ve ciddi enfeksiyonlara yolaçabilme potansiyeli yüzünden giardia, tıp bilimince yoğun olarak ele alınıyor.

Giardiayla ilgili en önemli gözlem, bir mitokondriden yoksun oluşudur. Ancak, yapılan deneylerde giardia'nın hücre zarının, mitokondri büyüklüğünde cisimleri hücrenin içine geçirebildiği gözlenmiştir. Bu durumda, giardia'nın sonradan bir mitokondri edinerek, aerobik hale gelebilecek ideal bir ökaryot olduğu anlaşılıyor. Keza, giardia'nın rRNA'sındaki genetik kod incelendiğinde, prokaryot arasına umulmadık derecede yakın olduğu ortaya çıkmıştır.

Giardia'yı öne çıkaran bir başka önemli özelliği ise, bu canlının bir yerine iki hücre çekirdeğine sahip oluşudur. İki hücre çekirdeğine sahip başka ökaryotlara da rastlanabilirse de, bütünüyle özdeş iki hücre çekirdeği giardia'ya, veya yakın akrabalarıyla oluşturduğu "diplomonadlar" grubuna özgüdür. Giardia'nın DNA'ları haploid yapıdadır. Yani tekil kromozomlar oluştururlar. Oysa, insan hücreleri dahil, yaygın ökaryotlar diploid yapıdadır; yani kromozomları çiftlidir. İki haploid hücre çekirdeğinin avantajlı yönü, olumlu değişikliklerden yararlanırken eski halini koruyabilme özelliğidir. Giardia'nın iki DNA'sı birbirine yakın yapıdadır ama özdeş değildir. İki DNA ayrı mutasyonlara uğrayacağından, doğal seleksiyon sürecinde canlının yeni olumlu özellikleri kazanırken eski yeteneklerini de koruması ve etkin bir evrim geçirmesi olanaklı oluyor. Bu iki haploid hücre çekirdekli yapı, modern diploid hücre çekirdekli ökaryotik canlıların atası olabilir.

Filogenetik ağaçtaki gediğin doldurulmasına ilişkin çalışmalar ve tüm ökaryotların ortak atasının günümüzün barsak paraziti, *Giardia lamblia* olup olmadığına ilişkin araştırmalar yakın gelecekte meyvelerini vereceğe benziyor.

Özgür Kurtuluş



Tek hücreli bir barsak paraziti olan Giardia Lamblia, ata prokaryotlardan ökaryotlara geçişte rol üstlenen canlı türünün yapısı hakkında ipuçları sunuyor.

Kaynaklar:
Brock, Thomas D & Michael T. Madigan. Biology of Microorganisms, 1994, Prentice Hall.
Day, Stephen. Hot Bacteria & Other Ancestors. New Scientist, 9 April 1994
Fenchel, Tom & Blandas J. Finlay. The Evolution of Life without Oxygen. American Scientist, January-February 1994
Fenchel, Tom & Catherina Bernard. A Purple Protist. Nature, 25 March 1993
Kabnick, Karen S. & Debra A. Peattie. Giardia. American Scientist, January-February 1991
Margulis, Lynn & Ricardo Guerrero. Kingdoms in Turmoil. New Scientist, 23 March 1991
Olsen, Gary S. Archaea, Archaea everywhere. Nature, 20 October 1994
Starr, Cecie & Ralph Taggart. Biology, The Unity and Diversity of Life, 1981, Wadsworth Publ.

Petrol Yatağı Bakterileri

Yaşamın hayret verici uyum becerisine yeni bir kanıt: petrol yataklarına özgü bakteri floraları

MİLYONLARCA yıl önce, çok büyük miktarlarda organik maddenin, günümüzde kullandığımız petrole dönüşmesinde bakterilerin önemli bir rolü olmuştu. Albay Drake'in Pennsylvania'da ilk ticari kuyuyu açarak, kimya, enerji ve sentetik malzeme alanlarında yeni bir endüstriyel döneme ilk adımı atması ise yalnızca 150 yıl önce gerçekleşmiştir. O zamandan beri mühendisler ve teknisyenler, kuyulardaki mikroskobik dünya üzerine çalışmalar yapıyorlar, ancak ne yazık ki çoğunlukla olumsuz nedenlerden dolayı. Örneğin, sondaj güvenliğini bile etkileyecek derecede önemli bir sorun, kuyudaki bakterilerin çeliğin aşınmasına yol açması. Oksijensiz ortamda sülfat, bakteriler tarafından hidrojensülfüre çevrilir. Oldukça kötü bir kokuya sahip bu gaz, aynı zamanda son derece aşındırıcı (korosif) ve zehirlidir.

Bu Bakteriler Nereden Geldi?

Bazı durumlarda, petrol yatağındaki özgün basıncı yeniden sağlamak ve petrolü sondaj deliklerine yönlendirmek yoluyla verimliliği artırmak için, jeolojik oluşumlara su pompalandığı olur. Dolayısıyla bakteriler, bu işlemle beraber yataklara ve üretim düzeneğine bulaşmış olabilir. Bir başka olasılık da, sondaj sırasında ya da sondaj aletleriyle bulaşmış olmaları. Öte yandan birbirine bağlı, sulu katmanlarda ya da hidrokarbon birikintilerinde, milyonlarca yıldır yalıtılmış bir yeraltı yaşamının; bir 'yerel' floranın var olabileceği savı üzerinde de duruluyor. Bu son varsayım, petrol yatağı suları ve hidrokarbon barındırmayan derin sulu katmanlarda, kısa zaman önce yapılan birçok mikrobiyolojik incelemeyle destek buldu.

Yoksa mikroorganizmalar kuyu açılmadan önce de orada mıydı? Daha 1920'lerde, Chicago Üniversitesi'nden bir mikrobiyolog olan E.S. Bastin ve ekibi, sülfatoredüktör bakterilerin petrol kuyusu örneklerinde bolca bulunduğunu göstermişti. Böylelikle Bastin, doğal olarak sözü geçen bakteri floralarının, petrol kuyularında varolduğu varsayımını bir adım ileri götürmüş oluyordu. O zamandan bu yana, gözlemlerin yetersizliği nedeniyle, petrol yataklarındaki bakterilerin kökeni sorusu göz ardı edilegeldi. Nemours DuPont ve Conoco araştırmacılarının yayımladığı bir makalenin başlığında doğal petrol alanlarında yaşayan bakterilerin özgünlüğü düşüncesinin yer alabilmesi için 1989 yılına kadar beklemek gerekecekti.

Aynı yıl, Fransa'daki Elf Aquitaine biyoteknoloji araştırma merkezinde, petrol mikrobiyolojisi üzerine bir çalışma başlatıldı. Hâlâ sürdürülmekte olan bu program, yataklardaki bakteri florasının tanımı ve dağılımını inceleyerek, üretim sahalarında gözlenen bir takım olaylarla bu bakteri toplulukları arasında ilişki kurulup kurulamayacağını araştırıyor. Bu amaç doğrultusunda, 1989-1993 yılları arasında Fransa (Alsace, Aquitaine ve Paris havzaları), Afrika (Kamerun, Kongo) ve Kuzey Denizi'ndeki işletme kuyularından toplam 71 su örneği toplandı. İncelenen üretim katmanlarının jeolojik yaşı trisyastan tersiyer döneme, 35 ile 220 milyon yıl arasında değişiyordu. Taranan kuyuların yaklaşık yarısı, sahip oldukları sıcaklık ve tuzluluk oranı nedeniyle bakteri barındırmıyordu. Elde edilen su örneklerinin diğer yarısı ise, içlerinde mikroorganik yaşama rastlanmış olanlar. Bunlardan ikisi, yüzeye görece yakın bulunan (500 m), dolayısıyla yerel sıcaklığı düşük (yaklaşık 30 °C), az tuzlu ve su pompalanmasıyla oluşmuş sulu katmanlardan alınmıştır. Bu örneklerdeki bakteri türü sayısı çok olup, tatlı su ortamına genelde benzerlik gösterir. (*Bacillus, Micrococcus, Pseudomonas, Curtobacter*, vb.). Böyle bir durumda, özgün bakteri florasıyla, dışarıdan gelmiş bakteriler arasında ayrım yapmak olası değildir. Daha yüksek sıcaklığa ve tuzluluk oranına sahip, su verilmemiş diğer kuyularda, sadece birkaç türün yaşadığı özgül (spesifik) bakteri floralarına rastlanmıştır. (60 °C'tan ve 100 gr/l toplam tuz oranından başlayan). Örneğin 105 gr/l tuz bulunan, 30 °C'taki bir kuyu florasında, hiçbiri daha önce tanımlanmamış, iki metanojen bakteri türü ve fermenter bakteri cinsi olan btalobakteriyodes bulunmuştur. Su verilmemiş kuyu örneklerinde, bütün bakteriler, sadece oksijensiz ortamda üreyebilen (katı) anaerobiklerdir. Çoğalma hızları, değişken sıcaklık ve tuzluluk oranlarına göre ölçüldüğünde, değerlerin kuyulardaki koşullara tam olarak uyduğu görüldü. Bu karakteristik özellikler, petrol ekosistemine tam uyumun göstergesi olarak yorumlanabilir. Ayrıca bu kuyulardan toplanan örneklerin yarısına yakın özgün organizmalardır. Yapılan saptamalar, aynı kuyudan alınan örneklerde, benzer kökenden gelen bakterilerin birbirinden birkaç metabolik ve genetik özellikle ayrıldığını gösteriyor. Sözü geçen ayrım, ancak bir-iki besin maddesine bağlı kalmaktan ya da genetik kodlarındaki çok ufak farklılıklardan kaynaklanıyor olmalı. Böylesi bir çeşitlilik, kapalı ekosistemlerdeki özelleşme olgusunu anımsatıyor. Dolayısıyla bütün bu gözlemler, araştırmacıları, belki de onmilyonlarca yıldır süregelen, kuyuların oluşumuyla eşzamanlı olabilecek, dış etkilerden uzak, kapalı bir ekosistemin varlığı düşüncesine yaklaştırıyor.



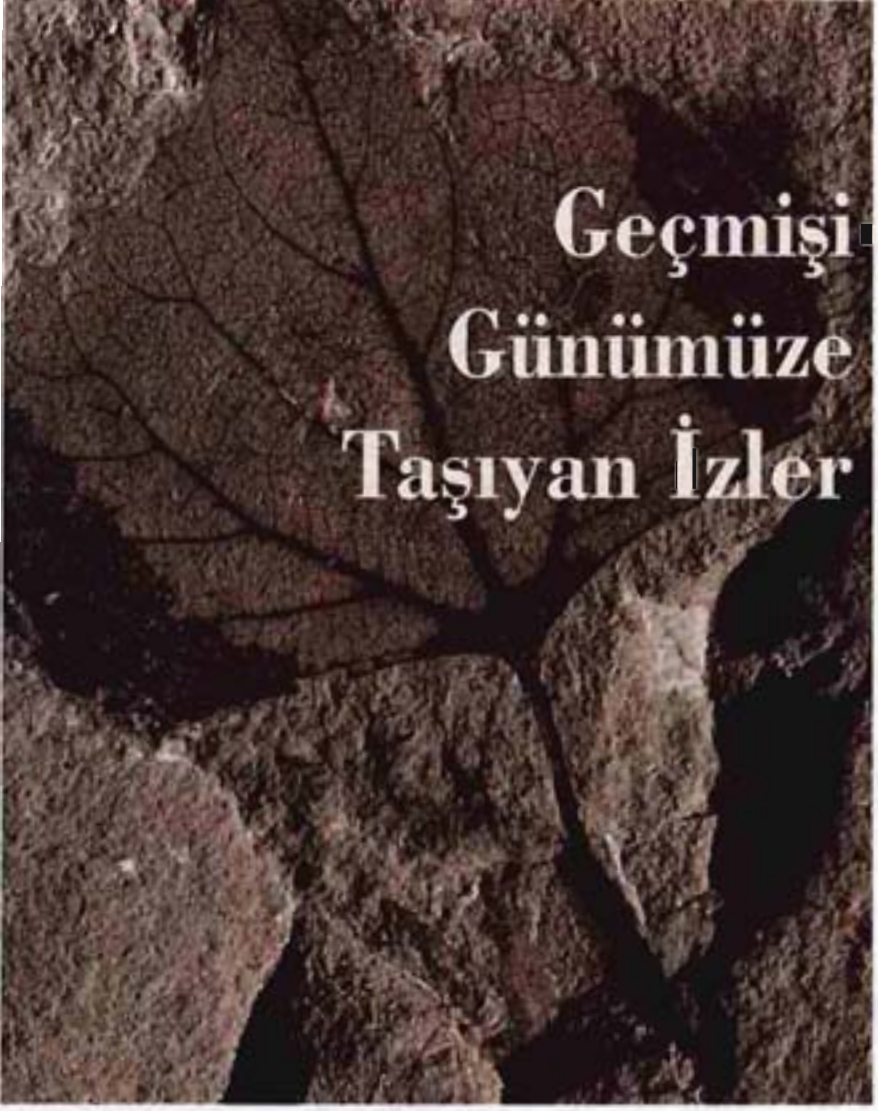
Paris Havzası'ndaki bir petrol kuyusundan alınan örnekte ilk defa karşılaşılan bir bakteri görülüyor. Yeni keşfedilen bu tür, petrolün ilk oluşum aşamasına dek uzanabilecek ipuçları zincirinin ilk halkasını oluşturuyor.

Yapılan son çalışmalar, petrol ortamında yaşayan bakterilerin, kendilerine özgü biyokimyasal özellikleri olduğunu gösterdi. Örneğin, ortamda tiosülfatın bulunuşu (sülfürün oksidasyonunda bir ara bileşim), mikroorganizmaların metabolik kapasitelerini derinden etkileyebilir. Bu gözlemler, bazı bakteriyel aşınmaları ya da yataklardaki bozulmaları (souring) yeniden yorumlama şansını verdi. Son çözümlemede, petrol yatağı bakterilerinin, karbon moleküllerini kullanarak hidrokarbürleri değişime uğratıp uğratmadığı sorusuna yanıt getirilmesi umuluyordu. Nitekim yapılan araştırmalarda, Kongo'daki Emeraude petrol yatağında, metanojen ve sülfatoredüktör bakterilerin petrol kaynaklı sıvıları değişime uğratıp metan ve hidrojensülfür ortaya çıkardıkları gösterildi.

Ağır n-alkanların (12 ile 35 arası karbon atomu) degredasyonu gibi başka değişimlerin kökeninde, özellikle (katı) fermenter anaerobik bakteriler gibi başka mikroorganizmalar olabilir. Laboratuvarda yapılan deneyler bu yönde gelişmeler göstermekte. Ancak şimdilik, hidrokarbürlerin anaerobik biyodegradasyon tepkimelerinin uzun sürmesi (altı ayı) nedeniyle kesin kanıtlar henüz elde edilmemiş durumda.

Gelecekte hidrokarbürlerin yeraltı mikroorganizmalarınca kullanımından, özellikle çeşitli çevre sorunlarının çözümünde yararlanılabilir. Bu bakterilerin metabolizmasının incelenmesi, hidrokarbürlerin nasıl değişime uğradığının anlaşılmasını ve dolayısıyla da degradasyon veriminin iyileştirilmesini olası kılabilir. Aynı doğrultuda bir başka güncel araştırma konusu da, petrol kuyularının verimliliğinin artırılmasında mikroorganizmaların kullanılması yönünde. Jeolojik oluşumların bulunduğu ortamlara salınan bakteriler, bazı çözücüler, tensiyoaktifler, gazlar veya polimerler üreterek, şu anki teknolojiyle bazen % 50'ye varan verimsizlik oranının yükseltilmesine yarayabilir. Doğal ortamı petrollü sıvılar olan bu canlı organizmaların kullanım alanları, parlak bir gelecek vaadetmekte. Her durumda, bu ilginç bakteri topluluklarının yaşadığı ortama uygun yetileri be petrolün oluşumuna ilişkin içerdiği ipuçları, keşfedilmeyi bekleyen heyecan verici konular olarak gündemde kalacağa benziyor.

Michel Magot
La Recherche Eylül 1994
Çeviri: Kuyaş Örs



Geçmişi Günümüze Taşıyan İzler Bitki Fosilleri

Zonguldak'ta kömür ocaklarından çıkartılmış taşlar arasında fosil bitki örnekleri toplarken, yanımıza yaklaşan bir çocuğun "bu resimli taşlardan burada çok var" sözü oldukça hoşumuza gitmişti. Kuşkusuz, çocuk eline aldığı "resimli taşların" en az 280 milyon yıl önce oluştuğunun ve ne denli önemli bilgiler verdiğinin farkında değildi. Tıpkı Antalya Taşeli Platosu'nda bize refakat eden gencin, Toros Dağları'nın zirvelerinde binlercesi bulunan ve yer yer küçük tepecikler oluşturan deniz hayvanlarına ait kabukları gösterince, "bir zamanlar buraları deniz altındaydı" dediğimizde duyduğu şaşkınlık gibi... Gerçekte bu şaşkınlığı insanoğlu 18. yüzyılın sonlarına değin duymuştu ve fosilleri "acayip bir taş şekli, bir doğa oyunu" olarak yorumlamıştı. Öyle ki bazı yazarlar, Alp Dağları'nda bulunan deniz hayvanlarına ait kabukların Haçlı Orduları tarafından bırakıldıklarını bile savunabilmişlerdi; oysa daha M.Ö. 540 yılında, Antik çağın ünlü bilgini Xenophanes, Kiklad adalarından Pharos'da bulduğu defne ağacına ait bir yaprak fosilini tanımlamıştı. Artık insanlar fosilleri "olağan dışı oluşumlar"' olarak görmüyorlar. Tersine, onlara jeolojik, jeomorfolojik ve biyolojik evrim konusunda son derece yararlı bilgiler sunan; dahası geçmişi günümüze taşıyan çok değerli hazineler gözüyle bakıyorlar.

Yusuf Gemici
Ege Üniversitesi Biyoloji Bölümü

LATİNCE fossilis sözcüğünden türetilmiş olan fosil, "kazı sonucunda topraktan çıkarılan cisim" anlamına gelmektedir. Bilimsel olaraksa "canlıların taşlaşmış kalıntılarını" ifade etmektedir. Bundan hareketle fosil sözcüğü dilimize "taşıl" olarak geçmiştir. Fosillerle uğraşan bilim dalı paleontoloji, sadece bitki fosilleri ile ilgilenense paleobotaniktir.

Oysa tüm fosiller canlıların taşlaşmış kalıntıları olarak bulunmazlar. Örneğin ilkel insanlara ilişkin olarak bulunan çeşitli kemik parçaları, dinozorlara ait taşlaşmış dışkılar, ayak izleri gibi buluntular da fosildir.

Zannedilenin aksine, fosilleşme çok özel koşullarda gerçekleşmektedir. Doğadaki "besin döngüsü" uyarınca ölen canlılar, başta bakteriler olmak üzere, mikroorganizmaların faaliyetleri sonucu kademe kademe parçalanarak, tümüyle anorganik maddelere dönüşür. Bu olaya kısaca çürüme adı verilmektedir. Eğer ortam bakteri yaşamasına uygun değilse, çürüme gerçekleşemez.

Bakterilerin yaşayabilmesi için öncelikle oksijen ve suya gereksinim vardır. Ayrıca fazla asidik, fazla bazik, çok kuru ve çok soğuk ortamlarda da bakteri ve diğer çürükçül mikroorganizmaların yaşaması olanaksızdır. Çok kuru ortamlarda canlı adeta mumya şeklini alır. Tuzlu bataklık ve buzullar içinde binlerce yıldır beri bozulmadan günümüze ulaşan canlı kalıntıları bulunmuştur. Örneğin Sibirya buzullarında günümüzden 2.5 milyon-10 bin yıl öncesini kapsayan ve ardışık buzul hareketleri ile karakteristik olan kuvaterner döneminde yaşamış ve nesli tükenmiş fil benzeri iri hayvanlar olan mamutlara ait hemen hiç bozulmamış örneklere rastlanabilmektedir. Bunlar bazen öylesine iyi korunabilmişlerdir ki, etlerinin kurt gibi hayvanlar tarafından yendiği gözlenmiştir.

Diğer bir koruma ortamı da fosilleşmiş reçine olarak bilinen kehribardır. Kehribar, özellikle böcek gibi küçük canlılar için ideal bir koruma ortamıdır. Milyonlarca yıl öncesinden kalma bu şekilde korunmuş canlılar mevcuttur. Bunlar öylesine iyi korunabilmişlerdir ki, dokuları üzerinde mikroskopik çalışmalar dahi mümkün olabilmektedir. Ayrıca bitki hücreleri tarafından biriktirilen ve fitolit diye bilinen silisli maddeler, odun boruları (trake ve trakeitler) ve diğer bitkisel lifler de gerçekte birer fo-

sildirler. Öte yandan, arkeolojik kazı alanlarında bulunan odun, tohum gibi kalıntıları da fosil kabul etmek gerekir.

Bu ve benzeri korunma veya fosilleşme doğada istisnai olarak bulunmaktadır. Asıl fosilleşme ise iki aşamalı olarak gerçekleşmektedir: Canlı kalıntılarının çökeller içine girmesi ve bir dizi olay sonucu bunların kalıp veya izlerinin çıkması.

Doğadaki kayaların fiziksel ve kimyasal süreçler sonucu ayrıştığı ve ayrışma sonucu oluşan değişik boyuttaki taneler ile, eriyik halindeki mineral maddelerin akarsularla taşınarak deniz, göl gibi havzalarda biriktiği ve böylelikle tortul kayaların oluştuğu bilinmektedir. Taşınan bu materyallerden en iri olanları kıyıya en yakın, eriyik halinde olanları ise en uzakta çökelmektedir. Böylelikle, çökelen tanelerin büyüklüğüne göre sırası ile çakıltaşı, kumtaşı, kiltaşı, marn (kil - kireç) ve kireçtaşı gibi değişik tortul kayalar meydana gelmektedir.



Batı Anadolu'da özellikle Marmara ve Kıyıağa dolaylarında bulunan endemik Söğüte ağacı yaprak fosili (Çanakkale-Çan, 17-18 milyon yaşında)

Doğal olarak, akarsular tarafından taşınan veya bizzat çökelme ortamında bulunan canlılara ait kalıntılar da bu kayaların içine girmektedir. Böylelikle, fosilleşmenin ilk basamağını oluşturan ve biyostratonomi denilen aşama tamamlanmış olur. Çökelti içerisine giren canlının havayla teması kesilir ve diyajenez diye bilinen gerçek fosilleşme süreci başlar.

Yukarıda açıklanan taşınma ve birikmenin yanı sıra, rüzgâr aracılığıyla taşınan lösler ve volkan külleri ya da lavlar da önemli koruma ortamlarıdır.

Gerçekte fosil içeren tortulun yapısı çökelim ortamı hakkında da önemli bilgiler verebilmektedir. Örneğin akarsu veya sel suları ile taşınan çakıl ve kumlar havzanın kıyı kesimlerinde; ince kil veya marn gibi tortullar kapalı veya açık göller ile deniz ve okyanusların kıyı kesimlerinde çökelmekte, organik kökenli olan kömürler ise turbiyerlerde oluşmaktadır. Çökellere ait bu özellikler yardımıyla, fosilin yaşama ortamı hakkında da bilgi edinilebilmektedir. Bitki ve hayvanların çökellere girdikten sonra geçirdikleri fosilleşme şekilleri farklıdır.

Fosilleşme

Fosilleşme şekillerinden ilki olan sıkışma, bitki örneklerinin çökel içinde ince bir kömür tabakasına dönüşerek korunmasıdır. Kömürleşerek fosilleşme diye de bilinir. Fosilleşen organa ait iç dokular büyük oranda zarar görmüştür. Ancak, yine bu şekilde fosilleşen spor ve polenler ise, hiç zarar görmeden yüzmilyonlarca yıl öncesinden günümüze ulaşabilmişlerdir. Sporlar tohumsuz bitkilere ait üreme hücreleridir. Çiçek tozu diye de bilinen polenler ise erkek üreme organları tarafından salınan minyatür yapılardır. Mikrofosiller diye bilinen spor ve polenlerin çeperinde bilinen en dayanıklı ve sert organik maddelerden yapılı bir kabuk (eksin) bulunmaktadır. Bu kabuk, fosilleşme süresince maruz kalınan binlerce ton ağırlığındaki basınç ve çok yüksek sıcaklıklara karşın, bozulmadan kalabilmiştir. Mikrofosiller en bol olarak kömür damarları içinde bulunurlar. Kömürleşme sırasında diğer tüm bitkisel yapılar tamamen bozulmuşken, spor ve polen kabuklarının olduğu gibi korunması dikkat çekicidir.

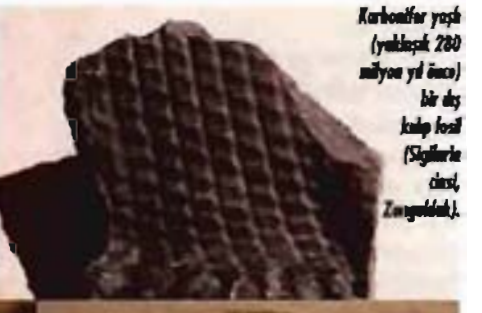
Doğada en sık bulunan bitki fosilleri kalıplar ve izlerdir. Özellikle yapraklar bu şekilde fosilleşmişlerdir. Çökel içine giren organ zamanla tümüyle bozulup ortadan kalkar. Ancak kaya üzerinde izi veya kalıbı kalır. Bu kalıp üzerinde, örneğin yaprağın şekli, damarlanması gibi konularda ayrıntılı morfolojik incelemeler yapılabilir. Yaprağın veya diğer organın (örneğin kozalak) hangi bitki cinsi veya türüne ait olduğu bu incelemeler sonucu bulunabilir.

Özellikle gövdelerinin içi boş olan bitkiler iç kalıplar şeklinde fosilleşmişlerdir. Bu boşluk mineral maddelerle doldurulur, zamanla bitkinin ortadan kalkması sonucu gövdenin kalıbı çıkar. Tıpkı alçıdan çıkarılmış kalıpları andıran bu tür fosillerin dış yüzeyi, asıl organın boşluğa bakan iç yüzeyini yansıtmaktadır. Buna en iyi örnek Zonguldak kömürleri gibi karbonifer döneminde oluşmuş kömür havzalarında çok rastlanan Calamites fosilleridir. Günümüzde otsu atkuyruklarının (Equisetum) atası olan ve 30 m boya erişen bu bitkilerin kendilerine ait fosilleri bugüne dek bulunamamıştır. Ancak gövdelerinin içi boş olduğundan daima iç kalıpları bulunur.

Dış Kalıplar ise iç kalıpların aksine, organın dış yüzeyinin mineral maddelerce sarılması sonucu oluşur. Bu durum, örneğin Pamukkale'de olduğu gibi, suyu kireç açısından zengin akarsulara bırakılan çömlek gibi kapların etrafının yavaş yavaş kireç tabakası ile kaplanmasına benzetilebilir. Zamanla bitkinin ortadan kalkması ile organın kalıbı çıkar. Bu kalıbın iç yüzeyi doğal olarak fosilleşen organın dış yüzeyini yansıtmaktadır.

İç ve dış kalıplar daha çok kök, gövde, dal, kozalak, tohum gibi organlara ait olup, söz konusu organın iç ve dış yüzeyi hakkında çok ayrıntılı bilgiler sunabilmektedir.

Mineralleşme yolu ile fosilleşme, mineral maddelerin doğrudan lümen diye bilinen hücre boşluklarına girmesi ile olur. İlk aşamada hücre çeperi henüz bozulmamıştır.



Karbonifer yaşlı (yaklaşık 280 milyon yıl önce) bir dış kalıp fosil (Sigillaria cinsi, Zonguldak).



Calamites türüne ait iç kalıp fosil (Zonguldak kömür havzası, yaklaşık 280 milyon yaşında).

Taşlaşmış bir söğüt gövdesi (Manisa-Yuntdağı, yaklaşık 18 milyon yaşında).

Daha sonra çeper humuslaşma ile siyah ve boyanabilir bir duruma dönüşür. Zamanla tamamen ortadan kalkarak, yerini yeni gelen mineral maddelere bırakır. Bu yolla daha çok ağaç gövdeleri fosilleşmiş olup, çökellerin yanısıra, volkanik arazilerde de bol bulunabilirler. Bu ikinci durumda hücreler lavlar veya volkan külleri tarafından doldurulmuştur. Bu tür fosilleşmeye taşlaşma (petrifikasyon), bu şekilde fosilleşmiş ağaç gövdelerine de petrifiye (taşlaşmış) ağaçlar adı verilmektedir. Taşlaşmada rol oynayan başlıca mineral maddeler kuartz, opal gibi silisli; kalker, dolomit gibi karbonatlı ya da pirit veya markazit gibi demirli bileşiklerdir.

Gerçek fosiller diye de bilinen bu fosillerde doku yapısı öylesine iyi korunabilmiştir ki, bunlar üzerinde ayrıntılı anatomik çalışmalar yapmak ve fosilin hangi türe ait olduğunu saptamak bile mümkün olabilmektedir. Ayrıca, tüm bir ormanın bu şekilde fosilleşmesi ile oluşmuş fosil ormanlar dahi mevcuttur. Bunların en önemlisi ABD'de Yellowstone Ulusal Parkı'nda bulunmaktadır. Parkta mevcut fosil orman, volkanizma sonucu ağaçların taşlaşması ile oluşmuştur.

Sert mineral kısmı olan bitkiler de fosil oluşturabilir. Bazı tek hücreli bitkiler ile alg diye bilinen su yosunlarının bir kısmının çeperlerinde mineral madde biriktirdiği bilinmektedir. Tek hücreli olanların etrafında silisyum ya da kireç içeren bir kabuk veya küçük plaklar mevcuttur. Bazı tek hücreli algler ise yine silisyum veya kireçten oluşmuş bir tür iskelete sahiptirler. Çok hücreli olanları ise bu maddeleri hücre çeperlerinde biriktirirler.

Bu bitkiler ya da taşıdıkları plaklar ya doğrudan birikerek çökeller oluşturmakta, ya da çökellerin içinde kolaylıkla fosilleşebilmektedir. Bunlardan ilkine en tipik iki örnek tebeşir ve diyatome toprağıdır. Özellikle okul yıllarında elimizden düşürmediğimiz tebeşir, kamçılı alglerden (Flagellatae) Coccolithoporidae ailesine ait çok küçük (1-5 mikron) tek hücreli bitkilerin etrafını saran ve yüksek oranda kireç (kalsiyum karbonat) içeren levhacıkların birikimi ile oluşmuştur. Bazı üyeleri günümüzde de yaşayan bu canlılar özellikle Tebeşir Devri diye de bilinen kretasede (günümüzden 136-65 milyon öncesi) ılık denizlerde çoğalmışlar ve bildiğimiz tebeşir yataklarını oluşturmuşlardır. Nitekim üst kretase de oluşan tebeşir ve kalkerlerin yaklaşık %75'inin bu gruba giren canlılar tarafından oluşturulduğu sanılmaktadır. Anılan dönemde bunlar sıcak denizlerde öylesine çoğalmışlardır ki, 1 mm²'lik bir alanda 10 milyona yakın birey saptanabilmiştir. Hatta benzer canlılar Alp Dağları'nda kalınlığı yüzlerce metreyi bulan kalker tepeler meydana getirmişlerdir. Bu tür kalsiyum karbonat biriktiren canlıların aşırı çoğaldığı dönemlerde havada bulunan karbondioksitin azalmasına bağlı olarak iklimin göreceli olarak soğuduğu da bildirilmektedir.



Diğer ilginç bir oluşum da, sarı algler diye bilinen Diatomeae sınıfına ait çok sayıda türün oluşturduğu çökellerdir. İç içe geçmiş iki kutucuğu andıran bu tek hücreli canlılar çeperlerinde yüksek oranda silisyumdioksit biriktirmektedirler. Söz konusu canlılar özellikle 3. zaman diye de bilinen tersiyer döneminde (günümüzden 65-2.5 milyon yıl önce) silisyumdioksitçe zengin volkanik kayaların etrafındaki göl ve denizlerde aşırı derecede üremişler ve Diyatomit ya da Diyatome Toprağı diye bilinen çökelleri meydana getirmişlerdir. Diş macunu ve içeceklerden, ilaç sanayiine değin pek çok alanda kullanılan diyatome toprağı 1867'de ünlü İsveçli fizikçi Nobel tarafından dinamitin keşfinde de kullanılmıştır.

Yine fosiller bağlamında fosil yakıtlar olarak da bilinen kömür ve petrolü de anmak gerekir. Çoğunlukla ısınmak amacıyla soba veya kalorifer kazanlarında yakıtığımız ve gereksindiğimiz enerjinin önemli kısmını sağlayan termik santrallarda kullanılan kömür, gerçekte karbon bakımından zengin bir fosilkaya türüdür. Kaynağı büyük ölçüde bitkiler olup, milyonlarca yıllık bir süreç sonucunda oluşmuştur. Yer tarihinde yoğun kömürleşme genel olarak iki dönemde gerçekleşmiştir. Bunların ilki kömür çağı diye de bilinen karbonifer (günümüzden 345-280 milyon yıl önce), ikincisi ise daha önce de anılan tersiyerdir. Her iki dönemde de, kuzey yarıküre tropik iklimin etkisi altındaydı. Genel olarak düz ve geniş alanlarda göller ve bunları çevreleyen yoğun ormanlar mevcuttu. Bugün daha yavaş da olsa devam eden sürece benzer şekilde, bu bitkilerin kalıntıları söz konusu göllerde birikerek çürümeye başlamış ve metrelerce kalınlıktaki turbalar oluşturmuştu. En çok kabul gören kurama göre, havanın soğuması ve yağışların artmasına bağlı olarak bu turbaların üzeri akarsularca taşınan kum, kil, kalsiyum karbonat gibi maddelerin birikimiyle oluşan tortul kayalar tarafından örtülmüştü. Daha sonra denizlerin yükselmesine bağlı olarak sular altında kalan bu havzaların üzerini örten tortul kayalar daha da kalınlaşmıştı. Böylelikle bitkisel kalıntıların havayla olan teması kesilmiş ve dolayısı ile çürümede iş gören ve oksijen kullanarak yaşayan bakterilerin de faaliyeti durmuştu. Bununla birlikte, oksijensiz ortamlarda yaşayan (anaerobik) bakterilerin faaliyetleri devam ediyor ve organik maddeler adeta



Ceviz bitkisini andıran 25 mm büyüklükteki bu çiçek, tahminen çay türünden geliyor.





Toz kesesiyle birlikte muhafaza edilmiş 20 mm büyüklükteki ceviz çiçeği (Yanda).











Fosil arama çalışmaları ve elde edilen fosil levhaları. Paleontologlar bu levhaları dünya tarihini anlatan günceler olarak nitelendiriliyor.

hamur şeklini alıncaya değin parçalanıyorlardı. Ancak, bu parçalanma sürecinde açığa çıkan humik asit belirli bir orana ulaşınca anaerobik bakteriler için öldürücü oluyor ve parçalanma süreci bir tür otokontrol sonucu sona eriyordu. Buraya kadar olan kömürleşme süreci biyojimik aşama diye bilinmektedir. Bu aşamayı takiben gelen ve jeojimik aşama diye bilinen süreç esnasında, üstte biriken tortul tabakaların oluşturduğu basınç ve sıcaklık yükselmesi, organik maddelerin temelini oluşturan karbon iskeletine bağlı diğer atomların yavaş yavaş kopmasına ve kalıntının karbonca zenginleşmesine neden olmuştu. Böylelikle, üstteki tabakanın kalınlığı, zaman gibi unsurlara bağlı olarak, düşük kalorili linyitlerden taşkömürü ve antrasite değin farklı kalitelerde kömürler oluşmuştu. Ülkemizde özellikle Batı Karadeniz Bölgesi'nde (Zonguldak gibi) karbonifer yaşlı taşkömürler ile, Batı Anadolu'da (Soma, Yatağan, Çan gibi) tersiyer yaşlı linyitler dikkat çekicidir. Bu linyitler çoğunlukla orta miyosen (yaklaşık 18-15 milyon yıl öncesi) yaşındadır. Oluşum süreç ve yaşlarına göre de kömürlerin kalori miktarları, kül ve kükürt içerikleri değişmektedir.



Soma kömür havzasında bulunan tarçın yaprağı fosili. Herodot Tarihi'ne göre Eski Mısırlılar, tarçını kartal yuvalarının bulunduğu yüksek kayalıkların dibine bıraktıkları büyük parçalar halindeki eşek etleri sayesinde elde ederlermiş. Kartalların bu parçaları yuvalarına taşıması ile ağırlığı kaldıramayan yuvalar çöker, aşağıda bekleyen Mısırlılar da yuva yapımında kullanılan tarçın kabuklarını toplarlarmış. Ancak günümüzde Güneydoğu Asya'da doğal olarak yetişen tarçın bitkisi 15-18 milyon yıl önce Anadolu'da da yetişiyordu (18 milyon yaşında).

Fosil Araştırmaları

Bir paleontoloğun (fosilbilimci) deyimi ile "kazmayı vuracağınız yeri bilirseniz fosil aramak çok zevkli bir uğraşıdır". Bir anda yüz milyonlarca yıl öncesine gidebilir, o dönemi elinizde tutmanın muhteşem hazzını yaşayabilirsiniz. Fosiller zannedildiği gibi her yerde kolaylıkla bulunamazlar. Genel olarak bulunmaları kuvvetle olası yerler belli ise de, bazen rastlantısal olarak çok önemli fosiller de bulunabilmektedir.

Çoğunlukla, yukarıda sözünü ettiğimiz tortul kayalar içinde bulunurlar. Özellikle Toros Dağları'nın yüksek kesimleri, örneğin Taşeli Platosu ve Bolkar Dağları deniz hayvanlarına ait fosillerce oldukça zengindir. Zira Toros Dağları, tıpkı Alp Dağları gibi, bugünkü Akdeniz'i de içeren ve Himalayalar'a değin uzanan Tetis denizinde birikmiş binlerce metre kalınlığındaki kireç taşlarının (kalker kayaları) kıvrılıp yükselmesi sonucu oluşmuştur. Doğal olarak bu kayalar çökelim esnasında Tetis'de yaşayan birçok deniz canlısına ait kalıntıların da fosilleşmesine yol açmışlardı. Daha sonraki aşamalarda devam eden aşınma ve parçalanma olayları sonucu bu fosiller, söz konusu olayların en yoğun görüldüğü yüksek kesimlerde açığa çıkmışlardır. Anılan bölgelerde, başta mercanlar olmak üzere (ki bunlar Tetis'in sıcak bir deniz olduğunun göstergelerinden birisidir) birçok deniz hayvanına ait fosil bulmak olasıdır. Öyle ki, Taşeli Platosu'nda deniz hayvanlarına ait kavkı (kabuk) fosillerinden oluşmuş küçük tepecikler bile bulunmaktadır. Aynı şekilde Anadolu'nun birçok yerinde (örneğin Denizli civarı) değişik tortullar, özellikle kireçtaşları içinde de birçok deniz hayvanı kavkısı bulmak olasıdır.

Bu açıklananlar doğada kolaylıkla bulunabilen hayvan fosillerini örneklemek için yapılmıştır. Paleontologlar çok değişik yöntem ve teknikler kullanarak, gerektiğinde kayalardan kesit almak suretiyle çok sayıda mikro ve makro fosil bulmakta ve tanımlamaktadırlar. Ayrıca, Anadolu'nun muhtelif yerlerinde, belirli tortul veya volkanik havzalarda ve eski göl yataklarında at, fil, timsah gibi hayvanlara ait iskelet ve kemikler de bulunabilmiştir. Kemikler diğer canlı dokuların aksine çok daha geç bozuldukları için, bir mağarada veya çok eski bir mezarda, toplu halde veya tek olarak iskelet ve kemik parçaları bulunabilmektedir. İnsana ilişkin en eski fosil kalıntılar ise, günümüzden yaklaşık 1.7 milyon yıl öncesine ait olup, Afrika'da Omo Deltası'ndaki katmanlar içinde ortaya çıkarılmıştır.

En çok merak edilen konulardan biri de dinozorların Anadolu'da yaşayıp yaşamadıklarıdır. Dokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Erol Akyol'un verdiği bilgiye göre, dinozorların yaşadığı dönemde (ikinci zaman) Anadolu çok büyük oranda Tetis'in suları altındaydı. Özellikle Amasra civarında bir kesim karasaldı. Ancak, sözkonusu kesimde gerek kayaçların yapısı, gerekse hiç bir bitki fosiline rastlanamamış olması, o

dönemde olası bir çöl biyotopunun varlığını düşündürmektedir. Bu nedenle de Anadolu'da dinozorların yaşadığını söylemek şimdiki bulgulara göre olanaksız görünmektedir.

İnsan ve yüksek hayvanlara ait fosillerin çok fazla bulunamaması, içgüdüsel olarak bu canlıların tehlike anında kaçmalarına ve bu nedenle de çökellere çok az girmiş olmalarına bağlanabilir. Bitki fosilleri ise en bol kömür havzalarında bulunur. Ayrıca, volkan külleri ve lavlar sayesinde oluşmuş, taşlaşmış ağaçlara daha çok volkanik arazilerde rastlanır.

Birkaç santimetreden başlayıp 100 m'lik kalınlıklara ulaşabilen kömür tabakalarının üzeri daima diğer tortul kayalar ile örtülmüştür. Özellikle göllerdeki birikim esnasında, etraftan taşınarak gelen, başta yapraklar olmak üzere birçok bitkisel kalıntı, bu tortullar içine girerek fosilleşmişlerdir. İşte bitki fosilleri, kömür havzalarında fosilli tavan diye bilinen ve genellikle marn ve kumtaşlarından oluşmuş bu kayalar içinde bulunurlar. Kömür damarının çıkartılması için başlıca iki yöntem izlenmektedir. Eğer üstteki tabaka 80 m'den az ise, dekapaj adı verilen bir işlemle parçalanarak taşınır ve damar açığa çıkarılır (açık işletme). Daha derinde bulunan damarlar içinse galeri açmak yolu ile kömür çıkartılır (kapalı işletme). Her iki durumda da pasa adı verilen bu kayalar belirli alanlarda toplanır. İşte, fosil aramak için en ideal ortam bu pasalardır. Özellikle marn tipi kayalar açıkta kalıp su kaybedince, adeta bir kitabın sayfaları gibi tabaka tabaka ayrılır. Fosiller bu ayrılan yüzeylerde kolaylıkla görülebilir. Özenle toplanan fosil örnekleri laboratuvara getirilerek temizlenir veya değişik yöntemler uyarınca



Günümüzde sadece Güneydoğu Asya'da bulunan Glyptostrobus adlı cinse ait yapraklı dal fosilleri (Soma, 18 milyon yaşında)

kalıp ve kesitleri çıkarılarak incelemeye hazır hale getirilir. Kumtaşları ise, marnlara nazaran çalkantılı ortamlarda oluştuklarından, fosilleşme yatay tabakalar şeklinde gerçekleşmemiştir. Bu nedenle de ideal koruma ortamı oldukları söylenemez. Bununla birlikte iç ve dış kalıplar bakımından oldukça zengindirler.

Kömür damarının içinde ise makro bitki fosilleri bulunmaz. Buna karşılık mikrofosil diye bilinen spor ve polenler doğrudan kömürün içinde bulunur. Ancak bunlar belirli kimyasal işlemler sonucunda izole edilir ve mikroskopik incelemeye hazır hale getirilir.

Ülkemizde bitki fosillerince zengin başlıca kömür havzaları Zonguldak civarı ile, özellikle Batı Anadolu'da yoğunlaşmış linyit yataklarıdır. Bunlardan Zonguldak'ta yaklaşık 270-280 milyon yıl öncesine ait fosillere rastlanır ki bu bitkiler, nesli tamamen tükenmiş ağaç şeklindeki tohumsuz bitkiler ile, ilkel tohumlu eğreltilerdir. Bu ikinciler, tohumsuz ve tohumlu bitkiler arasında geçit oluşturmaktadır. Batı Anadolu'daki linyit yatakları ise genel olarak orta miyosen sonuna ait olup, hemen tamamen tohumlu bitkilere aittirler. Güncel bitkilere benzemekle birlikte, büyük çoğunluğu günümüz tropiklerinde yaşamaktadır. Bu da o dönemde Anadolu'da tropik bir iklimin bulunduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, günümüz Doğu Karadeniz bitki örtüsü kısmen de olsa tersiyeri yansıtmaktadır. Türkiye'nin bitki örtüsünün çatısının tersiyerde kurulduğunu söylemek olasıdır. Linyit havzalarının tümünde benzer fosil bitkiler görülmemektedir. Örneğin, Soma'da çok büyük oranda tropik bitkilere ait fosiller bulunurken, Yatağan Eskihisar Kömür havzasında çoğunlukla kuzey yayılışlı cins ve türlere (örneğin titrek kavak, akçaağaç, kayın gibi) rastlanmaktadır.

Bitki Fosillerinden Yararlanım

Bitki fosilleri gerek uygulamalı bilimlerde kömür ve petrol aramalarında, gerekse biyoloji, jeoloji, iklimbilim, ekoloji, coğrafya gibi temel bilimlerde çok yararlı bilgiler sunmaktadır. Bu değerlendirmelerle bitkiler aleminin evriminde, geçmiş dönemlerdeki iklim değişikliklerinde (paleoklimatoloji), eski coğrafik yapı (paleocoğrafya), jeolojik devirlerdeki ekolojik yapı (paleoekoloji) gibi alanlarda bilgi edinmek mümkün olabilmektedir. Bu bağlamda paleobotaniğin pek çok bilim dalının bileşkesi olduğunu söylemek olasıdır. Ayrıca, geçmişe ilişkin yorumlar sadece paleontolojik verilerle değil, jeolojik, jeomorfolojik gibi diğer bilim dallarından elde edilen veriler sayesinde yapılmaktadır. Bu arada, özellikle göl dibindeki çamurları ve turbiyerlerdeki polenleri inceleyerek, hem son buzul çağından günümüze iklim-bitki örtüsü ve bitki örtüsü-insan ilişkilerini inceleyen kuvaterner palinolojisi ile, arkeolojik kazılarda elde edilen tohum, odun ve diğer bitkisel kalıntıları inceleyerek o döneme ilişkin bulgular sağlamayı amaçlayan arkeobotaniği de paleobotanik kapsamında değerlendirmek gerekir.



Çam kozalağı izi (oldukça büyütülmüş) Halep Çamı, Soma, 18 milyon yaşında)





Günümüzde Türkiye'de sadece park ve bahçelerde yetiştirilen, doğal olaraksa tropiklerde bulunan manolya ağacına ait yaprak izi (Soma, 18 milyon yaşında).



Günümüzde sadece Kuzey Amerika'nın batısında bulunan ve dünyanın en uzun ağaçlarından olan Sekoya fosili (Soma, 18 milyon yaşında)

Kaynaklar

Bremer H. Paleontoloji, E.Ü.Fen Fak. Yayn. No. 46, 1978.

Gemici Y., Seçmen Ö. Paleobotanik Ders Notları, E.Ü.Fen Fak. Teksir-ler Serisi, No. 107, 1993.

Gemici Y., Seçmen Ö., Akyol E., Akgün F. Batı Anadolu'nun Tersiyer Florası, 9. Ulusal Biyoloji Kongr. Tebliğ Metinleri, 1988.

Gemici Y., Akyol E., Seçmen Ö., Akgün, F. Soma (Manisa) Kömür Havzasının Fosil Makro ve Mikroflorası, M.T.A. Dergisi, 113, 1991.

Gemici Y., Akyol E., Akgün F. Macro et microflore fossile de bassin Neogène d'Eskihisar (Yatağan-Muğla), Journ. of Fac. of Sc. E.Ü.B., 1990.

Gemici Y., Yılmazer Ç., Akgün, F. Akçaşehir (Tire) Neojen Havzasının Fosil Makro ve Mikroflorası, Doğa Tr. J. of Botany, 1992.

Gemici Y., Akyol E., Akgün F. Sahinali (Aydın) Neojen Havzasının fosil makro ve mikroflorası, Doğa Tr. J. of Botany, 1992.

Gemici, Y. Tersiyerden günümüze Türkiye'nin flora ve vejetasyonu, Doğa Tr. J. of Botany, 17, 1993.

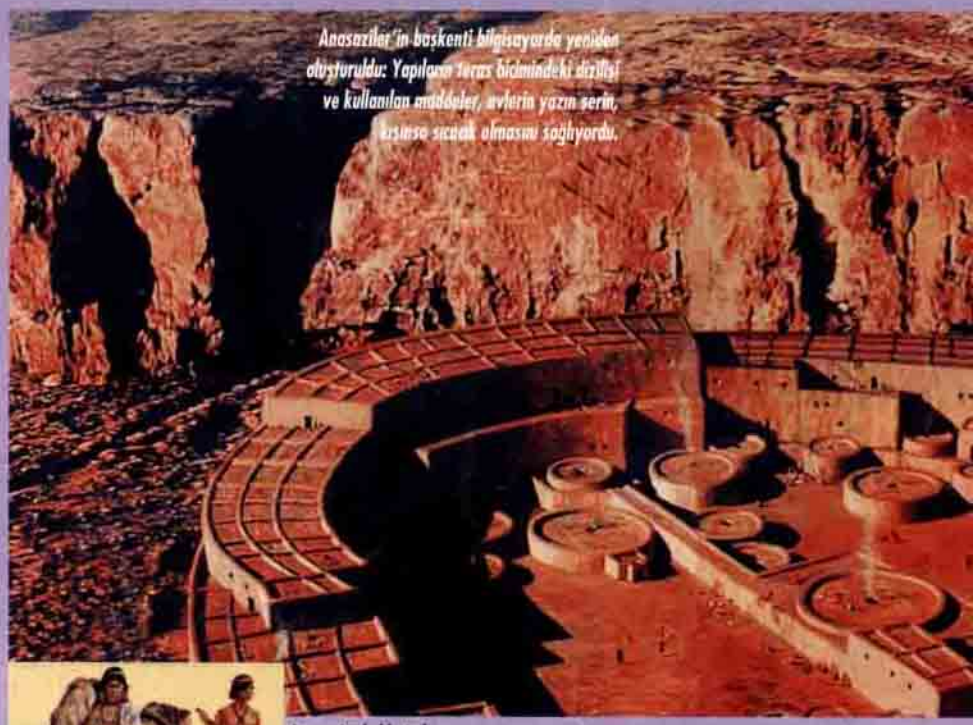
Gemici Y., Akyol E., Akgün F. Neojen'de Anadolu'nun İklim ve Vejetasyon Özellikleri, 13. Ulusal Biyoloji Kong., Edirne, 1994.

Meyen S.W. Fundamentals of Palaeobotany, Chapman and Hall., London, 1987.

Stewart W.N. Palaeobotany and the Evolution of Plants, 1989.

Bronowski J. İnsanın Yüceliği, Milliyet Yayınları, 1975.

Dünyanın İlk "Günebakan" Yapıları



Anasaziler'in başkenti bilgisayarda yeniden oluşturuldu: Yapıların teras biçimindeki dizilişi ve kullanılan maddeler, evlerin yazın serin, kışınsa sıcacık olmasını sağlıyordu.



Anasazi erkekleri ok ve yayla ava çıkıyor; fasulye ekiyordu. Kadınlar ise seramik ve firüzeden süs eşyaları üretiyordu. Hindi evcilleştirilmişti.

M.S. 1000 yıllarında, Kızılderili Anasaziler New Mexico çöllerinde, güneşi temel alan mimari tekniğin ilk örneği olan başkentlerini kurdular.

Güzel Kent anlamındaki Pueblo Bonito, New Mexico yakınlarındaki Chara bölgesinde, Phoenix ve Denver arasındaki yolun yarısı boyunca uzanan 15 km'lik bir kanyonda yer alıyor. M.S. yaklaşık 1000 yılında Anasaziler (Navajoca dilinde, "Atalar" demek) Güneş'in yüceltilmesi için çöle bir tapınak-kent kurdular. Harç ve çamurla örülmüş kumtaşı tuğlalarla yarım daire biçiminde yapılandırılmış kent, olağanüstü büyük bir amfi-teatrı andırıyor. Ortadaki geniş alandan, teras biçiminde dizilmiş konutlar yükseliyor. Kent, 1000 civarındaki kent sakininin, kızgın sıcak ve don arasında gidip gelen çöl iklimine karşın, her an uygun bir sıcaklıkta yaşayabileceği şekilde tasarlanmış. Kentin yapılış ilkesi, yazın güneşin etkiyebileceği mümkün olduğunca az yüzey bırakıp; buna karşı kış mevsiminde ışığı olabildiğince çok toplama alanı sağlamak olmuş. Uygulamada oldukça yararlı olan bu tasarım, yıl ortasında güneş neredeyse dik açıyla kentin üzerine vurduğunda, yakıcı güneş ışınlarının yalnızca alçak çatılara değmesini ve böylece odaların görece daha serin kalmasını sağlıyordu. Güneş ışınının geliş açısı yıl sonuna doğru daraldığında ise ışınlar dikey duvarlara çarpıyordu. Duvarlar, taş tuğlalar gibi sıcaklığı emiyor ve evleri ısıtıyordu. Kentin güneye dönük, yarım daire biçimindeki temeli, kenarlardan yükselen teraslarıyla, en küçük güneş ışınını bile tutabilen, ısı yatağı gibi bir etkiye sahipti.

Uzaydan yapılan çekimlerde bu güneş kentinden, Colorado Platosu'ndaki 75 yerleşim birimini birbirine bağlayan, çoğu 100 km'den uzun, güneş ışını biçiminde yolların çıktığı görülüyor. Yayılış biçimi, yolların, zamanın önemli ticaret bağlantılarını oluşturduğunu düşündürüyor. Ayrıca, her biri, duman işaretlerine dayalı haberlerin iletildiği bir işaret düzeneğiyle donatılmış. Anasaziler'in görkemli başkenti Pueblo Bonito da, ağına çöreklenmiş dev bir örümcek edasıyla tam ortada yer alıyor.

Bu kentin insanları nasıl yaşıyordu? Yapılan birçok araştırmaya karşın, soru hâlâ büyük ölçüde yanıtsız. Kalıntıların içinde bulunan yığınlarca seramik parçası da bir başka ilginç nokta. Bu parçalara bakarak arkeologların yaptığı hesaplara göre, 1000 kişilik nüfusun 150 yıllık tarihi boyunca 150000 tane testi kırmış olması gerekiyor. Buradan çıkan sonuç, Pueblo Bonito'nun bölgenin dinî ve ekonomik merkezi olduğu. Bölgenin dört bir yanından gelen işadamları ve seyyahlar, bu kente sürekli girip çıkıyor olmalıydı.

Kızılderililer, Site'nin altında yer alan silindirik dehlizlere belirli aralıklarla çekiliyor ve sonra uzun merdivenleri tırmanıp gün yüzüne çıktıklarında, kendilerini yeniden doğmuş sayıyorlardı. Anasazi inancına göre, yeryüzü bir tür doğurgan anaydı ve herşey bu anadan çıkarak yaşama katılırdı. Çöl kızılderilileri, başkentlerinin yakınlarında bol miktarda bulunan firüze taşını kutsal sayıyorlardı. Mavi yeşil parlayan bu taş, Pueblo Bonito'da gösterişli süs eşyalarına dönüştürülüyor; bölgede üretilen mısır ve diğer besin maddeleriyle takas ediliyordu. Kabile üyeleri, kent ve sulama kanalları yardımıyla bu kurak toprakları çiçek açan bahçelere dönüştürmüşlerdi.

Firüze ve mısır takası, Anasaziler'in 1000 km²'lik yerleşim alanını canlandıran bir trafiğe yol açmakla kalmıyor, aynı zamanda Kuzey ve Orta Amerika arasında bir geçit oluşmasını da sağlıyordu. Büyük olasılıkla Toltekeler'in güçlü devletleri, hatta Aztek ve Mayalar ile de ilişkileri vardı.

Anasaziler'in etkilediği toplumlar arasında, kuzeyde, henüz yerleşik yaşama geçmemiş göçebe avcılar olarak yaşayan ilk kızılderililer de bulunuyor.

Büyük bir deha sergileyen mimarileri, incelikle düşünülmüş yol bağlantıları, canlı ticaretleri, haberleşme ve kusursuz tarım düzenleri düşünüldüğünde, Anasaziler'in M.S. 1000 yıllarında kalkınıp, gelişmiş bir kültüre adım attıkları anlaşılıyor. Aynı şekilde, İnkalar da bir zamanlar böyle küçük bir uygarlık iken, yalnızca üçyüz yıl içinde tarihin en büyük kızılderili devletine dönüşmüştü.

1150'lerde Anasaziler'in yükseliş dönemi sona erdi. Yıllarca yağmur yağmadı ve Pueblo Kızılderilileri'nin kabilelerine katılmak zorunda kaldıkları Rio Grande yakınlarına göç ettiler. Bugün onlardan geriye birkaç taş tuğla kaldı yalnızca. Oysa bir zamanlar, Kuzey Amerika topraklarının en gelişmiş kızılderili uygarlığı, Anasaziler idi.

Wolfgang C. Goede
P.M. Nisan 1995
Çeviri: Emel Taştekin






Memeli Türlerin Sistematiği ve Evrimsel Özellikleri



"Tür grupları, yani cinsler ve familyalar tek tek türler gibi, aynı kurallara uygun olarak ortaya çıkar ve ortadan kalkar, az ya da çok çabuk ve küçük ya da büyük bir ölçüde değişir. Bir kez ortadan kalkmış bir grup, asla yeniden ortaya çıkmaz; yani varlığı varolduğu sürece, kesiksizdir. Bu kuralın görülür bazı istisnaları olduğunu biliyorum, ama bunlar şaşılacak kadar azdır. Öyle ki, Forbes, Pictet ve Woodward, hepsi de savunduğum bu türlü görüşlere kesinlikle karşı çıkmış olmakla birlikte, bunun doğruluğunu kabul etmektedirler ve kural, teoremimle tümüyle bağdaşmaktadır. Çünkü aynı grubun bütün türleri, varlıkları ne kadar sürerse sürsün, hepsi birbiri ardınca ve ortak bir atadan gelmiş değişiklik geçirmiş döllerdir." C.Darwin



MEMELİLERİN sistematiği günümüzde artık hemen hiç tartışılmıyor. Neden derseniz, memelilere ait birçok fosil artık onların akrabalık ilişkilerini ortaya koymuştur. Bu fosiller birçok hayvan grubunda, özelleşmemiş formlardan özelleşmiş formların nasıl meydana geldiğini kuşku bırakmayacak şekilde açıklıyor. Yine ideal taksonomik özelliklerden biri olarak bilinen fosilleşen dişler, o canlının gerek yaşamı, gerekse yapı tarzını çok iyi yansıtıyor. Ayrıca canlının kafatası iskeletlerine göre de teşhisler yapılıyor. Örneğin kemiricilerin kafatasında üst ve altçenedeki kesici dişler ile azı dişleri arasındaki dişsiz bölge onları kolaylıkla tanımamızı sağlayan önemli unsurlardan. Kas komplekslerinin yapısı ve dizilimi de, özellikle alttakım ve aile tanımında oldukça önemli. Fosillerde sindirim organlarının taksonomik özellikler olarak değerlendirilmesi zorsa da, bu organlardaki bazı bölgelerin yapısı beslenme özelleşmelerini yansıttığı için, yine de taksonomik sınıflandırmada kullanışlıdır.

Üreme sistemleri, uterusun yapısı ya da penisin şekli ve kemikleşme durumu, testislerin konumu tanıda yine önemli unsurlar, ama sistematik değerlendirme açısından baktığımızda sindirim organlarının taşıdığı olumsuzluğu da içeriyor.

Beyin farklılaşması da bazı grupların birbirinden ayrılmasına yardımcı oluyor. Beynin kaba morfolojisi, fosillerde de beyin kapsülünün iç yapısına göre yeniden şekillendiğinden, yumuşak doku olarak sistematik değerlendirmeye alınan önemli bir yapı.

Bireyin gelişme ve büyümesinin evreleri, yani ontogenez evreleri güvenilir özellikler göstermese de, yavrunun büyütülme sürecinde ana ve yavrunun davranış şekillerini kısmen de olsa yansıtıyor. Ayrıca kan, hücre analizleri ve davranış

farklılıkları sistematik ayrımlarda önemli bilgiler veriyor. İşte tüm bu bilgi kaynaklarından edinilen verilerle memelilerin sınıflandırılması, sürekli yeni verilerin ışığında gözden geçirilmektedir.

Burada Demirsoy (1992) tarafından yapılan, ana hatlarıyla Corbet (1978) ve Simpson (1945)'a dayanan bir sınıflandırma esas alınmıştır. Bu sınıflandırmaya göre, günümüzde yaşayan memeliler 3 altsınıf, 23 takım, 122 aile, 1027 cins, 4250 tür ve 15.000'den fazla alttür ile temsil edilmektedir. Ayrıca soyu tükenmiş 2 altsınıfın da varlığı bilinmektedir. Bu sınıflandırmayı gözönüne alarak üç altsınıfın yani, *Prototheria* (gagalımemeliler), *Metatheria* (keselimemeliler) ve *Eutheria* (plasentalımemeliler ya da gerçek doğuran memeliler)'nın ve günümüzde fosil olan *Allotheria* ve *Panthotheria*'nın kısaca özelliklerine, bu altsınıflarda yer alan ve örnek seçtiğimiz bazı aile, cins ve türleri, belirgin bazı özelliklerine göre anlatacağız.

Altsınıf : Prototheria (Gagalımemeliler)



Tombul, kuvvetli, kısabacaklı ve kısa kuyruklu; bu tanımlar bu altsınıfın belirgin özellikleridir ve *Prototheria*'nın var olan tek bir takımında, *Monotremata* (tekdelikliler)'da bulunan canlılar en ilkel yapılı memeliler olarak kabul edilirler.

Bu altsınıftaki canlıların burundan kuyruksokumuna kadar olan bölümleri, yani vücut uzunlukları 40-80 cm arasında değişir. Sürüngen özelliklerini en çok gösteren, izole edilmiş memelilerdir, hatta bu hayvanların yumurtaları tıpkı sürüngenlerin yumurtalarına benzer. Çok erken bir devrede (7-10 gün) yumurtadan çıkan bu yavrular annenin karnı üzerinde bulunan bir kese içerisinde gelişirler. Süt bezleri de bu keseye açılır ki bu bezler karın civarında, meme ucu olmayan süt bezleri alanı şeklindedir. Yavrular da bu alanı yalayarak beslenirler. *Prototheria*'daki hayvanların vücutları kürk, kıl ve kirpilerde olduğu gibi dikenli bir yapıyla kaplıdır. Yalnız gençlik dönemlerinde dişleri olan bu canlıların erginlerinde keratin yapılı, boynuzumsu bir gaga vardır. Gözleri küçük, kulakkepçesi de küçük ya da kaybolmuştur. Kolları kısa olan bu hayvanların geniş elleri onlara kavrama yeteneği sağlar. Üyeleri beş parmaklıdır ve parmaklarının uçlarında yassı tırnakları, parmak aralarında yüzme perdeleri ve ayak tabanlarında da ter bezleri bulunur. Kuyrukları ise pullıdır. Ses telleri oluşmamıştır.

Mideleri bezsiz olup, ürogenital sistem doğrudan kloak'a açılır. Uterus ve vagina bulunmaz.

Günümüzde yaşayan memelilerden yalıtılmış bir grup olarak kabul edilirler. Mezozoik'te yaşamış *Multituberculata*'dan köken aldıkları ve Triyas'ta ayrı bir grup olarak farklılaştıkları düşünülmektedir. En eski fosilleri pleistosen katmanlarında bulunmuş olan tekdeliklilerin Avustralya'da yaşayan iki ailesi vardır; *Tachyglossidae* (gagalıkirpiler= karıncakirpiler= dikenli karıncayiyenler) ve *Ornithorhynchidae* (gagalımemeliler)

Tachyglossidae ailesinin derilerindeki kıllar arasında diken bulunur, boynuzumsu gagaları, boru biçiminde uzamıştır ve dilini sokabilmesi bir biçimde dışarıya doğru uzatabilirler; böylece yapışkan yüzeyli dilleri ile karıncaları toplarlar. Dişleri kaybolmuş, bunun yerini keratin kabartılar almıştır ve embriyonik devrede dahi diş görülmez. Beyinlerinin koku alan lobu çok büyük olup, beyin yarıküreleri de yarıktır.

Ayaklar toprak kazmaya uygun bir yapı kazanmıştır. Bu yapı sayesinde, herhangi bir tehlike anında, hızla toprağı kazar ve sadece dikenli kısımlar dışarda kalacak biçimde bu çukurlara girerler.

Yumurtalarını karınlarındaki keselerde 7-10 gün süre ile taşıyarak burada açılmalarını sağlarlar. Yumurtadan çıkan yavru 12 mm boyundadır. Yavrular karındaki keselerde 6-8 hafta kadar kalır ki, bu sürede artık dikenleri de oluşmuştur. Daha sonra yavru, yuva benzeri bir yere bırakılır ve burada ana tarafından beslenir.

Bir yıl sonra eşeysel olgunluğa erişen yavrular, yaklaşık 6 kg. ağırlığa sahiptirler. Karıncayiyengillere örnek türler, karıncayiyen (*Echidna aculeata*), kısaburunlu Avustralya ekidnası (*Tachyglossus aculeatus*) ve uzun burunlu ekidna (*Zaglossus bartoni*) dir. Karıncayiyen, Avustralya yerlilerinin beğeni ile yedikleri bir besindir.

Gagalımemeliginler'in yapıları tıpkı köstebeğe benzer. Dişiler yumurtalarını toprak içinde hazırladıkları kanal şeklindeki yuvaya bırakır ve 7-10 gün süreyle hiç kalkmadan kuluçkaya yatarlar. Ağızları ördek gagası gibidir ve bu gagaları ile dere diplerinden yem çıkarırlar. Vücutları yumuşak tüylerle örtülü olan bu canlıların Avustralya ve Tasmanya'da yaşayan yalnız bir türü vardır; gagalımemeli (*Ornithorhynchus anatinus*).

Boyları 45 cm olan bu canlıların yumurtadan çıkan yavruları 2.5 cm' dir. Yumurtadan çıkan yavrular kör olup, çıplak durumdadır. Hiç hava almadan 5 dakika su altında kalabilen bu hayvanların, bir diğer belirgin özelliği de erkeklerinin arka bacaklarının dirsek kısımlarında zehirli mahmuzların bulunmasıdır. Balıkçı ağlarına takılıp öldürülen hayvanların soyu tükenme tehlikesi altındadır.



Altsınıf: Allotheria

Kesici dişleri ve kafatasları kunduzlara benzeyen, köpek dişleri bulunmayan, azı dişleri geniş yüzeyli, otobur, iri yapılı canlılar olup fosilleri Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'da bulunmuştur.

Altsınıf: Panthotheria

Boylarının küçük olduğu bilinen bu canlıların, sadece çene kemiklerinin fosilleri bulunmuştur. Jura'da yaşamış bu hayvanların fosilleri de Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'da bulunmuştur.

Altsınıf: Metatheria
(Marsupialia / Keselimeroeliler)

Vücutları sık kıllı, parmak uçlarında tırnakları olan, yağ ve ter bezleri çok iyi gelişmiş canlılardır. Bu altsınıftaki canlıların burundan kuyruk sokumuna kadar olan bölümleri, yani vücut uzunlukları 10-200 cm arasında değişir. Bu hayvanların kaba görünüşlü kürkleri vücutlarını kaplar. Ayak parmaklarının ucu kıvrık bir tırnakla sona erer ve bu parmaklarından birincisi tırnaksızdır; Opossum fareleri ve keseli köstebekgiller haricinde yağ ve ter bezleri iyi gelişmiştir. Keselilerin dişleri 18-56 arasında değişir ki, bunlar çoğunlukla 2 ya da 4 sıra veya bazen yarım daire halindedir.

Opossum (*Didelphys sp*)'un dişlerinin sayısı sabit olmayıp, dişleri uzundur. Bir diş kası yavruların ağzına akan sütü kontrol eder. Kafatasları tamamen memelilerinkine benzer. Köprücük kemikleri vardır, ancak kısalmıştır ya da (Bandicoot'larda) yoktur.

Her iki eşeyde pubis kemiği bir çift marsipual kemikle çevrelenmiştir.

Beyinleri ilkel, serebral korteksleri dilzdür. kıvrımlar taşımayan büyük beyin kural olarak küçük beyni örter. Beyin koklama lobu çok büyüktür. Plasentalı memelilerden daha düşük olan vücut sıcaklıkları (34-36 °C) dış sıcaklığa bağımlı değildir.

Genç keselilerde meme ucu ağız boşluğunu tamamen doldurur. Boğazları balinalarda olduğu gibi ağız boşluğunun arkasındadır. Bu nedenle sindirim ve solunum tüpleri tamamen ayrılmıştır.

Çatallanmış penis, anüs ile testis torbası arasında bulunan bir penis kesesinin içindedir. Testisler penisin önünde bulunur. Bir kloakları vardır. Müller kanalından oluşmuş 2 uterus ve 2 vagina bulundurdular. Hatta bu nedenle bu altsınıfa *Didelphia* da denir.



Buzul çağı esnasında Kuzey Amerika'ya gelen birkaç opossum haricinde keselilerin dağılımı Avustralya ve Güney Amerika ile sınırlanmıştır. *Metatheria*'nın 5 takımı vardır. Bunlar, *Didelphida* (keselimemeliler, 1f-12c-76t), *Caenolestia* (ya da *Paucituberculata*,1f-3c- 8t), *Dasyuria* (3f- 13c- 46t), *Peramelia* (keseliporsuklar, 1f-8c- 19t) ve *Phalangeria* (3f-34c- 95t) dır.

Eutheria (Plasentalımemeliler)

Eutheria altsınıfının en belirgin özelliği, yavruyu meydana getirecek embriyo ile ananın dokusu arasında yakın ilişkiyi sağlayan plasentanın ortaya çıkmasıdır. Plasenta, embriyonun beslenmesini ve oksijen gereksinimini ananın kanından sağlarken, atık maddelerin ve CO_2'in de anaya aktarılmasını sağlar. Bu altsınıftaki canlıların sindirim artıkları ve üregenital ürünleri ayrı kanallarla dışarıya atılır. Erkeklerde penisin içinde boydan boya uzanan bir idrar kanalı bulunur. Dişilerde, vagina hemen her zaman tek yapılıdır.

Diş sayıları genellikle 44'dür, fakat 0'dan 250'ye kadar değişme gösterir.

Plasentalımemeliler dünyanın hemen her yerine yayılmışlardır. Avustralya bölgesinde; *Chiroptera* (yarasalar) ve bazı *Rodentia* (kemirici türler) hariç çok az bulunurlar.

Kökenleri Jura'ya kadar uzanır. *Metatheria* ve *Eutheria*'nın ortak atalarının, Triyas'ta yaşamış olan *Panthotheria* olduğu varsayılmaktadır. Bilinen en eski fosilleri Jura ve Kretase katmanlarındaki böcekçillerdir. Tersiyerde oldukça çeşitlenme gösteren bu altsınıfın yaşayan türleri içeren 17 takımı ve 11 kadar fosil takımı vardır. Yaşayan bu takımlar:



1. Insectivora (Böcekçiller) : Böcekçil hayvanlar olup, kalın bir kürk, uzamış bir burun bölgesi ve sivri, keskin dişleri vardır. Bu memeliler genellikle geceleri aktivite gösterirler. Bir kısmı ağaçlarda yaşadığı halde, köstebek ve kirpi gibi bazıları toprakta kazdıkları kovuklarda yaşarlar.



2. Dermoptera (Abalımemeliler, Uçan Lemurlar) : Bu takıma uçan memeliler dahildir. Malaya ve Filipinlerin orman bölgelerinde yaşarlar. Kuyruk ve ekstremiteler arasında bir zar vardır ki bu, onların uçmasını sağlar. Böcekçil memelilere ve yarasalara benzemekle birlikte günümüzde yarasalara daha yakın olduğu kabul edilmektedir.

3. Chiroptera (Yarasalar, Uçanmemeliler, Gecekuşları, Abalımemeliler) : Memeliler içerisinde aktif uçma özelliği olan hayvanlardır. Fosil kayıtlarına göre uçma özelliklerini yakın bir zamanda geliştirmişlerdir.



Bu özellikleri metakarpus ve ön üyelerindeki parmak kemiklerinin iyice uzaması sonucu kazanılmıştır. Yavruları kendi kendilerine hareket edemediklerinden, uçuncaya kadar, analarının abdomen bölgesine yapışır ve onlarla beraber gezerler. Zaten yavrunun süt dişleri de tutunabilmek için kancalı bir yapıdadır.

4. Edentata (Dişsizler) : Bu takımı karınca ayıları, tembel hayvanlar, kemerli hayvanlar (Tatular, Armadillolar) olmak üzere 3 aile temsil eder. Yavaş hareket etmeleri ve dişlerinin olmaması ya da çok az gelişmiş olması ve göğüs-bel omurlarının ilave eklem çıkıntılar ile donatılmış olması belli başlı özelliklerindendir. Memelilerin en fazla kaburga (25 tane) taşıyanlarıdır. Armadilloların ayak parmaklarının uçlarındaki tırnaklar çok kuvvetlidir, bunlarla toprağı kazarlar. Uzunca başları ince uzun bir burun ile son bulur. Rahatsız edildiklerinde ayaklarını ve başını çekerek adeta bir tesbihböceği gibi top olup yuvarlanırlar ki, topak şeklini almış bu hayvanı jaguar bile güçlükle açabilir.



5. Pholidota (Pullıhayvanlar): Bir (ya da iki) ailesi vardır. Üzerindeki büyük, keratin pullar nedeniyle vücutları pul pul olmuş, ağaç kabuğu görünümündedir. Karınca, termit yerler.



6. Lagomorpha (Tavşanlar): Gözleri büyük, kulakları ise genellikle çok büyük hayvanlardır. İki ailesi vardır, tavşanlar ve ışıkçalar tavşanlar. Işıkçalar tavşanlar, geceleri ışık şeklinde kesik kesik ve 5 kez tekrarlanan bir ses çıkarır.



7. Rodentia (Kemiriciler): En önemli özellikleri dişlerinin yapısıdır. Her çene yarısında taşkalemi şeklinde, tek bir köksüz kesici diş vardır. Bu diş sürekli büyüme yeteneğindedir ve ön tarafı kalın bir mine tabakası ile örtülmüştür. Bu dişler çıkarılırsa, yerine yenileri oluşmaz ve karşısındakiler sürekli büyüyerek hayvanın ölümüne neden olur. Kemiricilerde köpek dişleri ise yoktur.





8. Cetacea (Balinalar = Yunuslar): Denizde yaşayan memeliler olup, aralarında dünyada var olan hayvanların en büyükleri bulunur. Ön ekstremiteleri yüzmeyi sağlayacak şekilde değişikliğe uğramıştır. Buna karşılık arka ekstremiteler belirsiz denilecek şekilde dumura uğramıştır. Kuyruk yatay bir şekilde yassılaşmış, iki loblu yüzgeç halini almıştır. 2 alttakımı vardır: *Odontoceti* (yunuslar ve dişlibalinalar), *Mysticeti* (dişsizbalinalar , sakallı balinalar)

9. Tubulidentata (Borudişliler, Tüpdişliler): 11 cins ve 1 türü bulunan bu takımın 1 tek ailesi, *Orycteropidae* (yerdomuzları) dır. Birbirinin benzeri yapıda olan azı dişlerin her biri denünden yapılmış 1 000-1 500 boru (tüp) taşır ve bu borular birbirine yapışmış durumdadır. Dillerini solucanımsı bir şekilde dışarıya uzatırlar ve dilin üzeri yapışkan bir sıvıyla örtülüdür.

10. Carnivora (Yırtıcılar, Karasal Yırtıcılar, Yırtıcımemeliler): Et yiyen memelilerdir. Bu nedenle köpek dişleri kuvvetli ve keskindir. Ön azı dişleri de kesici diş şeklinde değişmiştir. Kara, su ve orman yaşamına uyum sağlamış cinsleri vardır.



11. Pinnipedia (Yüzgeçayaklılar, Foklar, Ayıbalıklar, Sucul Yırtıcılar): El ve ayak parmakları arasına yüzme derisi gerilerek, üyeler bir kürek şekline dönüşmüştür. Yüzlerinde dokunma kılları vardır. Su yaşamına uyum yapmış *Carnivora*'ya anatomik olarak çok benzerler.





12. Proboscidea (Hortumlular): En büyük karasal hayvanlar, filler bu takım içerisindedir. Burun ve üstdudaktan meydana gelmiş, kuvvetli kaslarla donatılmış, her yana döndürülebilen hortum, koku almada ve cisimlerin tutulmasında kullanılır, keza silahı görevi de vardır.

13. Hyracoidae : Eskiden kemiriciler içinde incelenen bu takımın tek bir ailesi vardır. Sincap ve tavşanlara benzerler.

14. Sirenia (Denizinekleri): Balinalar ve yüzgeç ayaklılar dışında sucul yaşama uyum sağlamış üçüncü memeli takımıdır; bunlardan farkı deniz kıyısında ya da bitki bakımından zengin olan nehirlerde yaşamaları ve daha yetkin bir şekilde karada gezinmeleridir.



15. Perissodoctyla (Biritoynaklılar): Çoğu kez *Artiodoctyla* ile birlikte *Ungulata* (toynaklılar) adında toplanırlar. Bu hayvanlarda orta parmak çok gelişmiştir.

16. Artiodoctyla (Çifttoynaklılar): Her ayakta 2 (nadiren 4) parmak vardır.

17. Primates (Primatlar, Beyhayvanlar): Yarımaymunlar, maymunlar ve insanların dahil olduğu bu takımın, 1. alttakımı *Prosimiae* (Prosimii, Lemuroidae/ilkel maymunlar, maymunsular), 2.alttakımı ise *Anthropoidea* (Simiae/maymunlar ve insansı maymunlar) dır. 2.alttakımın 1.üstfamilyası *Ceboidae* (yenidünya maymunları ya da genişburunlu maymunlar), 2. üstfamilyası *Catarrhina* (Eskidünya maymunları ya da darburunlu maymunlar) dır ki bu üstfamilya kapsamında bulunan 5 aileden (jeolojik zamanda yaşayan 3 aile dışında) biri de *Hominidae*, yani insanlardır.

Sistematik açıdan *Hominidae*, *Australopithecinae* ve *Homininae* olmak üzere 2 altfamilyaya ayrılır. Bu iki altfamilyanın da *Dryopithecus* ve *Ramapithecus*'dan köken aldığı varsayılmaktadır. Australopithecinae daha eski bir grup olup verilere göre 4 milyon-700.000 yılları arasındaki fosilleri kapsamaktadır. *Homininae* altfamilyasında ise, yalnızca *Homo* cinsi vardır. Bu cinsin bilinen en eski kalıntısı 2 milyon yıl öncesine dayanmaktadır. *Homo erectus*, *Homo* cinsinin ilk türüdür. Daha önceleri *Pithecanthropus*, *Sinanthropus*, *Atlanthropus*, *Homo leaki* ve *Homo heidelbergiensis* olarak tanınan cins ve türlerin, *Homo erectus*'a ait olduğu kabul edilmektedir. Kafataslarının yapısıyla ilkel bir insana, alın, kaş ve beyin hacminin küçüklüğü ile de maymunlara benzerler. Dişleri ilkel özellik göstermekle birlikte, dizilimi, bugünkü insana benzer. Dik yürüyebilen ve beyin boşluğu hacimleri 700-1000 cm³ olan bu tür, Java'dan Kuzey Çin'e, Orta Avrupa'ya Afrika'ya kadar yayılmıştır. Daha sonraki dölleri Ngandony insanı ve Rhodesia insanını oluşturmuştur. Bu türe giren ırklar ise, *Homo erectus erectus* (*Pithecanthropus erectus erectus* =Java insanı), *Homo erectus* (=*Pithecanthropus erectus*= *Sinanthropus pekinensis*= Pekin insanı), Homo erectus heidelbergensis (*Homo heidelbergensis*, Heidelberg insanı), *Homo erectus mauritanicus* (Mauritan insanı)'dır. Kural olarak *Homo erectus*'dan *Homo sapiens*'in evrimleştiği kabul edilir.

Bu geçiş süresinde Avrupa'da Steinheim insanı, Swanscambe insanı vs. leri oluşmuştur. Klasik Neanderthaller ise bir altürdür. Soğuk iklime uyum sağlayan ve buzul devrinin ortalarına kadar yaşayan bu altür Avrupa'dan, Ön Asya üzerinden Çin'e kadar yayılmıştır.

Homo sapiens'den sonraki fosiller ise sistematik olarak insan türü içerisinde değerlendirilir.



Birçok açıdan günümüz insanlarına benzer.

Homo sapiens neanderthalensis (*Homo neanderthalensis*=Neanderthal insanı), *Homo sapiens fossilis* (Cro-Magnon insanı) ve bunların dışında çeşitli tarihlerde, dünyanın değişik yerlerinde bulunan çeşitli fosiller vardır. Örneğin, Ternifin insanı, Kamel dağı insanı, Swanscombe insanı, Steinheim insanı (Homo steinheimensis), Solo insanı (*Homo soloensis*), Rodezya insanı (*Homo rhodesiensis*) ve Weimer insanı... *Homo sapiens sapiens* ise, günümüz insanının sistematikteki adıdır.

Homo sapiens sapiens'in ırkları ise; 1. grup; zenciler (congoid=negroid) ki bunların 7 altırkı vardır; Negriller (Kongo pigmeleri), Buşmanlar (capoid) Negrolar (gerçek zenciler), Nigritionlar (Nil zencileri), Bantular, Negritolar, Malenezyalılar ve Papua Yerlileri.

2. grup, Mongollar (Mongoloid= sarı ırk ve kızıl ırk) Orta Asya'da yaşayan Neanderthal insanın akrabalarından meydana gelen bu grubun Asya ve Amerika'da yaşayan 11 altırkı vardır. Bunlar; Eskimolar, Kuzeybatı Amerindler (Kuzey Amerika Yerlileri) Kuzey Amerindler (Kızılderililer), Neoamerindler, Patagonyalılar, Ugrian (Laponlar), Kuzeyli Mongollar, Güneyli Mongollar, Endonezyalılar (Malayalılar), Polinezyalılar, Türk-Tatarlar.

3.grup, Kafkasyalılar (Caucosoid=beyaz ırk) dır. Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika'da yaşayan bu grubun da 12 farklı altırkı vardır. Bunların Cro-Magnon insanından meydana geldiği ileri sürülmektedir. Bu altırklar ise; Avustralyalılar (Australoid), Ainular, Dravidianlar ve Veddoidler, İndo-Afganlar, Eryopalılar (Habeşler), Berberler, Ermeniler, Araplar, İbero-İnsular (Pirenelileri), Littoral Akdenizliler, Alpliler, Kuzeyliler (Norikler= Nordikler).

Evrimsel bilgilerin ışığında, doruktaki canlıların, memelileri, sistematik açıdan oldukça özet bilgiler vererek inceledik. Bilim öylesine hızla ilerliyor ki, Biyolojik üretim teknikleri gelişiyor, biyoteknoloji ve genetik danışma merkezleri sayesinde temel biyoloji ile yapı ve işlevler hakkında her geçen gün biraz daha bilgi sahibi oluyoruz. Bu bilgiler yaşama da geçiriliyor. Bu durumda gelecekte ilginç gelişmelerin ortaya çıkacağını söylemek olası. Belki de uzunca bir süre sonra Bilim ve Teknik Dergisi'nde yazılan bir makalede, doruktaki canlılara çok farklı sınıflar, takımlar, aileler, cinsler, türler vs... girebilecek.

Gülgün Akbaba
Konu Danışmanı: Prof.Dr. Ali Demirsoy

En eski Homo cinsinin günümüz modern insanına kadar dünya üzerinde bulunduğu en önemli yerler; Haritada da görüldüğü gibi, Afrika, Avrupa ve Doğu Asya'da birçok yerde, çok sayıda tür bulundu.

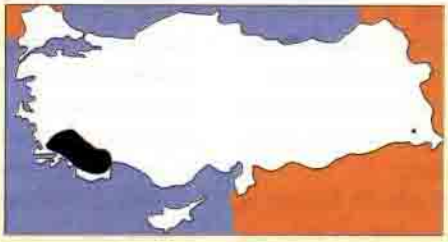


Kaynaklar
Darwin C. Türlerin Kökeni.
Demirsoy A. Yaşamın Temel Kuralları, Omurgalılar/Anamiyotu, Cilt III Kısım II, Ankara, 1992.
Grzimek's Animal Life Encyclopedia, 10,11,12,13. cilter.
Kuru M. Omurgalı Hayvanlar, Erzurum, 1987.

Türkiye Faunası

Panthera pardus/Leopar, Pars, Panter

Felidae/Kedigiller



Yurdumuzda yaşayan kedigillerin en irisidir. Felis pardus olarak da isimlendirilir. Asya'da yaşayanlarına daha çok pars, Afrika'da yaşayanlarına ise leopar ya da leopard denilir. Boyları 1.5, kuyrukları 1 m, omuzlarının yerden yüksekliği ise yaklaşık 45-62 cm kadardır. Genel olarak kuyrukları, vücut uzunluğunun yarısından fazladır. Uzun bir kuyrukları ve hayvanın zarif bir görünümü vardır. Postları canlı ve parlak renklidir. Renkleri kırmızımsı sarı, üzerleri siyah beneklidir. Tekdüze siyah olanlarına da rastlanmaktadır (bunlarda da siyah halka izleri bulunur). Beneklerinin ortası boş ve koyu sarı ya da açık kahverengidir. Ayaklarında, kuyruk sonunda ve yüzündeki beneklerin içi doludur ve siyahtır. Dolu benekler, boyun çevresinde, bazen birleşerek aşağı doğru inen çizgiler oluştururlar. Vücudun diğer taraflarını kaplayan benekler oldukça iridir ve yarımay şeklindeki 5-8 beneğin bir araya gelmesinden oluşurlar. Halka şeklindeki bu beneklerin çapları 5-7 cm dir. Başları büyük ve yuvarlaktır. Çeneleri ileri doğru çıkıktır. Boyunları kısadır. Bacakları orta yükseklikte ve kuvvetlidir. Pençeleri orta büyüklükte, tüylü ve yumuşaktır. Parmak içine çekilebilen uzun, sivri ve keskin tırnakları vardır. Genişyapraklı ve iğneyapraklı ormanlarda, çalılıklar ve maki ile örtülü sarp kayalık arazilerde, insan ayağından uzak dağlar arasında, büyük ve derin vadilerde yaşarlar. Deniz seviyesinden 3500 m. yüksekliklere kadar çıkarlar. Genellikle gece dolaşırlar ve avlanırlar. Sonbahar ve kış günlerinde güneşlenmeyi severler. Çok iyi tırmanırlar (özellikle tehlike karşısında). Çok hızlı ve sürekli koşamamalarına karşın, uzun sıçrayışlar yapabilirler. Yürüyüşleri çok sessizdir. Nadiren grup oluştururlar. Çok defa tek tek yaşarlar. Akşam karanlığında ve geceleri avlanırlar. Yiyeceklerini, geyik, alageyik, yabankeçisi, yabandomuzu, antilop, maymun ve diğer küçük memeliler, kuşlar hatta kertenkeleler oluşturur. Evcil hayvanlara ve kümes hayvanlarına da saldırırlar. Bazen etli ve sulu meyveleri de yerler. Köpekleri avlamaya özellikle düşkündürler. Yırtıcı hayvanların en saldırganlarından biridir. Birçok hayvanı birden öldürme eğilimi vardır. Sıkıştırılmadıkları sürece insanlara saldırmazlar.



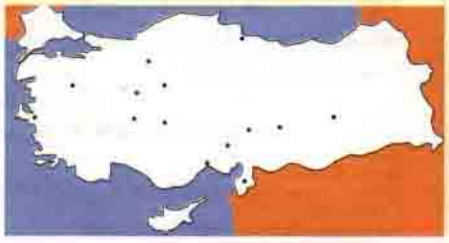
Ocak-şubat ayında çiftleşirler. Üç aylık bir gebelikten sonra (87-99 gün), gözleri kapalı, kıpkırmızı bir et yumağı gibi gözüken, 2-3 yavru doğururlar. Yavruların gözleri 10 gün sonra açılır. Anaları yavrularına büyük bir özenle bakar. 16-22 yıl yaşarlar. Yaşadıkları bölgelere göre birçok alttürü tanımlanmıştır. Ülkemizdeki alttürü P.p.tulliana olarak verilmektedir.

Önceleri Afiraka'dan, Çin , Türkmenistan, Java Transkafkasya'ya kadar yaygın olmalarına karşın, bugün birçok yerde soyu, insan tarafından tüketilmiştir. Yurdumuzda eskiden geniş bir yayılış alanına sahip olan leoparın, Trakya, Marmara'nın kuzeyi, Orta Anadolu'nun bitki örtüsünden yoksun step kısmı ve Doğu Karadeniz Bölgesi dışında, bütün bölgelerden kayıt ve gözlemi vardır. Güney Ege Bölgesi, Batı Akdeniz ve Hakkari civarında, hâlâ zaman zaman görülmektedir. Ülkemizdeki sayılarının, iyimser bir rakamla 10-15'i geçmediği tahmin edilmektedir. Soyu tükenmiş ya da tükenmek üzere olan hayvanlar arasındadır.

Felis chaus/Bataklık Vaşağı

Felidae/Kedigiller

Boyları 75 cm, kuyrukları ise 35 cm'dir. Yabankedilerinden büyük; orta irilikte bir köpek kadardırlar. Dişileri erkeklerinden daha küçüktür. Görünüşleri vaşağı andırır. Kedilere nazaran daha uzun bacaklı ve oransal olarak daha kısa vücutludur. Vücudunun sırt kısmındaki kıllar kaba ve sert, karın kılları ise incedir. Renkleri tekdüze sarımsı gri-kahvedir. Az belirgin, geniş ve koyuca bir bant, sırttan kuyruk dibine kadar uzanır. Boyun kıllarının ucu siyahtır ve bu reklenme boyuna koyu bir renk verir. Başın ön kısmı pas kahverengisi, ağız çevresi, başın iki alt yanındaki kıllar kirli beyazdır. Karın sırttan daha açık renklidir. Kuyruğun dibi ve süt kısmı gri-kahve, altı ise sarımsı kahverengi olup üzerinde belirgin, koyuca üç halka vardır. Kuyruk ucu siyahtır. Kulak arkası ve dibi kızılımsı, ucu ise siyah püsküllüdür. Açık araziden hoşlanmayan bu hayvanlar, deniz, göl ve nehir kenarlarındaki dikenlik, çalılık ve kamışlıklarda yaşarlar. Gece ve gündüz dolaşırlar. Tilki porsuk inlerinde, sık kamışlıklar, dikenlik ve çalılıkların altında, kuru kamış ve otları severek yuva yaparlar. Sülün, turaç, su kuşları gibi kuşları, tavşan, fare ve diğer kemirgenleri ve leşleri yerler. Çok iyi koşan bataklık vaşağı, çok sık çalı ve dikenler arasından bile kolayca süzülürler. İyi tırmanıcıdırlar ve iyi yüzüp, dikine sıçrarlar, çok güçlü hayvanlardır. Şubat-mart aylarında çiftleşirler. Gebelikleri 60 gün sürer. Yılda iki kez 3-5 arasında bazan daha fazla yavru doğururlar. Yavruların doğduklarında gözleri kapalıdır. Havlamaya benzer, kısa ve kesik bir ses çıkarırlar. 15-18 yıl ömürleri vardır.





Doğu Avrupa'dan, Seylan, Hindistan, Türkmenistan ve Mısır'a kadar olan alanda yayılmışlardır. Ülkemizde, İzmir, Balıkesir, Eskişehir, Afyon, Ankara, Konya, İçel, Adana, Hatay, Kahramanmaraş, Adıyaman, Diyarbakır, Bolu ve Samsun'dan kayıt vardır.

Felis caracal/Step vaşağı, Karakulak

Felidae/Kedigiller





Felis caracal, Caracal caracal ya da Lynx caracal isimleri ile de anılır. Dış görüşüleriyle vaşağa benzeseler de, ayaklarının daha ince, gövdelerinin daha uzun ve silindirik olmasıyla onlardan ayrılırlar. Kuyrukları vaşağa göre daha uzundur. Kulakları daha uzunca ve uçlarında uzun siyah bir püskül bulunur. Kılları kısa ve vücuduna yapışmış gibidir. Sırtı, böğrü ve ayakları tekdüze deve tüyü rengindedir. Boyun, karın ve bacakların iç kısmı beyazdır. Baştan sırta kadar olan kısımda kılların ucu siyah olduğu için, bu kısımlar koyu (kırçıllı siyah) görünümdedir. Üst dudakların yan tarafından geniş siyah bir benek vardır. Koyu siyaha yakın bir çizgi, gözün iç köşesinden burnun ucuna kadar uzanır. Göz çevresi beyazdır. Yine gözün ucundan çıkan beyaz bir çizgi alnın üzerine doğru uzanır. Step, yarıçöl, seyrek ağaçlıklı yamaçlarda ve eteklerde, sıcak ve kurak yerlerde yaşarlar. Kaya kovuklarında ve inlerde yuva kurarlar. Geceleri dolaşırlar. Gıdalarını, kuş, tavşan, küçük kemirgen ve fare oluşturur. Keçi ve koyun gibi evcil hayvanlara da saldırırlar. Çok hareketlidirler; iyi koşar ve sıçrarlar. Avlarını pusu kurarak ve uzun süre kovalayarak yakalarlar. Çiftleşmeleri şubat-mart ayında gerçekleşir. Gebelikleri 70-78 gün sürer. 2-4 yavru doğrur; 21 ayda eşeysel olgunluğa ulaşırlar. 15-18 yıl yaşarlar.



Batı ve Orta Asya'dan İran, Irak, Suriye, Hindistan, Kuzey ve Doğu Afrika'ya kadar yayılmışlardır. Yurdumuzda, Çanakkale, İzmir, Muğla, Antalya, İçel, Adana, Kahramanmaraş, Adıyaman, Malatya, Hatay, Gaziantep, Diyarbakır, Siirt, Bingöl, Hakkari ve Tokat illerinden kayıt vardır. Nadir rastlanan bir hayvandır.

Felis lynx/Vaşak, Öşek

Felidae/Kedigiller



Felis lynx, Lynx lynx olarak da bilinir. Boyları 80-130 cm, kuyrukları 15-25 cm'dir. Ağırlıkları 14-26 kg bazen de 36.5 kg'dır. Baş oldukça büyük, bacaklar yüsek ve kuvvetli, gövdenin genel görünüşü hemen hemen dikdörtgen şeklinde, pençeler çok geniş ve parmaklar bir perde ile birbirine bağlanmıştır. Kulak dibi geniş, uç kısmında 4 cm kadar olabilen, siyah bir kıl demeti vardır. Yanaklarda favori bulunur. Boyun orta uzunluktadır. Kuyruğun uç kısmı siyahtır. Renkleri, coğrafik dağılıma göre çok renklilikten siyaha kadar farklılık gösterir; genellikle duman renginden kestane kahveye ya da pas kırmızısına kadar değişir. Sırt ve bacaklarda az belirgin benekler, gözün üstünde ve yanakta dağınık koyu çizgiler vardır. Karın kısmı tek düze açık renklidir. Benekler yazın koyulaşır ve belirginleşir, bazı bireylerde beneksizdir. Çalılık, ıssız, geniş yapraklı ve karışık kayalık ormanlarda yaşarlar; 2500 m yüksekliğe kadar yayılabilirler. Tek tek gezerler; alacakaranlıkta ve geceleri sürü halinde ava çıkarlar. Avın üstüne atılır ya da çalı gibi siperlerin arkasında pusuya yatarlar. Sadece et yerler; esas besinleri tavşan, dağ keçisi, geyik, alageyik, dişi karaca ve yavruları, kuş ve kemirgenlerdir. Aç kalırlarsa her çeşit evcil hayvana saldırırlar. Yiyeceklerinden daha fazla sayıda canlıyı öldürürler. İşitme ve görme duyuları iyi gelişmiştir. Günde 5-15 km yol alabilirler, iyi tırmanıcıdırlar, iyi sıçrar ve yüzerler. Şubat ve mart aylarında çiftleşirler. Gebelikleri 65-75 gün sürer; 2-5 ay arasında yavru doğururlar. Yavruların gözleri 12 gün sonra açılır, 5 hafta süt emer ve bir yıl kadar anneleri ile kalırlar. Ana ve baba, yavrularla birlikte kalır. Yavrulardan dişi olanlar 21 ay, erkek olanlarsa 33 ayda erginleşir, 16-20 yıl yaşarlar.



Avrupa'dan Mançurya, Çin, Tibet ve İran'a kadar ve Kuzey Amerika'nın ormanlık bölgelerinde, bölge bölge yayılmışlardır. Ülkemizde, Bursa, Balıkesir, Çanakkale, İzmir, Aydın, Denizli, Bolu, Ankara, Kastamonu, Zonguldak, Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Artvin, Rize, Kars, Erzurum, Bitlis, Bingöl, Siirt, Hakkari, İçel ve Konya'da kayıtlar vardır.

Kaynak:
Demirsoy A., Yaşamın Temel Kuralları, Cilt III, Kısım II, Ankara, 1992.

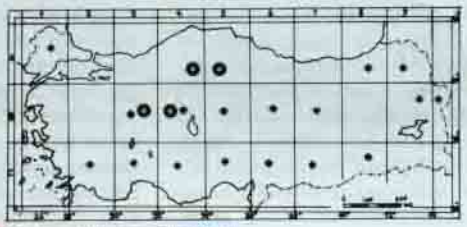
Türkiye Florası

Astragalus macrocephalus "Geven" Fabaceae

Sestini tarafından Ankara'nın kuzeyindeki illerden (Galatia) ilk olarak toplanan bu tür 1802 yılında Willdenow tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır. Türkiye florasında en çok türle temsil edilen Astragalus cinsi, aynı zamanda bölgesel yaygınlık oranı açısından da oldukça yüksektir.



Kuvvetli, dik, çok yıllık, 50-100 cm boyunda, yaprak uçları yaprakçıkla sonlanan (imparipinnat) sarı çiçekli dikensiz bir geven çeşididir. 17-25 cm boyundaki yaprak ana damarı (rakis) ve bu damar üzerinde 2-6 cm boyunda, dar kılıçsıdan dar eliptiğe kadar değişen, 11-20 çift, tüysüz veya çok seyrek tüylü yaprakçıklar taşır. Stipullar 10-70 mm boyunda, otsu görünümde, kılıçsı, oldukça seyrek tüylü veya tüysüzdür. Çiçek sapları 4-8 cm boyunda ve üzerinde 3.5-5 cm çapındaki çiçek kümesini taşır. Her bir çiçek kümesi yuvarlak veya ona yakın şekilde olup, sapsız çiçekleri taşır. Her çiçek kümesinde 30-50 kadar çiçek bulunur. Brakteleri (çiçeklerin çıktığı koltuklar) 17-40 mm, ipliksi veya mızrakısı olup kenarlarda tüylü ve otsudur. Çanak yapraklar (kaliks) 15-18 mm, tüpsü, uzun sert tüylüdür. Kaliks dişleri yaklaşık 6 mm kadardır. Taç yapraklar (korolla) bayrak, kanat (2 parçalı) ve kayıkcık (2 parçalı) olmak üzere üç ana parçadan oluşmuştur. Bayrak boyu 18-35 mm arasında değişir. Meyve 8x4 mm , yumurtamsı, dağınık tüylü ve olgunlaşınca kaliksin içindedir.



Astragalus macrocephalus ssp. mac'in Türkiye'deki yayılışı
A. macrocephalus ssp. finitimus'un Türkiye'deki yayılışı
A. macrocephalus ssp. cucullaris'in Türkiye'deki yayılışı

Çiçeklenme peryodu haziran - ağustos aylarıdır.

Ülkemizde üç alt türle temsil edilir. Bu alt türlere ait ayırım anahtarı şöyledir.

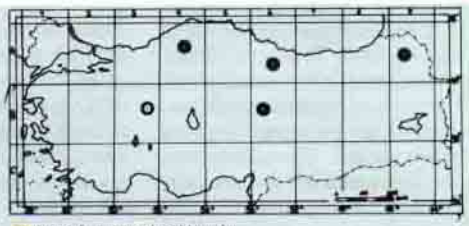
1- Stipullar silli; çiçek durumu yuvarlak veya oblong
2-Çiçeklenme durumu yuvarlak; stipullar 10-35 mm - alt tür finitimus
2- Çiçeklenme durumu oblong; stipullar 25-75 mm - alt tür cucullaris
1- Stipullar tüysüz; çiçeklenme yuvarlak - alt tür macrocephalus

A.macrocephalus alt tür macrocephalus ülkemize has (endemik) olup, Çankırı, Ankara, Kastamonu ve Eskişehir civarında yetişir. Iran-Turan elementidir. Ülkemizde türün geleceği açısından herhangibir tehdit unsuru söz konusu değildir.

A. macrocephalus alt tür cucullaris (Boiss.) Chamberlain ülkemizde sadece Mardin civarından bilinmesine rağmen, Kuzey Irak'ta da bulunmaktadır. Endemik olmamakla beraber onlar kadar kıymetli bir alt türdür. Meşe (Quercus sp.) altlarında yetişir macrocephalus alt tür finitimus (Bunge.) Chamberlain. Ülkemizde tür içerisinde en fazla yayılış alanına sahip olan bu alt tür Ege bölgesi hariç Anadolu'nun her tarafında yetişir. Stepte, meşe altlarında ve taşlık alanlarda bulunurlar. Endemik olmayan bu takson Iran-Turan elementidir. Alt türün geleceği açısından herhangi bir tehdit unsuru söz konusu değildir. Her üç alt türün ilk etapta ekonomik değeri olmadığı düşünülürse de tabii olarak yetiştiği ortamlardan alınarak bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılabilir. Çiçekleri parlak sarı renkli olup hem gösterişli hemde uzun süre kalıcıdır.

Oxytropis fominii Fabaceae

Oxytropis cinsi Astragalus cinsi ile çok yakın akraba olup ondan kayıkçıkları (keel) nın gagalı oluşuyla ayrılır.



Oxytropis fominii'nin Türkiye'deki yayılışı

1913 yılında Kars'dan Woronow tarafından toplanan, ancak 1930 yılında Grossheim tarafından bilim dünyasına tanıtılan O.fominii gövdesiz, çok yıllık, tabandan dallanan, kuvvetli köklü bitkidir. Yaprakları 6-15 cm uzunlukta olup 8-12 çift yaprakçıklı olup, imparipinnatdır. Yaprak sapı yaprak boyundan kısa veya hemen hemen ona eşittir. Yaprakçıklar oblong-eliptikten dar oblonga kadar değişir. Doğrudan tabandan çıkan çiçek sapı (skape) dik ve 7-25 cm boyundadır. Çiçeklenme durumu (inflorescence) birkaç çiçekli ve meyvelenme durumunda uzar. Kaliks tüpsü, 11-12 mm boyunda ve dişlerinin boyu tüp boyuna hemen hemen eşittir. Korolla viole, açık viole veya beyazdır. Bayrak (standart) 17-18 mm, kanat (wing) 13-15 mm ve kayıkcık (keel) 10-11 mm olup ucunda 1-1.5 mm lik gaga taşır. Meyveler sarkık, 40x4 mm ve tüylüdür.

Çiçeklenme haziran ayı içinde başlar, kayalıklar, jips ve marnlı tepelikleri tercih eder. 800-2300 m.lerde yetişir.

Ülkemizde Kars, Çankırı, Sivas'dan sonra Polatlı (Ankara) ve Sivrihisar (Eskişehir) da da bulunuşu oldukça ilginçtir. Endemik olan türün şimdilik geleceği açısından herhangi bir tehdit unsuru söz konusu değildir.

O.fominii sadece Eskişehir'den bilinen O.argyroleuca Bornm. türüne çok yakın olup ondan yaprak boyunun uzun oluşuyla ayrılmaktadır. Ancak arazide yapılan gözlemler sonucu yaprak boyunun bitkinin bulunduğu ortamın şartlarına ve yağışın durumuna göre farklılıklar gösterdiği; dolayısıyla bu karakterin kesin ayırıcı olarak kullanılamayacağı düşüncesiyle bu iki türün daha detaylı incelenmesi, bunların taksonomik durumlarının ortaya çıkarılmasına yardımcı olacağı kanısındayız.



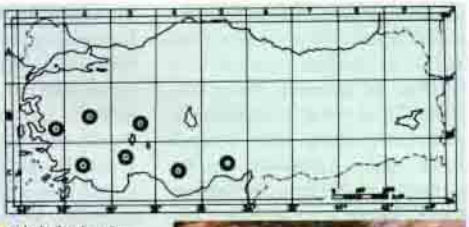
Euphorbia kotschyana Euphorbiaceae/ Sütleğengiller

1836 yılında Katschy tarafından Toroslar'dan toplanan bu tür, 1866 yılında Fenzl tarafından bilim dünyasına kazandırılmıştır.

Çok yıllık, 80 cm' ye kadar boylanabilen, otsu bitkilerdir. Gövde üzerinde değişen sıklıklarda tüyler taşır, bazen de tüysüzdür. Tabandaki yapraklar saplı, üsttekiler sapsızdır. Yaprak şekilleri oblong, eliptik veya ters mızraksıdır, uçları küt, kenarları düz, parlak yeşildir. Erkek ve dişi çiçekler ayrı ayrı bulunur (monoik). Meyveleri üç loplu, 5.5-6.5 mm çapında ve düzdür. Tohumlar ovat-silindirik, 3-3.5 mm, düz ve koyu gridir.

Köknar, sedir ve ardıç orman açıklıklarıyla sert kayalıklarda yetişir. Ülkemizde İzmir, Uşak, Denizli, Isparta, Antalya, Konya ve İçel gibi, Ege ve Akdeniz bölgelerinde dağılış gösterir. Mayıs-ağustos ayları arasında çiçeklenir. 300 m den başlayıp 2500 m lere kadar olan yüksekliklerde yetişir.

Ülkemiz dışında Suriye ve Lübnan'da yayılış gösterir.



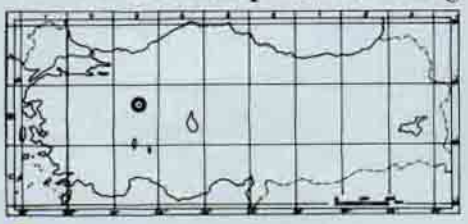
Euphorbia kotschyana'nın Türkiye'deki yayılışı

Tür, yetişme ortamlarında oldukça güzel popülasyonlar halindedir. Tür için herhangi bir tehdit unsuru söz konusu değildir.

E.kotschyana kendisine çok yakın olan E.characias alttür wulfenii ve E.macrostegia'dan yapraklarının üst yüzeylerinin tüysüz oluşuyla ayrılır.



Verbascum basivelatum Scrophulariaceae /Sığırkuyruğugiller



Verbascum basivelatum'un Türkiye'deki yayılışı

1976 yılında Porsuk Barajı (Eskişehir) sahasından, 900 m' lerdeki serpantin kayalıklardan Türk botanikçi Tuna Ekim tarafından toplanan bu tür, 1979 yılında, Türkiye Florası'na Verbascum, Sideritis (dağçayı) gibi oldukça dar yayılışlı türlere sahip ve endemizm oranı hayli yüksek olan cinsleri yazan İsviçreli botanikçi Huber-Morath tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır.

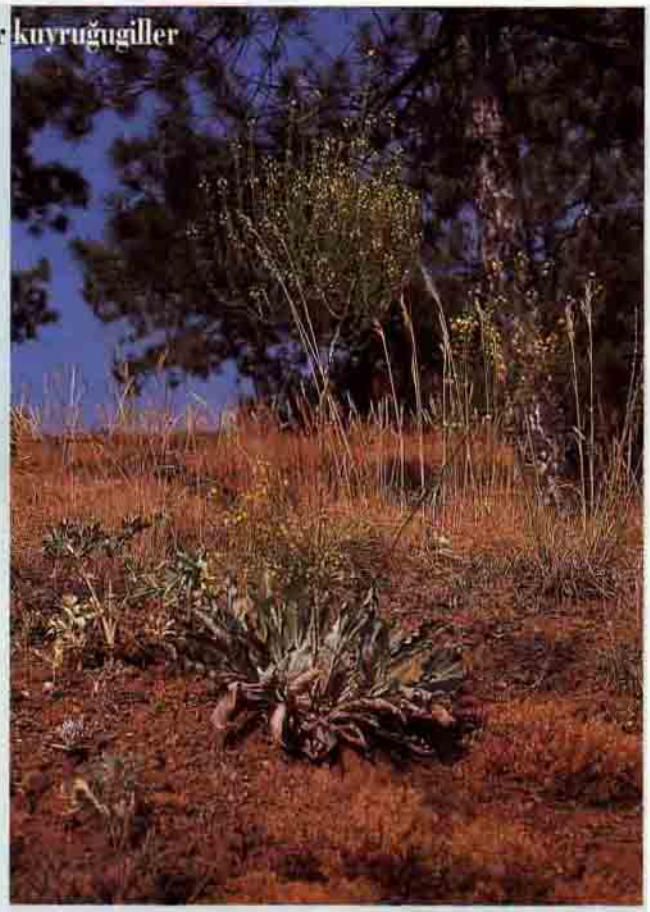
Tür çok yıllık, 1-2 m boyunda sık veya seyrek yünsü tüylü, bazen tüysüz veya salgı tüylüdür. Gövde tek ve kuvvetli, dik, tamamen tüysüzdür. Yapraklar genelde tabanda rozet şeklinde, kılıçsı, 10-20 x 1.5-4 cm uç kısmı akût, kenarları dişli ve tabanda birden daralan tiptendir. Gövde yaprakları iyice körelmiş, yok denecek kadar azdır.

Çiçeklenme durumu rasemöz, çok çiçekli, çiçekler braktelerin koltuğundan daima tek olarak çıkar. Brakteler pulsu, yumurtamsı veya kılıçsı, 1-1.5 mm boyundadır. Çiçek sapları ipliksi ve tüysüz, 4-6 mm'dir. Çanak yapraklar tüysüz, 2-2.5 mm, dişleri ipliksiden mızraksıya kadar değişir. Taç yapraklar sarı ve dış yüzeyinde salgı noktaçıkları taşır. Erkek organ sayısı 4 ve hepsi böbreksidir. Meyve kapsül tipinde olup gençken yumurtamsıdır. Çiçeklenme genellikle hazirandadır.

Ülkemizin Orta Anadolu bölgesinin batı kesimi için endemik olan bu tür İran-Turan elementidir.

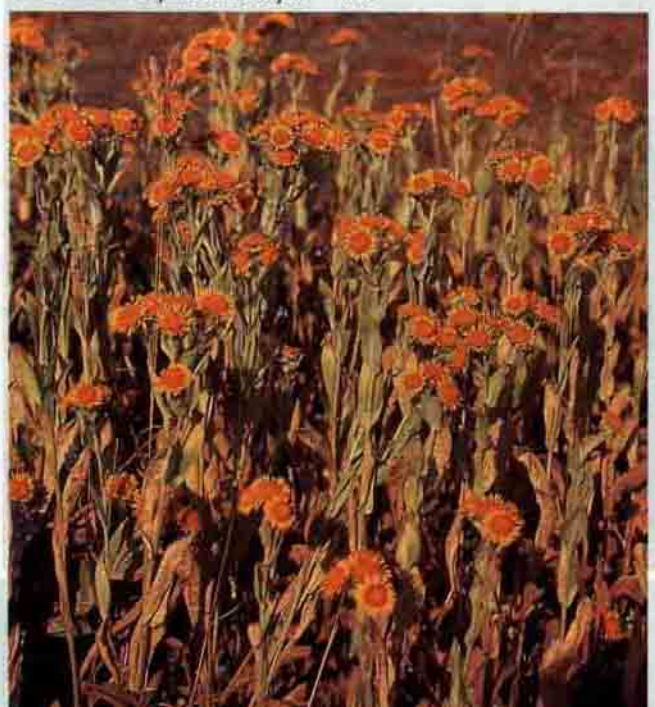
Bitki, şimdiye kadar çok dar bir alandan bilinmekte ise de, 1993 yılı Haziran ayında, TÜBİTAK'ça desteklenmekte olan "Türkiye'nin Endemik Bitkileri" adlı proje çalışmaları için bölgeye yapılan gezide bitkinin durumunun alanda oldukça iyi olduğu, tek tek fertler olmasına rağmen alana iyi dağıldığı ve bu alanında Porsuk Baraj sahası içinde olduğundan çok iyi korunduğu gözlenmiştir. Bu gözlemlere dayanarak tür için, bu şartların devam etmesi halinde, herhangi bir tehlikenin söz konusu olamayacağı düşüncesindeyiz.

V.basivelatum aynı alanda iç içe dağılım gösteren V.serratifolium Hub.-Mor.'a benzer. Ancak bu türün boyu benzer türe göre çok uzundur (yaklaşık 1.5-2 m). Çiçek sapları ise V.serratifolium'da daha uzundur (10-20 mm). Verbascum cinsinin bilinen yaygın ekonomik kullanım alanı olmamakla beraber Anadolu'da kuruyan gövdeleri yakacak olarak kullanılmaktadır.



Inula oculus-christi Compositae/Asteraceae

İsveçli doğa bilgini Karl von Linnaeus tarafından 1753 yılında bilim dünyasına tanıtılan bu tür Avrupa-Sibirya elementidir.

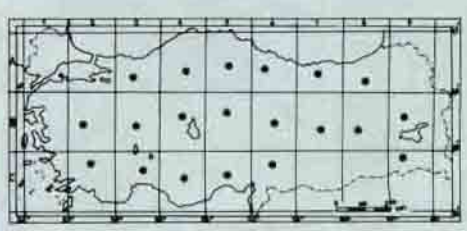


Bitki rizomlu, çok yıllık, dik ve otsudur. Gövde 15-50 cm boyunda sadece yukarıda dallanan, seyrek veya sık tüylüdür. Tabandaki yapraklar ters kılıçsı, 7-15x1-3 cm, uçta akût, kenarları düz veya çok hafif dişli, tabanda düz ve bazen saplıdır. Yukarıdaki yapraklar ovat ve gövdeyi sarar durumdadır. Çiçek kümesi 3-5'li grublar halinde ve yalancı şemsiye şeklindedir. Çiçek kümesini saran yapraklar 4-5 seri halinde, dik veya birbiri üzerine yapışıktır. Çiçek kümesinin kenarlarındaki çiçekler çok sayıda, 7-15 mm boyunda ve tabanları tüylüdür. Ortadaki çiçeklerin tamamı tüpsüdür. Çiçeklerin renkleri koyu sarıdan turuncuya kadar değişir. Meyve 1.5-2 mm boyunda ve tabanda tüylüdür.

Çiçeklenme haziran-ağustos aylarındadır.

Nemli çayırlıklarda, kayalıklarda ve orman açıklıklarında, 900-2400 m'ye kadar olan yüksekliklerde, bazen tek tek bazen de grublar halinde yetişirler.Ülkemizin bütün bölgeleri ile Avrupa, Irak ve İran'da yetişen türün geleceği açısından herhangi bir tehdit unsuru söz konusu değildir.

Bilinen bir ekonomik kullanım alanı olmamakla beraber gösterişli çiçeklere sahip oluşu ve çiçeklerinin uzun süre dayanıklı kalışı nedeniyle, hem park ve bahçelerin süslenmesinde, hem de kesme çiçek sektöründe kullanılabilir.



Inula oculus-christi'nin Türkiye'deki yayılışı

Z.Aytaç

Temmuz Ayında Gökyüzü
Murat Alev

Galaksimizin Büyük ve Küçük Uyduları


Büyük Magellan Bulutu

Magellan Bulutları

AYIN GÖKYÜZÜ köşesini izleyen okurlar, her ay çıplak göz ya da basit bir dürbün yardımıyla izlenebilecek gezegen yakınlaşmaları, ayın evreleri, çıplak gözle izlenebilecek parlak gezegenlerin doğuş ve batış saatleri gibi, gözleme yardımcı olacak bilgileri vermenin yanısıra, o ay gökyüzünde bulunan, ama çıplak gözle izlenemeyen ilginç gök cisimlerini tanıttığımızı biliyorlar. Bu ay, güney gök kutbuna yakın olmaları nedeniyle ülkemizden hiçbir zaman gözlenemeyecek olan iki ilginç gök cisminden söz edeceğiz: Büyük ve Küçük Magellan Bulutları. Adlarının 'bulut' olmasına karşın aslında birer galaksi olan bu gök cisimleri, hem göreli olarak yakın, hem de parlak olduklarından, profesyonel astronomlar için gözde hedefler oluşturuyorlar.

Oğlak Dönencesi'nin güneyinde yaşayanlar, geceleyin gökyüzünü hiçbir zaman bulutsuz göremezler. En açık gecelerde bile güney ufkuna doğru iki küçük ama parlak bulut görülür. Bu bulutlar gökyüzünde kimi zaman yüksekte, kimi zaman da ufka iyice yakın konumlarda gözlenir. Bunlar, su buharından değil, yıldızlardan oluşan bulutlardır. İçinde yer aldığımız Samanyolu'ndan sonra gökyüzünde en parlak olarak gözlenen galaksilerdir.

Kuzey yarıkürede ufkun sürekli olarak altında kalan Magellan Bulutları, Avustralya Aborigine yerlilerinin ve Okyanusya halkının mitoloji kayıtlarında yer almalarına karşın, ilk kez güney denizlerine yelken açan Avrupalı kâşiflere tümüyle yabancıydı. İspanyol denizci Magellan'ın 1518-1520 yıllarında Dünya çevresinde yaptığı deniz yolculuğunun notlarının tarihçi Pigafetta tarafından yayınlanmasından sonra, seyir defterinde bu bulutlardan sık sık söz eden Magellan'ın adı bulutlara verildi. Bugün bu iki galaksi, Magellan Bulutları adıyla biliniyor.

Galaksilerin boyutları birbirinden farklı olduğu için, 'büyük' ve 'küçük' tanımlamaları ile birbirlerinden ayırılırlar. Magellan Bulutları kozmik uzaklık ölçeğine göre bize oldukça yakın sayılır. Büyük Magellan Bulutu (Large Magellanic Cloud, LMC)' nun uzaklığı yaklaşık 160 000 ışık yılı olup; Küçük Magellan Bulutu (Small Magellanic Cloud, SMC) biraz daha uzaktadır. Bu nedenle Samanyolu'nun çapının üç katından daha az olan uzaklığı ile LMC, bize en yakın galaksidir. Aslında Ay'ın Dünya çevresinde dönmesi gibi, Magellan Bulutları da Samanyolu çevresinde dönmekteler.Bu nedenle de onlara 'uydu galaksiler' diyoruz. Her ikisi de kütle çekim kuvvetiyle Samanyolu'na bağlı.

Bu galaksilerin fotoğraflarını önceden bildiğimiz galaksilerle karşılaştırırsak, SMC'nin ne sarmal, ne de elips galaksi sınıfına girdiğini görürüz. Böyle galaksilere 'düzensiz' adı veriliyor. SMC'yi oluşturan yıldızlar, örneğin Andromeda Sarmal Galaksisi'nin kollarında yer alan genç ve parlak yıldızlara çok benzer. Elips biçimindeki galaksilerin merkez bölgelerinde çok bulunan kırmızımsı parlak yıldızlar, SMC'nin içinde pek yer almaz. Buradan SMC'nin genç bir galaksi olduğu sonucunu çıkarıyoruz. Her ne kadar tam olarak bilinemese de SMC'nin yaşının, Samanyolu'nun yaşının yalnızca dörtte biri; yani aşağı yukarı iki milyar yıl olduğu tahmin ediliyor.

Bir galaksideki tüm yıldızlar aynı zamanda oluşmaz. Yıldız oluşumu devamlı oluşan bir süreçtir. Sarmal galaksilere baktığımızda bunu daha iyi anlarız: galaksi merkezine yakın yıldızlar sarmal kollardaki yıldızlardan her zaman daha yaşlıdır. Bir galakside, galaksinin ilkel kimyasal bileşimini yansıtan yaşlı yıldızlarla, henüz oluşmuş olan genç yıldızlar bir arada bulunur. Galaksinin yapısı zamanla değişir. Bunun temel nedeni, enerjilerini termonükleer tepkimeler sonucu sağlayan yıldızların hidrojenden yeni kimyasal elementler üretiyor olmasıdır. Yaşamlarının sonuna gelen yıldızlar da kendilerini oluşturan (ve kendi oluşturdukları) elementlerin bir bölümünü ya da tümünü içinde bulundukları galaksiye geri verirler. Bu elementler arasında karbon, azot ve oksijen önemli yer tu-


3 Temmuz 1995, 21^{h}, Ay-Mars yakınlaşması


9 Temmuz 1995, Ay-Antraes yakınlaşması


17 Temmuz 1995, Satürn-Ay yakınlaşması

tar. İşte bu nedenle yeni oluşan yıldızlar, bu 'ağır' elementleri daha büyük oranda içerir. Yaşamının ileri evrelerindeki bir galaksiye bakıldığında, hidrojen ve helyumdan daha ağır elementlerin izlerine daha büyük oranda rastlanır.

Galaksilerin evrim kuramı, SMC gibi genç galaksilerin düşük oranlarda ağır element içermeleri gerektiği sonucunu verir. Gerçekten de SMC'yi oluşturan yıldız ve bulutsuların içerdiği elementlere baktığımızda, bu sonucun doğrulandığını görüyoruz. Yapılan ölçümler sonucunda SMC'de bu elementlerin oranının Samanyolu'ndakilerin yalnızca onda biri olduğu saptandı.

Büyük Magellan Bulutu (LMC), astronomların ilgisini her zaman SMC'den fazla çekmiştir. Bunun nedenlerinden biri, LMC'nin bize yaklaşık % 30 daha yakın olmasıdır. Bir diğer neden, daha büyük bir galaksi olduğundan, daha çok sayıda değişik türden yıldız ve bulutsuyu içermesi olabilir. Boyutları 30 000 ışık yılının üzerinde olan LMC, Samanyolu'nun yalnızca yarı boyutlarında olmasına karşın orta büyüklükte bir galaksi kabul edilir. İki galaksi karşılaştırıldığında LMC'deki sarı yıldızların oranının SMC'ye göre daha büyük olduğu görülür. Bunun nedenlerinden biri LMC'nin yakınlığı dolayısıyla daha fazla sayıda yıldız gözleme olanağımızın bulunmasıdır. Diğer neden de LMC'nin merkez bölgelerindeki yaşlı yıldız sayısının çokluğudur.

LMC düzensiz bir galaksi olmasına karşın özellikle dış bölgelerinde sarmallığa geçişin başladığına dair belirtiler gösterir. Görünüşe bakılırsa LMC, düzensizlikten çubuklu sarmallığa doğru bir geçiş sürecindedir.

LMC'deki ağır element oranının SMC'ye göre daha büyük olmasından, onun daha yaşlı bir galaksi olduğu sonucu çıkarılabilir. Özellikle oksijen ve azotun oranı hemen hemen Samanyolu'ndaki orana yakındır. Dahası, ağır madde oranı merkez bölgede dış bölgelerden daha büyüktür ki bu sonuç da galaksi evrim kuramıyla uyum içindedir.

LMC ile ilgili en ilginç çalışmalardan biri, galakside bulunan ağır elementlerin dağılımının zaman içinde gösterdiği değişimin bir tür astronomi arkeolojisi yöntemiyle saptanmasıdır. Avustralya'daki Mount Stromlo Gözlemevi'nde çalışan astronomlar, bu işin öncülüğünü yapıyor.

İşin sırrı, LMC içindeki yıldız kümelerinin incelenmesinde yatıyor. Bir kümedeki değişik tür yıldızların dağılımlarından, o kümenin yaşı hesaplanabiliyor. Bu nedenle her küme, oluştuğu zamandaki galaksinin kimyasal yapısını yansıtıyor. Yaşları birbirinden çok farklı kümeler incelenebilirse, galaksi ortamının ağır elementler bakımından zenginleşmesinin bir haritası çıkarılabilir.

Hâlâ sürmekte olan bu çalışmada, astronomlar arasında birtakım düşünce ayrılıkları da var. İlk sonuçlar, LMC'nin ağır elementlerce zenginleşmesinin yavaş yavaş olmadığı gibi şaşırtıcı bir gerçeği ortaya çıkardı. En azından galaksinin bir bölümünde zenginleşme oldukça hızlı gerçekleşmiş gibi görünüyor. Astronomlar nedeni pek açık olmayan bu olguyu yorumlamaya çalışıyor.

LMC son yıllarda gerçekleşen en önemli süpernova patlamalarından 1987A'ya da ev sahipliği yapıyor. Büyük kütleli bir yıldızın ölümü anlamına gelen ve göreli olarak seyrek gözlenen bir olay olan süpernova, astronomlara yıldız evrimi konusundaki kuramlarını gözlemsel olarak sınama olanağı veriyor.



15 Temmuz 1995 saat 22^{00}'de gökyüzünün genel görünüşü

Terazi (Libra)

Kendi yarıküremize dönecek olursak, ekliptik kuşağı üzerinde Başak ve Akrep takımyıldızları arasında yer alan Terazi, çok parlak üyeleri olmayan bir takımyıldızıdır. En parlak yıldızı olan αLib, Arapça adıyla ilgi çeker: Zubenel Cenubi, yani güney kıskacı. Askılı bir teraziyi gözümüzün önüne getirelim, güney kıskacı tam terazinin elle tutulan yerindedir. Parlaklığı ise 2.8 kadir civarındadır. Terazi'nin yıldızlarından δLib, dönemi 2.33 gün olan bir örten çift yıldız sistemidir. Çiftin bileşenlerinden biri çok sıcak, AO tayf türünden, diğeri ise Güneş'in tayf türüne yakın (GO) bir yıldızdır. Sistemin maksimum parlaklığı 4.8 kadir, minimum parlaklığı ise 5.9 kadir civarındadır. Bu çiftin parlaklığındaki değişimi dikkatli ve keskin gözlü bir gözlemci çıplak gözle izleyebilir.

Terazi bölgesinde çıplak gözle görülemeyen, ancak önemli özellikler gösteren bir gök cismi daha vardır: AP Librae. Parlaklığı sürekli değişen, önemli miktarlarda radyo dalgaları ve kızılötesi ışınım yayan AP Librae, önceleri Samanyolu galaksisinin içinde bulunan bir değişen yıldız sanılıyordu. 1960'larda galaksi dışı bir gök cismi olduğu bulundu. Şimdi AP Librae bir BL Lacerta cismi olarak sınıflandırılıyor. Bu gök cisimlerinin tayflarının hiçbir özellik göstermemesi ilginç. Astronomlar, gök cisimlerinin birçok fiziksel ve kimyasal özelliğini, onların tayflarını inceleyerek çıkarırlar. Sıcaklık, hız, kütle hareketleri, element bollukları, manyetik alan şiddetleri bu özelliklerden yalnızca birkaçı. Dolayısıyla spektroskopi, yani tayf tanımlaması ve ölçümü astronomların elindeki en önemli araçlardan biri. BL Lacerta türü cisimlerin ışığı bir prizmadan (ya da sepketrograf) geçirilip bakıldığında, ne karanlık soğurma çizgileri, ne de parlak salma çizgileri görülebiliyor. Buradan da BL Lacerta türü gök cisimlerinin yapısında gaz bulunmadığı ya da çok az oranda bulunduğu sonucu çıkıyor.

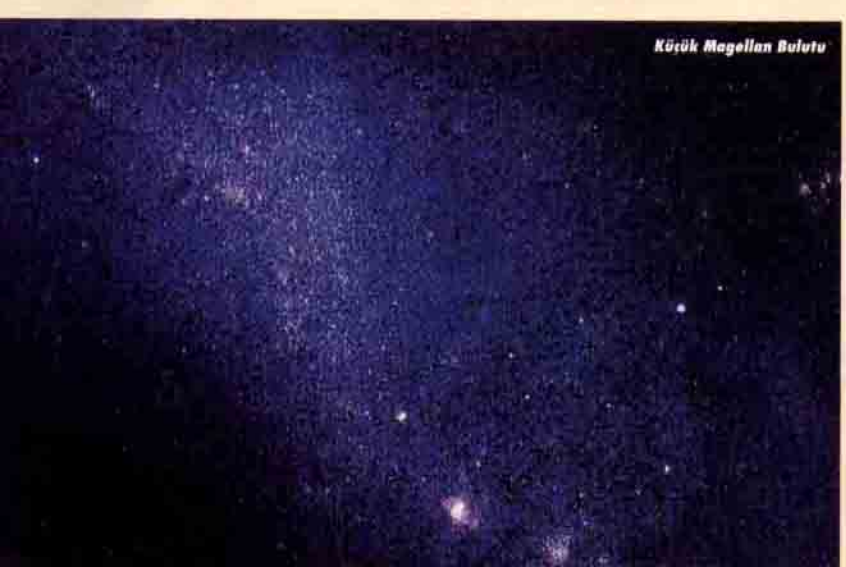
AP Librae'ye teleskopla bakıldığında bulanık, galaksi benzeri bir cisim görülüyor. Bulanıklığın nedeni, çok uzaklardan görülen, çok fazla sayıda yıldız. Bu gök cisimlerinin karakteristik uzaklıkları bir milyar ışık yılı mertebesinde. Parlak çekirdekleri kuasarları andırıyor (Kuasarlardan Mayıs sayısında söz edilmişti). Pek çok astronom bunların kuasarla galaksi arası cisimler olduğunu düşünüyorlar. Gözlenen sayılarının, kuasarların sayısından çok az olması nedeniyle kısa ömürlü bir yapı olabileceği tartışılıyor. En güçlü olasılık olarak da, AP Librae türü gök cisimlerinin çok genç ya da çok yaşlı kuasarlar olabileceği gösteriliyor.

Ayın Gök Olayları

Bu ay Mars Aslan Takımyıldızı'nda, doğuş saati yaklaşık 10^{00}, batış saati 22^{30} civarında. Jüpiter'i ay boyunca Akrep Takımyıldızı'nda izleyeceğiz. Jüpiter, 16^{00} civarında doğup 02^{30}'de batıyor. Satürn ise Balık Takımyıldızı'nda. Doğuş ve batış saatleri yaklaşık 23^{30} ve 10^{30}. Sabah saat 4 sularında Merkür ve Venüs doğu ufku üzerinde izlenebilir.

Ay, 5 Temmuz'da ilk dördün, 12 Temmuz'da dolunay, 19 Temmuz'da son dördün ve 26 Temmuz'da yeniay evrelerinde olacak.

3 Temmuz gecesi Ay ve Mars birbirlerine yakın konumda gözlenebilir. Ay, bu sırada yeniay ve ilk dördün evreleri arasında kalın bir hilal görünümünde olacak. 9 Temmuz'da Ay, Antares ve Jüpiter yakınlaşması var. 17 Temmuz sabah saat 3 civarında Ay ve Satürn birbirlerine yakın konumda Balık Takımyıldızı yönünde bulunacaklar.

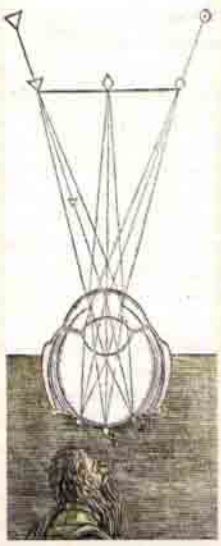


Küçük Magellan Bulutu

İlhami Buğdaycı

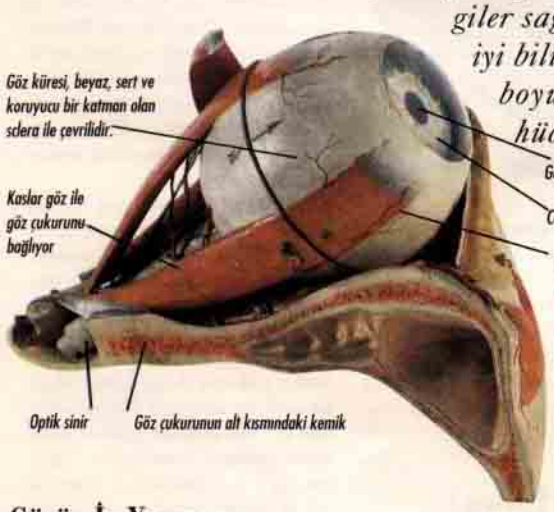
Gözümüz Nasıl Görür?

M.S. 1000'li yıllara kadar, gözlerin ışık yaydığına ve bu ışığın bir görüntü oluşturduğuna ilişkin yaygın bir inanış vardı. Önü kapatıldığında gözlerimizden ışık yayılamayacağından hiçbir görüntü oluşmayacağı düşünülüyordu. 1020 yılında Arap bilim adamı Alhazen, ışığın gözden yayılmayıp tersine, göz tarafından alındığı şeklinde farklı bir bakış açısı getirdi. Bunu takip eden yıllarda doktorlar ve bilim adamları gözün yapısı hakkında ayrıntılı çalışmalar yaptılar ve göz merceklerinin görüntüyü retina olarak adlandırılan canlı bir ekrana düşürdüğünü farkettiler. Mikroskobun icadıyla bu bilgiler sağlam bir temele oturtuldu. Şimdi artık iyi biliniyor ki, retina; mesajları optik sinirler boyunca beyne gönderen ışığa duyarlı hücrelerle kaplıdır.



Bir Görüntü Oluşturma

17. yüzyılda Fransız matematikçi ve filozof René Descartes, retinada görüntünün nasıl oluştuğuna bir açıklama getirdi. Şekilde onun çizimlerinden biri görülüyor. Söylence ya da büyü yerine basit fizik ilkelerini kullanan Descartes, göze giren ışığın nasıl davrandığını buldu.



Gözün İç Yapısı

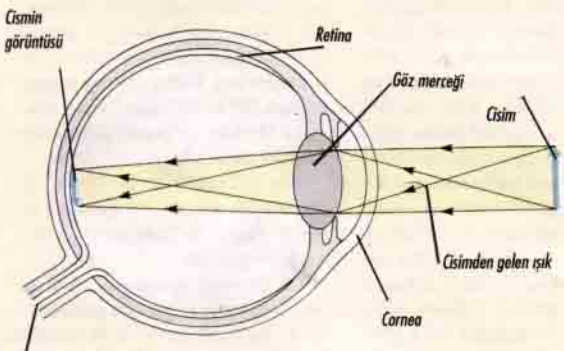
1870 yılında Fransa'da yapılan bu insan gözü modeli, bu karmaşık ve duyarlı organın farklı kısımlarını gösteriyor. Göz, "göz çukuru" olarak adlandırılan kemik bir yuvanın içinde yer alır ve çapraz hatlarla etrafını çeviren kılcal kan damarları göze oksijen sağlar. Kas çiftlerinin göz çukuruna bağladığı göz bu kaslar gerildiğinde içinde sınırlı da olsa hareket eder. Gözün arka kısmında, elektriksel sinyalleri beyne aktaran optik sinir, ön kısmında, şeffaf bir koruyucu katman olan "Cornea" bulunur. Cornea'nın hemen ardında da ışığın içeri girmesini sağlayan " göz bebeği" vardır.



Işığa Uyma

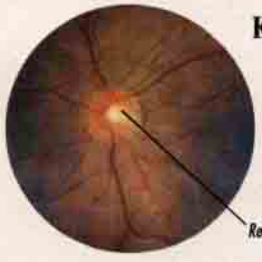
Göz, hem koyu karanlıkta, hem de parlak gün ışığında işlevsel olabilmelidir. Dış yüzeyin hemen altında bulunan iris tabakası, gözün değişen ışık miktarlarına adapte olmasını sağlayan mekanizmadır. Göze rengini veren iris, parlak ışıkta göz bebeğini küçültür ve karanlık ortamda büyütür.





Göz Görüntüyü Nasıl Oluşturur?

Gözün bir görüntüyü oluşturması, fotoğraf makinesindekine benzer bir sistemle olur. Göz merceğinden geçen ışık, ışığa duyarlı sinir uçlarıyla kaplı retinada odaklanır. Cisimden yansıyan ışık, bu sinir uçlarına çarptığında, sinyaller optik sinirlerle beyne iletilir. Görüntü başaşağıdır, ancak gerekli süreçlerden geçtikten sonra görüntü beynin algılama mekanizması tarafından gerektiği gibi algılanır.



Kör Nokta

Farkedilebilir düzeyde olmamasına karşın, retinanın bir bölgesi ışığa neredeyse tamamen duyarsızdır. Burası, ışığa duyarlı tüm sinir uçlarından gelen liflerin, optik sinir oluşturmak üzere birleştiği yerdir.

Göz küresinin arka kısmı



Göz Muayenesi

19. yüzyılda yapılmış olan bu "optometre" gözün ışığı kırma gücünü ölçen basit bir aletti. Gözlükçüler, bu aleti kullanarak, göz bozukluklarında kullanılan uygun mercekleri seçebilmekteydi. Günümüzde ise bu işlem daha modern cihazlarla yapılmaktadır. Yapılan testlerde gözlerin şekli ve buna bağlı olarak merceklerin niteliği belirleniyor. Bu testlerle ayrıca, gözün renk ayrımı yapabilme yeteneği de ölçülüyor.



Uzağı ve Yakını Görme

14. yüzyıla ait bu resimde görülen keşiş, yaşlılarda yaygın olarak rastlanan, yakını görememe ya da presbiyopi olarak adlandırılan göz bozukluğu nedeniyle gözlük takıyor. Bu görme bozukluğunda mercek, yakındaki nesnelerden gelen ışığı bükemez. Işınlar odağa girmeden retinayla karşılaşır ve sonuç bulanık bir görüntüdür. Diğer bir görme bozukluğu olan miyopta ise mercek, uzak nesnelerden gelen ışığı fazlasıyla büker. Üçüncü tür bir görme bozukluğu olan astigmat, görüntünün bir kısmının bulanık algılanmasına yol açar. Bu bozukluğun nedeni, korneanın şeklinin gerektiği gibi olmamasıdır.



Mercek

Bu göz modelinde, alt kısımdaki merceği göstermek amacıyla iris tabakası açılmıştır. Sert, jöleye benzer bir maddeden yapılmış olan merceğin şekli, minik kaslar yardımıyla değişir. Göz bir cisme baktığında kaslar merceği çeker ve görüntüyü algılamasını sağlar. Bu da odak uzaklığını değiştirir ve cismin görüntüsü retina üzerinde odağa düşer.



Birleşik Gözler

İnsan gözü tek bir merceğe ve ışığa duyarlı sinir uçlarından oluşan bir ekrana sahiptir. Çoğu böceklerin yüzlerce ya da binlerce odacığa bölünmüş çok sayıda gözü vardır. Her bir odacığın kendi merceği vardır. Bu gözler kendi başlarına yeterince detayı göremez, ancak beyin bütün gözlerden gelen sinyalleri birleştirerek bir görüntü oluşturur. Şekilde görülen at sineğinin gözleri, başının çok büyük bir kısmını kaplar. Bu sineklerin göz alıcı (parlak) renkleri, ışığın girişim olayının etkisidir.

BURNIE, D., Light, Eyewitness Science, Science Museum, Londra, 1992

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Miyase Göktepeli

Ülser Tedavisi'nde Yeni Umut



Helicobacter pylori, dünya nüfusunun yaklaşık yarısında konaklayan bir bakteri.Evet, üç milyar dolayında insan, bu davetsiz misafirin tehdidi altında. Bu taşıyıcılardan zaafiyet gösterenlerde bakteri, ülsere ve mide kanserine yol açıyor.

Bilinen tek tedavisi antibiyotiklerle mümkün, ama bu da çok pahalı ve kesin sonuç almak zor. Bu yüzden, araştırmacıların tek hedefi var: Aşı...

İtalya Sienne'deki bir araştırma merkezinde, Biyolog Marta Marchetti başkanlığındaki bir ekip, aşıyı fareler üzerinde başarıyla denedi. Aşı, farelerde süratle ülsere yol açan *Helicobacter pylori*'yi yok etmeyi başardı. Sıra insanda...Ama ne zaman? Bu henüz bilinmiyor. Ülser tedavisinde maliyeti büyük ölçüde düşürecek olan aşı, umarız kısa sürede insanda uygulanma aşamasına gelir.

Doğal Mumya

İran'da, Tahran'ın batısında geçen yılki kazılarda ortaya çıkarılan bu sarışın adamın, yaklaşık 2 650 yaşında olduğu tahmin ediliyor. Zanjan Eyaleti'ndeki kazılarda ortaya çıkarıldığında, üstünde yünden yapılmış bir kıyafet, kulağında altın bir küpe bulunuyordu. Yanında ise bir kemer ve deri kılıf içinde bıçak vardı. Peki, öldüğünde 40 yaşlarında olduğu sanılan bu adamın cesedi, hiçbir mumyalama tekniği kullanılmamasına rağmen bugüne kadar nasıl bu denli iyi korunabilmişti?! Cevap basit: tuzda...



Kral Nabukadnezar'ın çağdaşı olan bu adam, büyük bir ihtimalle tuz madeninde çalışırken göçük altında kalmıştı. Bu doğal mumya da zaten, Zanjan'daki eski tuz madeninde yapılan kazılar sırasında, yaklaşık 25 metre derinlikteki tuz tabakaları arasında bulunmuştu.



Deniz Dibinde Yeni Bir Enerji Kaynağı

Önümüzdeki Ekim ayının sonunda, Amerika Birleşik Devletleri'ne ait bilimsel araştırma gemisi Joides Resolution, Saint John's Limanı'ndan Kuzey Caroline sahillerine doğru yola çıkacak. Görevi, deniz dibinde yeni bir enerji kaynağı arama çalışmalarına katılmak. Gemi, haritada görülen kırmızı noktaların bulunduğu bölgelerde 12 deniz dibi delme işleme yapacak. Sarı noktaların bulunduğu yerlerde ise, daha önce yapılan çalışmalar sonucu, deniz dibinde özellikle metan gazı içeren çok zengin ve değişik bir maden filizine rastlandı. Araştırmalar, sadece bu bölgede yüzlerce metre kalınlığındaki bu maden tabakasının, 13 milyar metreküp metan hidrat içerdiğini ortaya koyuyor. Bu miktar, Amerika Birleşik Devletleri'nin yıllık doğalgaz tüketiminin neredeyse 70 katına eşit!..

Eskimiş Spor Ayakkabılarınızı Atmayın!..

"Neden?" derseniz, çünkü: Fotoğrafta gördüğünüz basketbol sahasının zemini eski spor ayakkabılarından üretildi. Ünlü bir spor ayakkabısı firması, Berlin'deki spor eşyası satan büyük mağazalarda başlattığı bir kampanya ile eski ayakkabıları topladı. Geri dönüşüm ve geri kazanım yollarıyla da Berlin, bu mükemmel tesise kavuştu. Nasıl mı? Teknik basit: Eski spor ayakkabıları önce parçalanıyor, sonra da iyice kaynatılıp eritiliyor. Bu yolla elde edilen bir tür kauçuk eriyiği, kullanılmış otomobil lastikleriyle karıştırıldıktan sonra soğutulurken 1 m^2'lik parçalar halinde kesiliyor. Bu plakalar da biraraya getirilip bloklar halinde ve istenilen kalınlıkta ve büyüklükte bir basketbol ya da voleybol sahası zemini oluşturuluyor. Sonuç mükemmel! Firma şimdi, Avrupa çapında bir " Eskimiş Spor Ayakkabılarınızı Atmayın! " kampanyası başlatmayı planlıyor



Elma Pili!

Kullanılacak Malzeme:
-Orta boy bir elma.
-Bir miktar bakır kablo.
-Kablo maşası.
-Düz bağlantı kablosu.

Yapılışı:

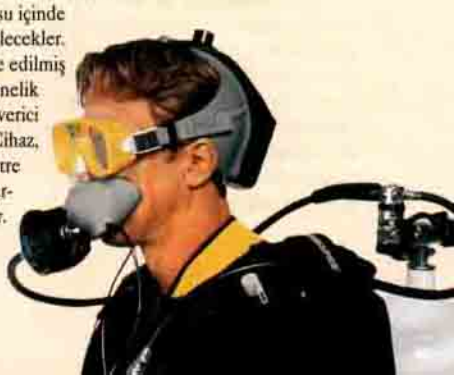
Bakır kablo bir taraftan, kablo maşası diğer taraftan elmaya batırılır. Bakır kablo, bağlantı kablosu aracılığıyla voltmetrenin artı kutbuna, maşa ise, yine kabloyla eksi kutbuna bağlanır.

İyon açısından son derece zengin olan meyve, elektrolit görevi gördüğü için 0,5 ile 0,9 volt arasında bir enerji üretilmiş olur.



Artık Dalgıçların da Dili Var!..

Bugüne kadar dalgıçlar, su içinde sadece el-kol hareketleriyle anlaşabiliyorlardı.Yeni geliştirilen bir cihaz sayesinde artık, su içinde de sohbet edebilecekler ya da yüzeydekilerle konuşabilecekler. Dalgıç, cihazı, başının arka kısmında, maskesine monte edilmiş şekilde taşıyor. Cihaz, alçak frekanstaki ses dalgalarına yönelik bir alıcı-vericiden oluşuyor. Alıcı dalgıcın şakak kısmında, verici ise oksijen tüpünün ağıza giren bölümünde yer alıyor. Cihaz, küçük bir bilgisayarın denetiminde çalışıyor ve 50 metre mesafeden rahatlıkla iletişim kurulabilmesini sağlıyor. Enerjiyi ise, ömrü 4 saat olan bir pil sağlıyor.



Balık Çiftliğinde Yenilikler



Balık çiftçiliği son yıllarda balıkçılık endüstrisinde gitgide artan bir öneme sahip olmaya başladı. Çiftçiliğin tüm diğer dallarında olduğu gibi, balık çiftçiliğinde de başlıca hedef, ürünü en verimli hale getirebilmek.

Verimi artırmanın bir yolu, balıkları büyüklüklerine göre ayırmak. Ancak, balıkları sudan çıkarmayı gerektiren bu süreç, balıklar açısından hayli stresli oluyor.

Bazı Norveç ve Danimarka firmalarının ortalaşa gerçekleştirdikleri SEALOOK adlı proje dahilinde geliştirilen yeni bir cihaz bu soruna çözüm getirecek gibi görünüyor. Cihazda bulunan bir sualtı fotoğraf makinesi, balıkları sürekli olarak görüntülüyor. Bilgisayar algoritmaları da, görüntüleri bir işlemden geçirerek balıkların boyunu, ağırlığını, dahil oldukları gruba göre toplam sayılarını belirliyor. Böylece, o bölgede yaşayan balıkların büyüklüklerine göre bir dağılım oluşturuluyor. Proje üzerinde çalışmalar sürüyor. Amaç, cihazı daha da geliştirmek ve yaygın kullanımını sağlamak.

Kalp Atışı Bekçisi



Polar firmasının ürettiği kalp atışı ölçen "Fitwatch", spor sırasındaki optimal kalp atış frekansını gösteriyor. Üst ve alt kalp atışı sınırlarına göre ayrı ayrı ayarlanabiliyor ve sınır geçildiğinde sinyal veriyor. Verici gömlek veya T-shirt'ün üzerine takılan bir kuşağa, alıcı ise saat gibi bileğe takılıyor.

Telefon Bağlantılı Kamera



Deltis dijital video kamera ile telefon üzerinden resim çekilebiliyor. 600 gram ağırlığındaki kamera modem bağlantısı da içeriyor. Bankamatik kartı büyüklüğünde ve değiştirilebilir bir iki megabaytlık çip, içinde 63 adet resmi stoklayabiliyor.

Hırsızlığa Karşı Yeni Çare: Sis Hırsızları Kör Ediyor



Ne büyük bir şok: odaya girdiği anda yoğun bir sis tabakasıyla karşılaşan her hırsız herhalde bir perili eve girdiğini sanacaktır. Bilincini tekrar kazanana kadar geçen süre artık kaçması için çok geç olacaktır. Sis o kadar yoğundur ki hırsız gözünün önünde duran elini bile seçemez. Hâl böyleyken dolapların, komodinlerin üzerindeki mücevherleri, paraları ve diğer değerli şeyleri görmesi mümkün değildir.

Birçok olayda dışarı çıkmak için kapıyı bile bulamayacaktır. Sis verici mekanizmanın yanı sıra konacak alarm sistemi sayesinde de hırsız, polis tarafından suçun vuku bulduğu yerde yakalanıp tutuklanabilecektir. Bu faydalı sis uyarıcısı şu şekilde çalışır: Su ve glikolden oluşan bir karışım birkaç yüz °C'ta kalın ve sıcak bir boruda ısıtılır. Bu sistemle öyle kalın bir sis tabakası oluşturulur ki, insan yüz metrekarelik bir oturma odasında, yarım dakika içinde yönünü tamamen kaybederek paniğe kapılabilir.

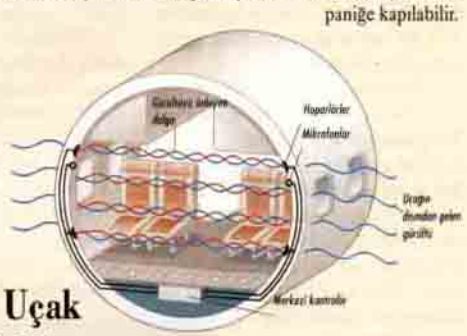
Giyilebilir Pilot Kabini



Kumanda Kontrol Basınç Giysisi (KKGB), giysiden çok bir pilot kabinine benziyor. Ay'a ya da Mars'a yapılacak keşif uçuşları için tasarımlanmış olan giysi, NASA'nın Ay çekimi ile ilgili simülasyonlar yapmak için kullanılan KC-135 aracında denendi. Böylelikle giysi, mikroçekimli ortamda ilk kez test edilmiş oldu.

Bu yeni tasarımın en önemli özelliklerinden biri, gövde kesiminin sert bir malzemeden, kabin şeklinde yapılmış olması. Bu yapı içeriye toz girmesini önlenmiş oluyor. Ancak, bu bölmenin en ilginç yanı, pilot kabini gibi kullanılabilmesi. Tasarımdan beklenen verim sağlanabilirse, ilerde hava kilitlerine, basınçlı kabinlere; tehlikeli ve yetersiz dişli değişimlerine gerek kalmayacak. KKBG görev sırasında bilgi vermek için de kullanılabiliyor. Görsel gösterimler başlığın içinde yer alıyor ve çalışma sırasında ellerin serbestisini sağlayabilmek için sesle kontrol ediliyor. Daha önceleri kullanılan, giysinin göğüs kısmına yerleştirilmiş kabinler çok yetersiz kalıyordu.

KKBG'nin tasarımı, ilk kez 10 yıl kadar önce, Ay'a tekrar gidilmesi düşünüldüğünde gündeme gelmişti. Daha sonra, hemen kullanılmayacak da olsa giysinin hazırlanmasına karar verildi. NASA'nın insanlı, gezegen keşif programı uygulamaya konabilirse, KKBG'nin çok işe yarayacağına şüphe yok. Ne var ki, NASA'nın mevcut bütçesiyle giysiyi daha fazla geliştirebilme olanağı şimdilik yok gibi.



Sessiz Uçak Yolculukları

Uçak yolculukları boyunca, yolcuları gürültüsüz bir ortamda rahat ettirebilmek için kullanılan kulaklıklar hiç fena değildi. Ama uçak üreticisi Saab firmasının daha iyi bir fikri var: Gürültüyü yolcu kabini bütününde yok edebilmek. Firmanın günlük sefer yapan uçaklarında kullanılmak üzere hazırlanan sistem şu şekilde çalışıyor: Kabine yerleştirilmiş mikrofonlar çeşitli sesleri toplayacak ve bir bilgisayar, gürültünün tersine devinen ses dalgaları oluşturmak üzere bu bilgileri hızla birleştirecek.

Gürültünün sesine ait ses dalgaları ile arasında 180 derecelik faz farkı olan bu yeni ses dalgaları, hoparlörler aracılığı ile kabine yansıtılır. Böylelikle dalga çukurlarına dalga tepelerini denk getirmek yoluyla gürültü yok edilmiş olur. Sonuçta oluşan sesin kuruluğunu, sevimsizliğini gidermek için de bir kontrolör kullanılacak. Sistem, 1994 yılı içinde, Saab'ın Avrupa seferi yapan bazı uçaklarında denendi ve iyi sonuç alındı. Bu arada diğer firmaların geliştirdiği bazı sistemler de denenmekte.

Kaynaklar: Populer Science, Aralık 1994, PM, Nisan 1995, Eureka News, Mart 1995, Science et Vie, Mayıs 1995.

Bilgisayar Dünyası
Sinan Göktepeli

Ağa Takılanlar



BİRKAÇ YIL öncesine kadar güçlü bir bilgisayar, ona bağlı terminallere hizmet verirdi. Bu sistemler; pahalı bir ana bilgisayar, her bir şirketin standart farklı olduğu için aynı derecede pahalı bir bağlantı ağı ve terminallerden oluşurdu. Bu tip masrafın altına giren bir kuruluş ise, parasının karşılığını almadan demode olan sistemini yenisiyle değiştirmek zorunda kalırdı. Ancak masa üstü PC'lerin ve iş istasyonlarının güçlerinin gün geçtikçe artması büyük değişikliklere yol açtı. Bilgiler bir ağa bağlı olan bir noktadan alınabiliyor, bir diğerinde işlenebiliyor ve üçüncü bir noktada da sonuçlar takip edilebiliyordu. Bir LAN'a (Local Area Network: Yerel Alan Ağı) bağlı bilgisayarlar, tüm 1/0 (Input/Output: Girdi/Çıktı) işlemlerini bir sunucuda yapabiliyordu. Ancak gelişen teknolojiler bu durumu da kısa sürede bozmaya başladı. Çok daha fazla 1/0 gerektiren yeni programlar üretildi ve aktarılan bilginin niteliği de zaman içinde değişti. Önceleri sadece basit kütük ve programları aktaran ağlar, telekonferans sistemleriyle birlikte ses ve görüntü aktarmada kullanılmaya başlandı. Bunlara ek olarak, bir kuruluşun LAN'ı eskiden sadece birkaç bilgisayarı bağlarken, artık yüzlercesini bağlamakta ve LAN'ların bilgi aktarım kapasitesini aşan yükler yaratmakta.

Günümüzde en yaygın LAN sistemi olan ethernet, bir ana hatta bağlanan bilgisayarlardan oluşmaktadır. Bu tip LAN'lar paylaşılan bir ortamdır; yani bir kerede sadece bir iletişim olabilir. Ethernet ağlarının bilgi aktarma kapasitesi (basit genişliği) de 10 Mbps'tır. (10 Megabit per second: saniyede 10 milyon bit). Örneğin kaliteli bir video görüntüsünün aktarımı için en azından 6Mbps bant genişliğine ihtiyaç vardı veya bir mühendislik programı bir ağ üzerinden çalıştırıldığında, daha da fazla bir bant genişliğine ihtiyaç duyacaktır. Bunlara benzer birkaç iş aynı anda yapıldığında LAN tıkanmaktadır.

Günümüzün ethernet LAN'larının yarattığı bu darboğaza ilk çözüm bulacak şirket, piyasada oldukça güçlü bir yer edinecekti. Bu nedenle birçok araştırma grubu bu konuya yöneldi. Ancak ethernet uzun yıllar süren çalışmalar sonucu çıkmış bir ağ iletişim protokolü olduğundan, tüm bu tecrübenin bir yana atılmasındansa, bu protokolün geliştirilmesinin daha uygun olacağı düşünülüyor.

Bir ağın kapasitesini arttırmak için birçok yol vardır. İlk akla gelen çözüm, bilgi sinyallerinin frekansını arttırmaktır. Standart ethernet 10 MHz frekansta çalışmaktadır. Frekansı 100 MHz'e çıkarıldığında, kapasitesi 10 kat artacaktır; ancak yaratacağı elektriksel gürültü de aynı miktarda artacaktır.

Bir diğer çözüm ise, ağın uçları arasında daha fazla paralel kablo bağlamaktır. 10 Base-T adı verilen, dört hatlı bir ethernet sistemi şimdilerde birçok iş yerinde kullanılmaktadır. Bu sistemde UTP (unshielded twisted pair: burgulu çift) kablo kullanılmaktadır. Ancak kablo sayısını arttırmak, kurulum maliyetini aynı ölçüde artturacaktır.

Üçüncü bir çözüm de sıkıştırılmış bilgi aktarımıdır. Şu an birçok ethernet buna benzer bir sistemi kullanmaktadır; böylece, bant genişliğini fiziksel olarak arttırmadan daha fazla bilgi aktarmak mümkün olacaktır.

Şu an sunulmakta olan ethernet teknolojileri de bunların bir karışımından oluşmaktadır. Hep farklı olmalarına rağmen hedef bant genişliği olarak 1000 Mbps'i seçmişlerdir.

Önerilen bir ağ tipi 11 MHz'de çalışmakta ve 6 veya 4 çift paralel hattan oluşmaktadır. Bu sistem, standart FDDI (Fiber Distributed Data Interface: fiber bilgi arabirimi) kutucukları kullanmaktadır. DCM adı verilen bir kodlama sistemi ile her saat döngüsünde 1 bit yerine 9 bit bilgi aktarabilmektedir. Günümüzün 10 Mbps'lik ethernet'lerinde bilgi NRZ (non-return to zero) olarak verilmekte, dönüştürücülerde Menchester kodlama sistemi ile kodlanıp sinyal gönderilmektedir. Oysa bu sistemde, doğrudan 4 bilgi bitini 5 aktarım bitine çevrilme yapılmaktadır. Bu durumda, ethernet kartının 100 Mbps aktarabilmesi için 125 Mbps bilgi işlemesi gerekmektedir.

Bir başka hızlı ethernet sistemi olan 100 Base-X ise, voltaj değişiminin anlamlarını değiştirerek 100 Mbps bilgi iletiyor. Bu sistem 31 MHz'de çalışıyor. Gelen NRZ kodlu bilgi, 4 bilgi bitini 5 aktarım bitine çeviren bir kodlayıcıdan geçerek, üç seviyeli MLT-3 kodlaması ile aktarılıyor. Bu kodlama ile daha düşük frekansta sinyal gönderiliyor; böylece elektriksel gürültüde azalma oluyor. 100 Base-X de 10 Base-T gibi iki çift UTP kullanıyor ve sadece eldeki standartların geliştirilmesi ile üretilen bir sistem olduğundan birçok bilgisayar firması tarafından da desteklemiyor.

100 Base-VG adı verilen, HP tarafından ortaya atılan bir başka sistemse bir merkezi dağıtıcı, hub kullanıyor. Hub, normal ethernetlerde de kullanılan bir sistemdir; ancak 100 Base-VG'de mecburi olarak bulunuyor; çünkü iki farklı görevi yerine getiriyor: Birincisi kullanıcılar tarafından verilen öncelik sırasına göre bilgiyi aktarmak. İkincisi ise, bilgi trafiğini kontrol etmek.

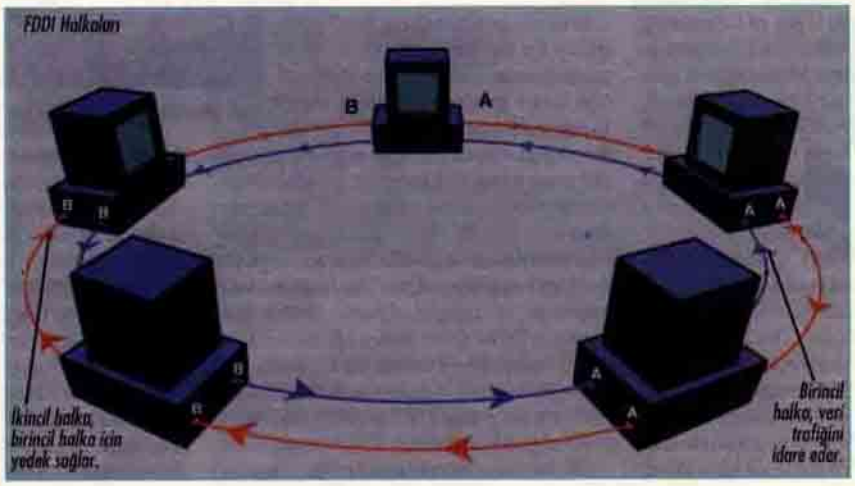
LAN'ın uçları ona 4 çift UTP kablo ile bağlanıyor. Kullanılan kodlama ise, NRZ tipi kodlama. Hızın artmasını sağlayan bir şey ise, bu sistemin uçlarının birbirlerinden bağımsız olarak bilgi sunma veya alma modlarında çalışıyor olması. Bu da hub'ın kontrolü altında oluyor.

Bu sistemlerin hepsi klasik ethernet sistemlerinden daha pahalıya malolmaktadır. Ancak daha fazla bant genişliği için bunlara ihtiyaç vardır. Yine de, en pahalı 100 Mbps'lik hat yapısı hâlâ FDDI'dır.

FDDI

FDDI üzerindeki ilk çalışmalar 1984'de başlamıştı. Ancak sekiz yıl sonra tamamlanan çalışmaların sonucunda ortaya çıkan ürün beklemeye değdiğini gösterdi. FDDI onunla aynı anda piyasada olan diğer ağlardan çok daha üstündü. 100 Mbps bilgi aktarım hızına sahipti. Fiber-optik kablo kullanıldığı için kopmuyor ve müdahale edilemiyordu. Ethernet'in hata kontrol sistemlerine ihtiyaç duymamak için, halka şeklinde üretildi ve hata kontrolü yerine hatayı ayırma sistemi kullanıldı.

Standart FDDI donanımı iki tane zıt yönlerde dönen fiber optik halkadan oluşmaktadır (Aslında dönen halkalar değil bilgidir). Uçlar, bu halkalara bağlıdır. Halkalardan biri birincil, diğeri de ikincildir. Birincil halka ağın bilgi trafiği için kullanılırken, ikincisi hata giderici bir yedek sistem olmaktadır.



Ağa bağlı olan her makinenin en azından iki girişi vardır: A ve B girişleri. Bunlar, hem birincil, hem de ikincil halkaya bağlıdırlar. A girişi birincil halkanın giriş, ikincil halkanın çıkış noktasıdır. B girişi de ikincil halkanın giriş ve birincil çıkışına sahiptir. Bağlı olan bazı diğer makinelerde de M ve S girişleri de bulunmaktadır. FDDI ağı istasyonlardan ve yoğunlaştırıcılardan oluşmuştur. İstasyonlar iş istasyonları olabilecekleri gibi, diğer ağlarla iletişimi sağlayan bir router veya bridge de olabilirler. Yoğunlaştırıcılar ise istasyonlarla veya diğer yoğunlaştırıcılarla bağlantı sağlamak için kullanılırlar. M girişleri sadece yoğunluştırıcılarda bulunur ve bağlantı girişidir. S girişleri de istasyonları yoğunlaştırıcılara bağlamak amacıyla kullanılır. Tüm bu girişler, hatalara karşı dayanıklılık ve hata kontrolü sağlarlar.

Performansı, hatalara karşı gücü ve güvenirliliği bu kadar iyi olan FDDI'ın yaygın olarak LAN'larda kullanılmasının tek nedeni, çok pahalı olmasıdır. Yine de özellikleri nedeniyle bir kampüsün veya büyük bir şirket merkezinin ağının omurgası olarak tercih edilmektedir.

Sınırsız Bant Genişliği

100 Mbps'ın da yetersiz kalacağı zamanlar uzak değil. Ancak sınırsız bir bant genişliğine ulaşmak da mümkün: Anahtarlama. Anahtarlamayı anlamak için bir telefon görüşmesini düşünün. Bir numarayı çeviriyorsunuz ve karşı taraf size yanıt veriyor. Konuşuyorsunuz. Gerçekte, aranızda birbirinizi bağlayan bir hat kurdunuz. Telefonlarınız bir veya birkaç anahtar üzerinden birbirlerine bağlandı. Telefonunuz Türkiye'deki yüz binlerce telefondan birine de aynı şekilde bağlı olabilirdi. Ve aynı anda binlercesi de bağlanmakta. Her bir hattın bant genişliği sınırlı olmasına rağmen bu dev anahtarlamalı ağın kapasitesi (yani toplam bant genişliği) astronomik sayılara ulaşmaktadır.

Paylaşılan ortam olan bir LAN'da kullanılabilen bant genişliği her bir hattın bant genişliğine eşittir. Yani, bir ethernet'in kullanılabilir ve maksimum bant genişlikleri 10 Mbps'dir. Ağınıza uçlar eklemek, yükünü arttırır, ama kapasitesini değil.

Bir anahtarlamalı ağın toplam bant genişliği ise, anahtara gelen hatların maksimum bant genişliklerinin hat sayısıyla çarpımının yarısına eşittir. Örneğin, bir anahtara 100 tane 10 Mbps'lik hat bağlanıyorsa bu sayede oluşan ağın toplam bant genişliği (100 x 10 Mbps/2=) 0.5 Gbps olur.

1980'lerde var olan telefon hatlarını, daha etkin olarak kullanmak isteyen telefon şirketleri ATM (Asynchronous Transfer Mode) düşüncesini geliştirmeye başladılar. ATM, bilginin 53 byte'lık hücrelere (veya paketlere) bölünüp bir seri anahtar üzerinden aktarılması yöntemidir. Gönderdiğiniz bilgi bir uçta parçalanıp, hedefine vardığında yeniden birleştirilmektedir.

ATM aynı zamanda evrensel bir sistemdir. Bir uçtan gelen bilgi diğer uçtan çıkacaktır. Bilginin cinsi önemli değildir. Sistem bunu bilmez; hücrelerin içinde ne olduğu onu ilgilendirmemektedir; ses, müzik, yazı, hatta ethernet paketleri olabilir.

Talebe göre bant genişliği olan ATM ile ihtiyacınız kadarını kullanabilirsiniz. Telefon bağlantısından farkı, iletişim boyunca iki uç arasında bir hat ayırmaktansa, bilgi aktarımı talep edildikçe hücreleri göndermesidir.

Bir ağda, gönderilen paketlerin yerlerine ulaşmalarını ağ yönlendiricileri (router'lar) sağlamaktadır. Bunlar, farklı büyüklükteki paketlerde kayıtlı olan hedefleri okuyarak uygun yönlere göndermektedir. Paket büyüklüklerinin farklı olması nedeniyle, bu yönlendiricilerin zeki olmaları, yani bir yazılımla kontrol edilmeleri, gerekmektedir. Oysa ATM yönlendiricileri sabit büyüklükteki bilgi hücreleriyle çalıştıklarından, yönlendirme donanım üzerinden yapılabilmektedir. Donanım anahtarlaması, yazılım yönlendirmesinden daha hızlı olduğundan, ATM anahtarları evrensel ve inanılmaz derecede hızlı olabilmiştir. Ethernet LAN'ları 10 Mbps'te çalışırken, ATM ile bunun yüzlerce katı hıza erişmek mümkün olmaktadır.

Küçük bir LAN, tek bir ethernet hattına bağlı bilgisayarlar ve diğer uçlardan oluşur. Daha büyük bir LAN ise, bir yıldız dizilimine sahiptir. Bir veya daha çok uca bağlı hatlar, merkezdeki bir hub'a bağlıdır. Hub, kendisine gelen bilgiyi tüm hatlara aktarır. Ağın bant genişliği hâlâ 10 Mbsp'dir.

Bu hub'ın yerine bir ATM anahtarlamalı hub konulduğunda ne olacağını bir örnekle açıklayalım. Diyelim ki hub'ınıza 10 tane hat geliyor. Onu çıkartıp yerine bir anahtarlamalı hub koyduğunuzda, ethernet'inizi 10 tane ethernet ağına çevirmiş olursunuz. İki hat arasındaki bilgi aktarım hızı hâlâ 10 Mbps'dir. Ancak, aynı anda 5 hattan diğer 5 hatta bilgi aktarılabilecektir. Bu, ağınızın toplam bant genişliğini (5x 10 Mbps) 50 Mbps'a çıkaracaktır. Bu işi için hiçbir kablo çıkartılmamış, bilgisayarlarınızdaki network kartları değiştirilmemiştir. Kullandığınız ağ hâlâ ethernet'tir, ama her hat kendi başına bir ethernet haline gelmiştir. Böylece ağınız, bilgilerin takıldığı bir darboğaz olmaktan çıkıp, bir otoyol haline dönüşür.

ATM anahtarları ile WAN'lar (Wide Area Network: Geniş Alan Ağı) yaratılabilmekte, LAN'lar arasında bir omurga oluşturabilmektedir. Bu, onu kampüs ve büyük kuruluşlar için ideal kılmaktadır. Hatta, yoğun bilgi aktarımı gerektiren ve maliyetin pek önemli olmadığı durumlarda, masa üstü bilgisayarlar arasında bile kullanılabilmektedir.

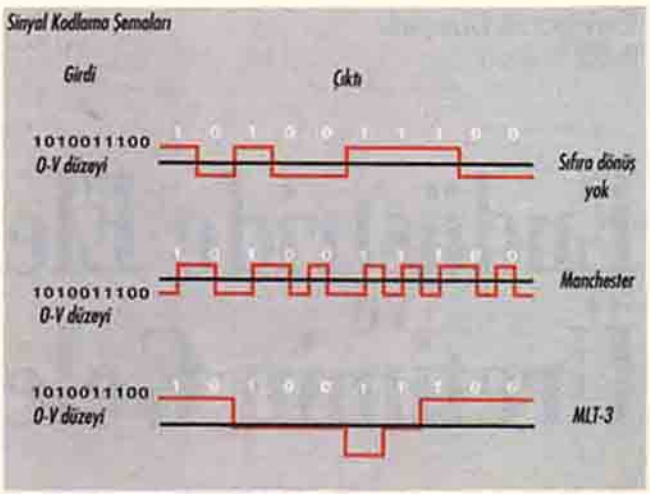
ATM'nin en inanılmaz özelliği, ilk kez telefon malzemesi üreticileri ile LAN malzemesi üreticilerinin aynı standart üzerinde çalışmalarını, aynı teknolojiyi geliştirmelerini ve bu teknolojileri aynı anda piyasaya sürmelerini sağlamış olmasıdır. Hatta, kablolu TV şirketleri de ATM'yi denemişlerdir. Bu teknolojinin böyle kullanılması oldukça heyecan vericidir. Çünkü, ATM ile bilgi iletişimindeki hiyerarşi ortadan kalkmakta ve teknolojiler arası dönüşümler azalmaktadır. Bu da temelde herşeyi kolaylaştıracaktır.

Geçtiğimiz sürede bilgisayar kullanıcılarının %95'i 10 Mbps ile yetiniyorlardı. Ancak, yüksek hıza sahip ağların arasındaki ilk savaş paylaşılan sunucular ve omurga ağlar arasında olacaktır.

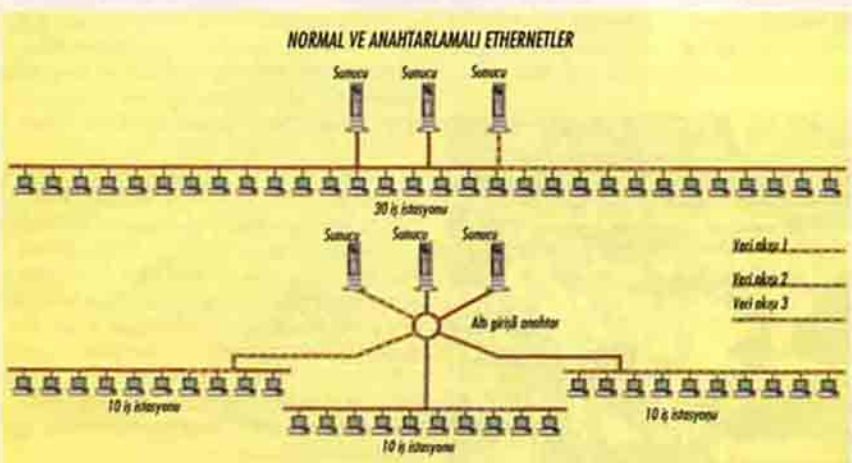
Gelişmiş uygulamalar için 100 Mbps bant genişliğine ihtiyaç duyulan durumlarda artık FDDI'nin seçilme şansı oldukça azaldı. Gelişmiş ethernetlerin hızı onu ortadan kaldırmaya yetebilecek gibi. Ancak, ATM oldukça farklı bir olasılık sunuyor; bir LAN'daki her bilgisayara 10 Mbps'lik bir bant genişliği. Ancak uzmanların ortak görüşü yüksek hızlı ağlar konusundaki yarışı kazanan sistemin ATM olduğu yolunda. ATM, talebe göre bant genişliği sunabilmekte ve özel ağlar (LAN'lar) ile kamu ağları (telefon ağları) arasında doğrudan bağlantı sağlayabilmekte. ATM ile daha önceden düşünülmeyen birçok şey yapılabilecek artık.

Bilgisayar dünyasındaki tüm ürünler gibi, ATM donanımlarının da fiyatlarının gün geçtikçe düşüyor olması, her çeşit kullanıcıyı mutlu edecektir. Telekonferans gibi yüksek bant genişliği isteyen uygulamaların kullanıcılarından, uçuş simulatörleri ve doom gibi ağ üzerinde oynanabilen oyunların katılımcılarına kadar oldukça büyük bir yelpazenin kullanımına dev bir bilgi nehri sunulmaktadır.

Kaynaklar
All-Terraw Networking, Byte Ağustos 1993.
Hitting Warp Speed For Laws, Byte Mart 1993.
Request for Comments



Bir sinyal şemasının, bit dizilerini ifade ediş şekli, ağın elektriksel karekteristiklerini belirler. Karmaşık sinyal şemaları (örneğin MLT-3), bir sinyali iletmek için gerekli voltaj değişikliklerini düşürerek elektriksel gürültüyü azaltabilirler.



30 iş istasyonu arasında paylaşılmış üç dosya sunuculu normal bir ethernet ağında, bir seferde yalnızca bir tek iletişim kurulabilir. Ağa altlı bir anahtar eklendiğinde, bir seferdeki iletişim sayısı üçe çıkar.

Elektronik Dünyası
Babür Eryalçın



Endüstride Elektronik ve Üretimin Geleceği

ENDÜSTRİNİN büyük bir hızla geliştiği bir dünyada yaşamaktayız. Otomasyon ise endüstüriyel üretimin artık hemen her alanına girmiş durumda. Önceleri otomasyon insan veya hayvan gücünden, su gücünden ve daha sonraları da buhar gücüyle çalışan makinelerden geliyorken artık günümüzde robotların hakim olduğu endüstriyel üretim en önde gitmektedir. Öyle ya!.. Grev yok, yoruldum yok, vardiya derdi yok, ücret sorunu yok. Sonuç ise giderek otomatikleşen bir üretim. Bu otomatikleşme, bilimi ve özellikle de elektrononiği üretim dünyasına sokmuş durumda. Katı hal biliminin ürünü olan çipler ve çeşitli mühendislik alanları tarafından geliştirilen dayanıklı elemanlar sayesinde endüstriyel üretimin giderek artan oranlarda kullandığı robotlar veya elektronik kontrol birimleri her geçen gün daha güçlü ve işlevli hale gelmektedir. Hatta belli durumlarda bu robotlar veya kontrol birimleri kendi kendilerine, üretimle ilgili çok basit düzeyde kararlar bile verebilmekte ve buna göre hareket edebilmektedir. Her ne kadar bu ayrımda robotlar çok ayrı bir teknolojik gelişim gibi gözükse de, aslında özel olarak gelişmiş elektroniğin ve bir anlamda, çalışma anlamında mekanik mühendisliğin yan dalıdır. Günümüzün vazgeçilmez otomasyon öğelerini içeren ve kısaca "endüstriyel elektronik" olarak tanımlayabileceğimiz bu konunun tarihsel geçmişi ise 1940'lara dayanmaktadır.

Endüstriyel dünya, genel bir tarihsel anlatımla; atık maddelerin ortaya çıktığı, çeşitli parçaların üretildiği ve sonuçta belirli işlevi olan ürünlerin meydana getirildiği bir yapılanma olarak tanımlanmaktadır. Böylece, bakış açısına göre, hayat standardını yükselten birçok ürün günlük yaşama katılmakta ve buna bağlı olarak üretim nedeniyle göreli olarak işsizlik azalmaktadır. Ülkelerin ekonomileri ise endüstrileri ile bağlantılı olarak gelişmekte, güçlenmektedir. Ancak ne var ki dünya büyük bir hızla değişmekte ve buna bağlı olarak endüstriyel gelişim günümüzde teknolojik gelişimle eş anlamlı olarak düşünülmektedir. Bu nedenden dolayı geleceğin işçilerinin elleriyle değil beyinleriyle çalışacakları gerçeği ise günden güne güç kazanmaktadır.

Elektriğin endüstriyel üretime girmesi, elektrik motorlarının ortaya çıkıp buhar, su, hayvan ve insan gücünün yerini yavaş yavaş almasıyla başlamıştır. Elektrik motorlarının endüstriyel üretime girmesi aslında çok da eski olmamakla birlikte, oldukça kısa bir zamanda pek çok endüstri alanında kullanılır hale gelmiştir. Kullanım alanları genişledikçe mekanik sistemlerden daha düzenli, hassas kontrol ve işletim birimlerinin geliştirilmesi de zorunluluk halini almıştır. Böylece dişliler, kayışlar, kaldıraçlardan oluşan mekanik sistemler ve yapılar büyük bir süratle yerini yeni gelişen kontrol sistemlerine bırakmıştır. Bu tür kontrol sistemleri arasında en süratli ve geniş kullanım alanı bulan sistem , Ward-Leonard kontrol sistemidir. Bu sistemde, kullanılan doğrusal akımla çalışan motorda akımın yönü ve şiddeti, bir doğrusal akım jenaratörüne bağlı olarak çalışan yönetici bir devreyle kontrol edilebilmektedir. Buna göre jenaratör üzerindeki akımın yönü ve yoğunluğu değiştirilerek motorun istenen hareketleri yapması sağlanabilmektedir. Sistemin en önemli özelliği ise yumuşak ve basamaksız bir hızlanma ve/veya yavaşlama sağlanabilmesidir. Sistem mekanik bir yapıya gerekli ara elemanlarla bağlandığında, son derece rahat kontrol olanağı sağlamaktadır. Bu nedenden dolayıdır ki, Ward-Leonard kontrol sistemi zamanına göre son derece pahalı, oldukça büyük, zor korunan ve modern standartlara göre son derece etkisiz olmasına karşın oldukça yaygınlaşmıştır ve hatta günümüzde bile daha gelişmiş modelleri halen kullanılmakta hatta özellikle tercih edilmektedir.

Elektroniğin endüstriye girmesi ise 1940'lara rastlamaktadır. Çeşitli kontrol sistemlerinin geliştirildiği bu dönemde, bazı elektronik sistemler çok kısa sürede Ward-Leonard kontrol sisteminin yerini almıştır. Bu zamana kadar doğru akımla çalışan elektrik motorları tercih edilmiştir; çünkü, tork, hız benzeri bazı fiziksel özellikleri rahatlıkla kontrol edilebilmektedir. Fakat daha sonradan ortaya çıkan frekans kontrollü alternatif akımla çalışan motorlar, endüstriyel kontrol alanında yeni olanaklar ortaya çıkarmıştır. Aslında bu zamanın en önemli gelişimlerinden biri olarak sayılmaktadır; çünkü alternatif akım motoru eşdeğer güçte bir doğrusal akım motoruna göre yaklaşık dörtte bir daha ucuz üretilebilmektedir. Her şeyin ötesinde, süreç içinde gelişen katı hal elemanları, alternatif akım motorlarının daha da verimli hale gelmesine yol açmıştır. 1950'lerin sonlarına doğru, manyetik ve elektronik güçlendiriciler ki, henüz bu tür devreler o günlerde vakum tüpleriyle (lambalı sistemler) tasarlanmaktaydı, kapalı devre kontrol sistemlerinin daha verimli hale gelmesine yol açmıştır. Bu sistemlerde bulunan geri besleme sayesinde gerekli konumlamalar otomatik ve hassas olarak yapabilmektedir. Geri beslemeli kontrol elemanları günümüzde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistemlerin en önemli özelliği belirlenmiş bir sınır çerçevesinde kendilerini yeniden ve sürekli olarak ayarlayabilmelerinden kaynaklanmaktadır. Öyle ki eğer çıkışta bir düşme varsa devre bunu hissederek devre girişine gönderdiği bilgiyle girişi bir anlamda güçlendirmekte ya da tam tersi durumda girişi zayıflatmakta; böylece sabit çıkış elde edilmektedir. Bu son derece kısa sürede olduğu için üretimi etkilememektedir. Benzeri geri beslemeli devrelerin kullanıldığı sistemler deneysel amaçlarla çalışan kurumlarda da bulunmaktadır. Örneğin sabit voltaj çıkışına ihtiyaç duyulan bir sistem eğer geri beslemeli olarak tasarlanırsa, çıkışta herhangi bir nedenden meydana gelen voltaj değişikliği anında algılanarak geriye gönderilen bir tür bilgiyle, girişte yapılacak bir otomatik düzenleme, çıkışın kısa bir sürede yeniden düzenlenebilmesi ve çıkış voltajının istenen ya da belirlenen değerine gelmesi sağlanabilmektedir. Özellikle bu tür geri besleme devrelerine, voltaj regülasyonu için tasarlanmış sistemlerin büyük bir çoğunluğunda rastlanabilmektedir.

1950'lerin sonları ve 1960'ların başlarında, katı hal elemanlarının endüstri

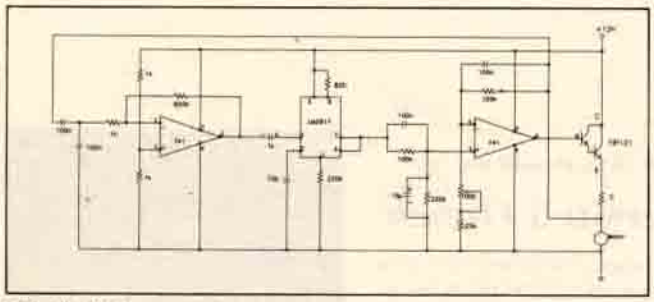
Kısa Kısa Elektronik!...

Yüksek güç kontrolü gereken alanlarda en kullanışlı olan yapı genelde hidrolik sistemelerden ve çoğunlukla doğrusal akımla çalışan motorlardan elde edilmektedir. Eğer sistemin çıkışı için doğrusal akımlı bir motor kullanılacaksa sistemi hareketlendirmek için dönüş güçlü güçlendirici kullanılabilmektedir. Dönüşlü güçlendiriciler yerine katı hal sistemleri kullanılabilmekteyse de halen pek çok endüstri alanında dönüşlü güçlendiriciler tercih edilmektedir.

Dönüşlü güçlendiriciler genel olarak üç ana gruba ayrılmaktadır. Bunlar; Ward-Leonard sistemleri, Regulex veya Rotatrol jeneratörleri ve Amplidyn jeneratörleridir.

Sistemlerin tamamında sabit hızla dönen bir alternatif akım motoru vardır. Bu motor küçük ve orta ölçekli uygulamalar için dakikada 3600 devirde, büyük sistemler için ise dakikada 1800 devirde dönmektedir. Bu sistemler güçlendirici olarak görülmektedir; çünkü çalışma akımındaki küçük bir değişim dönüşten meydana gelen akımda büyük bir değişime yol açmaktadır. Son derece profesyonel amaçlı bu sistemler büyük fabrikaların üretim ağlarında kullanılmaktadır.





Sabit Devir Motor Sürücüsü

Bu ay montajlayınız devre "Electronics World" dergisinin Mart 1992 sayısından alınmıştır. Devre Exeter Üniversitesi'nden Andy Bartram isimli bir tasarımcıya aittir. Devre motorun çalışması sırasında oluşan elektronik gürültüden yararlanılacak şekilde tasarlanmıştır. Buna göre ülkemizdeki motor şaftını kontrol eden sistemler yerine gürültü sinyalini güçlendirip bundan yararlanan bir devre geliştirilmiştir. Devrede motor gürültü sinyali 741 entegresi kullanılarak yükseltilmiştir. Bu yükselen sinyal LM2917 entegresini harekete geçirmekte, entegresin çıkış yine bir 741 entegresine gitmekte daha sonra TIP121 motor sürücüsüne gönderilmektedir. Motorun hız kontrolü ise 100 kW'lık bir pota uygulanmıştır.

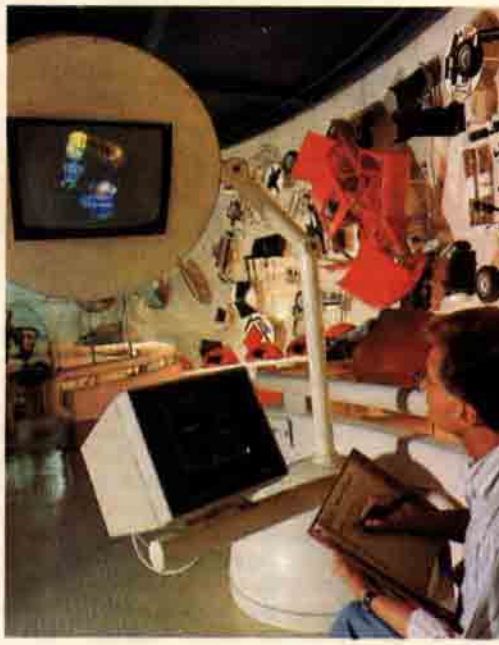
alanında adeta bir patlama yaşandı (transistör, tristör benzeri sistemlerin endüstriyel üretime katılması özellikle bu dönemlere rastlamaktadır). Robotların da endüstriyel üretime katılması, bu devirlere rastlamaktadır. Özellikle insan hayatı için tehlikeli sayılan kaynak, boya vb... işleri için tasarlanmış robotlar bu dönemin kullanılan ilk örnekleriydi. Aslında bu dönem yoğun olarak yapılan uzay çalışmaları dönemiyle de çakışmaktadır. Özellikle elektronik alanındaki gelişimler sayesinde uzay çalışmaları büyük bir hızla ilerlemiştir (ya da bakış açısına göre uzay çalışmalarındaki bu ilerleme sayesinde elektronik gelişmiştir). Robotların gelişiminin de bu dönemle çakışması aslında şaşılacak bir durum değildir. Örneğin bu dönemde uzaya ve özellikle Ay'a gönderilen araçlarda bulunan robot yapılar ve kollar astronotların pek çok işini kolaylaştırmıştır.

1960'ların sonlarına doğru işlevsel güçlendiriciler ve yeni yeni ortaya çıkan dijital mantık yapıları kullanımda oldukça popüler hale gelmiştir. Programlanabilir kontrol ediciler de bu dönemde ortaya çıkmış ve manyetik zamanlayıcı ve düzenleyicilerin yerini almıştır. 1970'lerde mücizevi bir yapı, alternatif veya doğrusal akımla çalışan tüm kontrol sistemlerine yeni bir ufuk açmıştır. Mikroişlemci... Aslında mikroişlemci dijital bir devrenin, tek bir silikon entegre içine yerleştirilmiş halinden başka bir şey değildir, fakat otomatik ve hassasiyet isteyen kontrol sistemlerini tasarlayan ve/veya üretenlerin bir anda en çok ihtiyaç duyup benimsediği ve yararlandığı yapı olmuştur.

Aslında entegre devrelerin ya da sistemlerin geliştirilmeye başlaması çalışmaları 1960'ların başlarına rastlamaktadır. Entegre devreler ise, geliştirilmeye başlandığı günden bu yana gerek tasarım, gerekse düşünsel olsun çok büyük değişikliklere uğramıştır. Bu tür devre yapılarında elde edilen devasa ve sürekli değişimler, yapıların işlevlerinin daha da karmaşık hale gelmesine neden olmuştur. Ancak tüm bu karmaşık işlevli yapılar ve sistemler son derece küçük ve ucuz olan yarı-iletken malzemelerden yapılmış çiplere sığdırılabilmiştir. Bu ise, entegre sistem tasarımcılarının elinde transistör yapılarından oluşan temel yapı taşlarının var olmasına yol açmıştır. Ve süreç, birkaç transistörün olduğu sistemlerden, birkaç yüz bin transistörün bulunduğu yapılara doğru gelişimi sağlamıştır. 1970'lerde ise bu gelişimin önemli bir kilometre taşı sayılan bir buluş ortaya çıkmıştır. Genel olarak Merkezi İşletim Birimi olarak da adlandırılan CPU (Central Processing Unit)'nun tüm fonksiyonlarını içeren ve basit bir programlanabilir dijital bilgisayarın yapısını içeren, tek bir entegre yapı içine yerleştirilmiş bir çipten oluşan entegre devrenin yani mikroişlemcinin ortaya çıktığı dönemdir. Aslında bir entegre içindeki Merkezi İşletim Birimi'nden başka birşey olmayan mikroişlemci, artık hem endüstri alanında, hem de özellikle bilgisayar alanında önüne geçilmez bir sürecin başlamasına da yol açmıştır.

Temel olarak elektroniğin üretime girmesi üretim sürecini hızlandırmıştır. Ancak günümüzde çok farklı boyutta sorunların da ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bunların arasında en önemli olanı kuşkusuz toplu insan faktörünün üretimden yavaş yavaş uzaklaşmasıdır. Çünkü insan ancak günün belli saatleri verimli olabilmekte, göreli olarak masrafı çok olmakta, olumsuz şartlarda hasta ya da sakat olabilmekte, sonuç olarak üretim yavaşlamaktadır. Ancak elektronik otomasyondan (bu tür üretimde kullanılan robotlar göz önüne alınırsa) yararlanılan üretimde ise, sık rastlanmayan arıza halleri dışında pek büyük aksaklıklar olmamaktadır. Öyle ki elektronik sistemlerle çalışan bir üretim ağı günün 24 saati aynı verimle çalışabilmektedir. Ancak bu tür sistemlerin kullanılması elbette ki tek başına olamamakta, sistemin en genel kontrol noktasında konunun uzmanı bir kişi bulunmaktadır (burada konunun uzmanı anlamında sistemi tanıyan bir kişi düşünülmektedir). Böylece tüm üretim çoğunlukla bir veya birkaç kişi tarafından yürütülebilmekte, ihtiyaç duyulan ek şahışlar ise genelde belirli arıza durumlarında çağrılan kişilerden oluşmakta ve genel bakış açısına göre üretimle doğrudan bir ilişkileri olmamaktadır.

Bu sistemler her ne kadar mali açıdan verimli olsa da bazen istenmeyen sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bunların arasında en önemli olanı üretimin herhangi bir aşamasındaki hatanın geç farkedilmesi sonucu üretilen malın kalitesinin düşük olmasıdır. Özellikle sanayi devi sayılan Japonya bu konunun büyük sıkıntılarını zaman zaman çekmiştir. Özellikle fabrikalarda kullanılan tam otomatik robot sistemlerin çokluğu göz önüne alınırsa ne demek istenildiği daha iyi anlaşılır. Ancak özellikle son yıllarda bu tür hatalardan doğan üretim hatalarını en aza indirmek için yeni bir uygulamayı, özellikle bu tür sistemlere sahip üreticiler sıklıkla kullanmaya başlamıştır. Buna göre sistemin denetimindeki kişi eğer herhangi bir aksaklık fark ederse sistemi tümden kapatma yetkisine sahiptir. Örneğin bir otomobil üretim ağındaki kaynak yapan robot kolladan birinin arıza yaptığını ya da hassasiyetinin bozulduğunu düşünelim. Bu durumda üretilen otomobilde belirli bir bölgedeki kaynakta hata olacaktır. Eğer sistemi durdurma yetkisi olan bir kişi yoksa ya da bu aksaklık son ana kadar farkedilmezse bu araç son test aşamasında çürüğe ayrılıp tekrar ham madde haline dönüştürülmek zorunda kalacaktır (Japonya'da sistem çoğunlukla böyle işlemektedir). Aslında tek bir arabada böyle bir aksaklığın çıkması önemsiz gibi gözükmektedir. Ne var ki, bu tür otomasyon ağında bulunan tek bir örnek ürün değildir ve sonuç ise hatanın bir dizi ürüne peşi sıra yansıması olacaktır.



Görüldüğü gibi henüz elektronik kontrol sistemleri de tam anlamıyla güvenilir değildir. Her ne durumda olursa olsun insan faktörüne ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak gelecekte bu tür sorunların da üstesinden gelinebileceği günümüzde yapılan bilimsel araştırmalarla görünmektedir. Aslında bunun sosyal açıdan yan etkileri olacaksa da, bilimsel ve teknolojik gelişimde kaçınılmaz olduğu bilinen bir gerçektir. İnsan gücünden mikroişlemcilere ve daha ilerisine giden teknolojik gelişimin yolunu ise her zaman bilim aydınlatmaya devam edecektir.

Kaynaklar

Bernstein J., "Three Degrees Above Zero - Bell Labs In The Information Age", 1984

Morris N. M., "Industrial Electronics For Technicians and Technician Engineers", 1970

Schuler C. A., McNamee W. L., "Industrial Electronics and Robotics", 1986

Elektronik Notları

Graham Bell'in 1875 yılında Boston'da, numara 109 Court Yolu'ndaki laboratuvarında telefonu icat etmesinden bu yana çok da uzun bir zaman geçmedi; ancak özellikle iletişim alanında yaşanan gelişimler şaşılacak boyutlarda. Bunun en önemli nedenlerinden biri ise, gelişim sürecine bilimin ve bilimsel kafaların katkısıdır. Günümüzde AT&T (American Telephone and Telgraf - Amerikan Telefon ve Telgraf) şirketine bağlı faaliyetlerini sürdüren en büyük araştırma laboratuvarlarını içeren Bell Laboratuvarları'nın bilimsel araştırma konusunda dünya çapında büyük bir üne sahip olmasıdır. Bugüne kadar sayısız ödül almış bu laboratuvarlarda araştırmalar yapılmakta ve bilimin ışığında büyük teknolojik ilerlemeler kaydedilmektedir.

Başlangıçta temel ihtiyaçla doğan bu kurum süreç içinde genişlemiş ve devasa bir alanda faaliyet gösteren, dünya çapında bir araştırma kurumu haline gelmiştir. Bu laboratuvarın ilk kuruluş amacı telefon iletişimini daha uzun mesafelere götürebilecek ucuz sistemler geliştirmek gibi, günümüz düşüncesine göre son derece ilkel bir düşünce olmuştur. Bu amaçla yüksek lisans ve daha sonraları doktora dereceleri olan zamanının en önemli isimlerinden dersler almış kişilerin oluşturduğu bilimsel bir grupla işe başlanmıştır. Daha sonraları telefon iletişimindeki gelişimin temel fizikle bağlantılı olduğu gerçeğinden hareketle çok sayıda laboratuvar ve araştırma grupları geliştirilerek günümüzün Bell Laboratuvarları ortaya çıkmıştır. Bu laboratuvarda bulunan pek çok bilimsel buluş, Nobel dahil pek çok ödül almıştır. Bunlar arasında en ünlülerinden sadece birisi evrenin sıcaklığının sıfırın üstünde 3 Kelvin olduğunu tespit eden Bell Laboratuvarları araştırmacılarından radyo astronomlar Arno A. Penzias ve Robert W. Wilson'a aittir. Bu iki araştırmacı çalışmalarına ve gözlemlerine 1964 yılında başlamışlar ve 1978 yılında sürdürdükleri çalışmadan dolayı fizik alanında Nobel ödülüne hak kazanmışlardır.

Bell Laboratuvarları son derece gelişmiş teknolojilerin bilimle birleştiği bir yerdir. Onbinlerce çalışanın farklı alanlarda yürüttükleri çalışmalarla bilime dünya çapında bir katkı sağlanmaktadır. Devasa boyuttaki araştırma alanlarında çalışanları pek çoğu birbirlerini tanımamakta, fakat bilim adına ortak bir çalışma yürütebilmektedir. Umudumuz ülkemizde de, günün birinde bu tür çalışmaların yapılabileceği birçok araştırma kurumunun kurulmasıdır.

"Üniversite, Bir Dekan Anlatıyor" Adlı Kitap Üzerine Bir Değerlendirme

Hazine Koruyuculuğu ya da Üniversiteli Olmak



TÜBİTAK'ın bilimsel araştırmalara verdiği desteğin yanısıra önemli işlevlerinden birisinin de yayın faaliyetleri olduğu bilinmektedir. Araştırma kurumlarının yapıp ettiklerinin bilim ve kültür dünyasında bilinip tanınmasının da bir yolu hatta kaçınılmaz yöntemidir bu. O nedenle kurumlar adına ortaya konan yayınların belirli bir ilgi ile karşılanacağı muhakkaktır. Söz konusu yayınların kurumun genel/bilimsel amaçları doğrultusunda alanının ne denli dikkate almakta olduğu sorunu, bu ilginin sürekliliği açısından düşünülmektedir. TÜBİTAK'ın son dönem içinde yaptığı kitap yayınlarını bu çerçevede değerlendiriyor, bu doğrultuda kurumdan, alanı hem dünyada, hem de Türkiye'de -olup bitenleri içerecek biçimde- tanıtıcı yayınlar bekliyoruz. Bu makalede ise, TÜBİTAK'ın 'akademik dizi'de yayınladığı "Üniversite, Bir Dekan Anlatıyor" adlı bu çeviri kitabı irdelenmektedir.

Yazar Henri Rosovsky Amerika'nın dünyaca ünlü Harvard Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanı olarak bu eserde anılarını, akademik yaşamı ile idari deneyim (tecrübe) lerini dile getirmektedir. Bu bakımdan kitapta üniversite yaşamının öğrenci ve akademisyenler olarak farklılaşan iki önemli boyutunun kendi içindeki ayrıntısı ile birlikte bu farklılığın bütünleştirdiği "üniversiteler kurum bilinci" özgün ve yer yer mizahi bir üslup ile anlatılmaktadır. Bundan hareketle yazar akademik ve idari olarak yıllarını verdiği kurumla kendini özdeşleştirmekte, giderek çalışma bir kurumun, üniversitenin özeleştirisine dönüşmektedir. Bu ise kitabı orijinal (özgün) kılan en önemli boyutudur.

Yazarın tecrübesinde bu kurum olarak "Üniversite" şu ayrıntı içinde ele alınmaktadır:

- Üniversite Kavramı ve Üniversitelilik Bilinci.
- Üniversite Öğretim Üyeleri.
- Üniversite Öğrencileri.
- Program: Temel Kültür Eğitimi.

Üniversite Kavramı ve Üniversitelilik Bilinci

Üniversitenin geleneksel süreçte ortaya çıkan bilinen toplumsal farklılığı kitabın ilk sayfalarında özellikle vurgulanmaktadır. Amaç bu farklılığın empoze ettiği -özgün ve ayrıcalıklı- dünyanın metaka değer olan yanlarının okurlara aktarılmasıdır. Yazar bunu yapmakla üniversite içi etkileşimde öğrencilerin öğretim üyelerinin yaşamını, öğretim üyelerinin ise öğrencilerininkini daha iyi anlayacağını, üstelik her iki kesimin yöneticilik ve yöneticiler konusunda daha fazla bilgileneceklerini düşünmektedir. Böyle bir aydınlatıcı kamuoyu ve basının üniversitenin "etkinliklerine ve değerlerine" daha geniş bir hoşgörü ile bakmasına yardımcı olacaktır. Ama asıl amaç; herkesin en azından üniversiteden nasıl yararlanacağını ve edindiklerini bozmadan -hatta belki geliştirerek- nasıl kullanabileceğini göstermektir. İşin bu yönü yazar tarafından; çalışmanın yararlı ve işlevsel olup olmadığının bir göstergesi olarak ele alınmaktadır.

Yazara göre üniversite ilk farklılaşmayı gerek öğrenci gerekse öğretim üyeleri için oluşturduğu 'aidiyet bilinci' (mülkiyet nosyonu) ile yaratmaktadır. Mülkiyet nosyonu; insanların "benim ülkem!" düşüncesinde ortaya çıkan sınırlara sahiptir ki, mülkiyet iddiasının önde gelen kişileri ise, öğretim üyeleri, akademik yöneticiler (bölüm başkanı, müdür, dekan, rektör yardımcısı ve rektörler) ile öğrencilerdir. Zaten yazar bu üç ögeyi öğretim üyeleri, yönetici ve öğrencileri ön plana çıkararak kitabın ana odakları olarak irdelemektedir. Bu noktada yazarın 'mülkiyet nosyonu' bilincini derinden yaşayan ve hisseden biri olduğu gözlenmektedir. Bu itibarla O, herhangi bir üniversite öğretim üyesi ve bir fakülte dekanı değil, -özellikle- Harvard Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanı ve Öğretim Üyesidir. Adı geçen üniversite ise, yazara göre en iyilerinin üçte ikisinin ülkesinde olduğunu öne sürdüğü üniversitelerin arasında ve en başında yer almaktadır. Harvard'ın Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanlığı ise, Amerika'nın "en iyi ve önemli akademik pozisyonu" olarak tanımlanmaktadır.



Amerikan üniversitelerinin en iyilerinin üçte ikisi arasında yer almasının bazı nedenlerinden söz edilebilir. Bunlardan ilki Amerikan üniversitelerinin rekabete dönük oluşlarıdır. Aynı düzeydeki kurumlar, öğretim üyesi, araştırma fonu, öğrenci, kamunun ilgisi ve daha pek çok başka şey için birbirleriyle yarışırlar. İkincisi yönetimdir. Üçüncüsü üniversitelerin temel kültür eğitimine önem vermesidir (Bu üçüncü maddeye üzerinde ilgili bölümde biraz ayrıntılı olarak durulmaktadır). Dördüncü bir neden de 'bölgesel onur' olarak nitelenen 'adem-i merkeziyet'çi anlayışla yaygınlaşan üniversitelerin bölgesel işlevlerinde "en iyiden pay isteyen hırs ve iddiaları"dır.

Üniversite Öğretim Üyeleri

Öğretim üyeleri, yönetici ve öğrencilerle üniversitenin ana odaklarıdır. Ancak öğretim üyesinin önemine ilişkin bu başlangıç noktası onun anlam ve işlevini de tümüyle belirleyen bir etken olarak düşünülmemelidir. Kişisel bilgi ve becerilerindeki performans, öğretim üyeliğinin başlangıçtaki anlam ve varlık nedenini, bu konudaki diğerleriyle birlikte pekiştirecektir. Aksine bir gelişme adeviatın, sistem içinde erimelerine neden olabilir. O nedenle sistem, iyi, çalışkan, üretken öğretim üyelerine şans tanımaktadır. Çünkü aslolan, üniversitenin ana odaklarının 'ikamesi ve sürekliliği'dir, özellikle de odaklar arasında oransal ve niteliksel dengenin örselenmemesidir. Bu bakımdan "en iyi öğretim üyeleri en iyi öğrencileri cezbeder" düşüncesi, görünürde odaklar arasındaki dengenin gözetilmesi gereği olarak düşünülürken, gerçekte üniversitenin kaliteden ödün vermeyen sürekliliğine yönelik gerekli ve kaçınılmaz bir politika olmaktadır.

Yazara göre, öğretim üyelerinin üniversitel işleyişe uygun olarak onların, hem sisteme hem de bilim dünyasına katkılar vermesinde kendileri kadar yönetime düşen yükümlülükler bulunmaktadır. Bu konuda "üniter" bir yönetim yapısına sahip olan 'Amerikan sistemi' öğretim üyelerine gerekli olanak ve koşulları sağlamıştır. Oysa diğer birçok ülkede yönetimler tarafından öğretim üyelerinin "çalışma alanlarının en alt düzeyde bile iyileştirilmesi için hiçbir ciddi çaba harcanmaz: likel kütüphaneler ve laboratuvarlar, bütünüyle yetersiz odalar ve dershaneler...)" öğretim üyeleri kadar öğrenci gelişimini de engelleyen olumsuzluklardır. Öğretim üyeleri üniversite yaşamının sürekliliğini, kendini ne denli yetiştirdiğine ilişkin çabalarda görmek durumundadır. Çünkü, "en iyi Amerikan üniversiteleri öğretim üyesi kadrosunu, nereden mezun olduklarına bakmadan kişisel niteliklerini dikkate alarak oluştururlar". Gerçekte bu durum üniversite statüsü olarak algılanmakta, bunun en güvenilir göstergesi olarak da "öğretim kadrosunun kusursuzluk düzeyi" gösterilmektedir. Bu aşamada standartlar belirlenmiştir, öğretim üyesi ve adayları için bu konuda fazla bir seçenek yoktur. "Ya yukarı ya kapı dışarı" ilkesi, sistemin bu konudaki seçeneklerini açıkça ortaya koymaktadır. Bu bakımdan öğretim üyeleri "araştırmacı kimliği" her şeyin önünde tutmak zorundadırlar. Dolayısıyla öğretim üyesi, "kendisini, başkalarından kaynaklanan bilgiyi öğrenci kuşaklarına aktarmakla sınırlanması beklenen bir öğretmen değil,...) yeni bilgiler üretmeyi varsayılan ve bütün düzeylerdeki öğrencilere en son bilgileri aktaran" biri olmak zorundadır. Böyle bir formasyona ulaşabilmesi için, öğretim üyelerinin zamanlarının yarısını öğretimle ilgili uğraşılara diğer yarısını ise araştırma ile ilgili çalışmalara yönelmeleri beklenir.



Rosovsky, üniversite öğretim üyelerinin manevra alanını ise şöyle betimlemektedir: "Üniversite bütün adamı öğretimden başka, makale ve kitap yazmak, konsültasyon ve bilirkişi görevi yapmak, mesleki toplantılara katılmak, araştırma için parasal kaynak bulmak ve benzeri daha pek çok etkinliklerde bulunabilir(...) Ortalama bir üniversite hocası küçük bir koleji deki meslektaşı ile kıyaslandığında, ulaşılması daha zor bir kişidir."

Üniversitelerde öğretim üyelerinin yarısından çoğunun "ailesinde akademik kariyer yapan ilk kişi" oluşu gerçeği Amerikan toplumunun yapısı ile açıklanabilir. Sistemin yarışmacı özelliğini yansıtan bu durum Rosovsky'e göre, dinginliğe yüz tutmuş toplumsal hareketliliğin istenen ve beklenen hızının sağlanmasında üniversiteden üstlenilen bir işlevdir. Öte yandan asıl dinamiğin oluştuğu ve pekiştiği batılı ülkelerde üniversitenin böyle bir işlevi yerine getirmesi şöyle dursun, üniversiteler mevcut dinginliğin artık ürün bir yansıması durumuna düşebilmiştir. Bu nedenle birçok Avrupa ülkesinde öğretim üyeliği 'kurumsal' aristokrat gelenek üzerinde gelişmektedir. Rosovsky'nin anlatımında ortaya çıkan Amerikan uygulaması ise batıya göre daha demokratiktir. Batıda bu aristokratik geleneğin delinerek üniversitelerde öğretim üyesi olabilmenin hayli güç olduğu söylenebilir (Bu konuda, lisans üstü öğreniminin bir kısmını İtalya'da yapan A.Ü.Hukuk Fakültesi Öğretim Üyesi Prof.Dr.Zeki Hafızoğulları, bu ülkedeki uygulamanın hâlâ, halk çocuklarının üniversite öğretim üyeliğinde birtakım önceliklerden



yoksun olduğunu bir sohbetinde dile getirmişti.

Amerikan üniversitelerinde akademik yaşamın tüm gereklerini yerine getiren bir öğretim üyesinin bu konudaki olanca titizliği ve duyarlılığına rağmen çabasının sonuç vermemesi, kişiyi sistemin önemli bir aşaması haline getiren tenür hakkını elde edememesi sıklıkla görülebilen olaylardandır. Tenür üniversitede bir çeşit kalıcı (devamlı) kadroya sahip olma hakkıdır ki, her akademisyenin bu hakkı alamadığı göz önüne alındığında da olayın önemini anlamak mümkün olmaktadır. Esasen "ya yukarı ya kapı dışarı!" ilkesine dönüşen tenür elde etme çabası bir anlamda, tenürlü olmayanların sıkıntısını da açıklamaktadır. Yazar tenürü toplumsal bir sözleşme olarak nitelemekte, bu itibarla da yararlarını sakıncalarından fazla bulduğu için uygun; yokluğunun ise uzun vadede öğretim kalitesini düşüreceği nedeniyle de gerekli görmektedir. Buna rağmen tenür için yapılan seçmelerin sübjektiviteden (özellikten) uzak olmadığını da ayrıca anıf etmektedir.



Üniversite Öğrencileri

Öğrenciler üniversite önünde aday olarak ve tam zamanlı öğrencilikleriyle ele alınmaktadır. Aday öğrencilerin en büyük sorunu "giriş zor seçkin bir üniversiteye nasıl girebilirim?"dir. Velilerin ise buna bağlı olarak "oğlumu/kızımı girişi zor, seçkin bir üniversiteye nasıl sokabilirim?" biçiminde özetlenebilen sorunları bulunmaktadır. Yazar öğrenci ve velilere bu konuda yardımcı olabilecek açıklamalarda bulunuyor.

Öğrenciler sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel farklılıklarıyla üniversiteye girişte kategorik önceliklere ayrılmaktadır. Bu önceliklerin başını "üniversite kapılarını kolayca (bileğinin hakkıyla) açan, akademik yönden üstün yetenekli" öğrenciler çekmektedir. İkinci önemli kategorisi ise, eski mezunların çocukları ile öğretim üyelerinin çocuklarını teşkil etmektedir. Üçüncü kategori okul seçimi ile üniversite önünde kıyasıya bir rekabet yaşayan genel öğrenci kitlesidir. En çok birinci ve ikinci kategori için işleyen, sübjektif olan kriterler dışında bu kategori için rekabetin ölçüsü test sonuçları ve not ortalamaları olmaktadır. Sisteme bu boyutta yaklaşıldığında eleyici ve seçmeci özelliklerin ön planda tutulduğuna tanık olunmaktadır.

Program: Temel Kültür Eğitimi

Canlı, yetenekli, soru soran ve bu nitelikleri sürdürebilmek için gerekli olan güce sahip beyinlere duyulan ihtiyaç kitabın çeşitli yerlerinde farklı biçimlerde vurgulanmaktadır. Sistemin bu insana yönelik en somut çabası aynı zamanda üniversite öğretim programlarının da ana belirleyicisi olarak genel çerçeveyi oluşturmaktadır. Bu nokta üniversite öğreniminde alan ne olursa olsun, tüm öğrenciler ve öğrenim alanları için belirli bir ortaklığı ön plana çıkarmaktadır. Bu da Amerikan öğrencilerinin hangi lisans alanında okursa okusunlar "Temel Kültür Eğitimi" alma gereği ve gerçeğidir.

Temel kültür eğitiminin birey için ifade ettiği öneme ilişkin açıklamalar kitabın en özgün belirlemelerini de içermektedir. Burada ilginç bir kavram çözümlemesine yer verilmektedir. Bu çerçevede Howard Lee Nost'a yapılan gönderme temel kültür eğitiminin düşünsel ve toplumsal gerekçesi ile yazarın bu konudaki kabullerini de güçlendirme amacını taşımaktadır. Buna göre temel kültür eğitimi "kişinin meslekî eğitimden ayrı olarak, bir bütün halinde gelişmesi anlamına gelir. Bireyin yaşamdaki amaçlarının uygarlaşmasını, duygusal tepkilerinin incelenmesini ve günümüzde en geçerli bilgilerin ışığı altında nesne ve olayların doğası hakkındaki anlayışının olgunlaşmasını kapsar". İnsanı toplumsal planda ele alan bu tanım buradan hareketle kişinin toplumsal ilişkilerinde seçmeci ve duygusal derinliğe ulaşmasını hedeflemektedir. Kuşkusuz bu aşamada betimlenen insan uzlaşmacı, özgeci ve alabildiğine sosyal bir insandır. Kültürümüzün, her ne ad altında olursa olsun böyle bir insana yabancı olmadığı söylenebilir. Mevlana, Ahmed Yesevi ve Yunus Emre felsefelerinden çok farklı bir insan değildir burada öngörülmeğe çalışılan. Gerçek şu ki, temel kültür eğitimi kavramının genel özelliklerini çizdiği bu insana olan gereksinim sadece yaşamlarını toplumun dinamikleri ve isterleriyle sınırlı olmayıp dünyanın değişen koşullarıyla da ortaya çıkmaktadır.

Değişen dünya sürprizlerle dolu bir dünyadır. Böyle bir dünyada, "geleceğini hiç kimsenin kestiremeyeceği bunalımlı ve karmaşık bir dünyada yaşıyoruz. Bu dünyanın temelleri görünüşe göre çöküyor ve bizim uygarlık adını yakıştırdığımız ara dönem büyük bir tehlike içindedir." İşte bu aşamada yazar temel kültür eğitimine büyük bir işlev yükleyerek ondan "yol göstericilik" beklemektedir. Eğer temel kültür eğitimi ve bu eğitimden geçmiş kişiler böylesine bunalımlı dönemlerde, "yol göstermezse hiçbir işe yaramayacaktır" Değişen dünya bireyin dünyasını yerel sınırların çok ötesine taşıyan bir fenomen olarak onun gerçek yaşam sınırlarını ve alanını alabildiğine genişletmektedir. Bundan soyutlanmak ya da yalnızca yerel çerçevede gelişen bir dünya kurmak mümkün değildir. Bazıları için mümkün ve gerçek olan bu otonomi dünya yazara göre özellikle Amerikan insanı için kabul edilemez bir olumsuzluktur: "Bu yüzyılın son çeyreğinde eğitimli bir Amerikalı diğer kültürlerden ve zaman dilimlerinden habersiz olmak anlamında taşralı olamaz. Artık daha geniş bir dünyayı ya da günümüzün biçimlenmesinde rol oynayan ve geleceği belirleyecek olan tarihsel etkileri hesaba katmadan yaşamımızı sürdürebilmemiz olanaksızdır".

Temel kültür eğitimi insanı "taşralı" özelliklerinden arındırmada en önemli aşama olarak değerlendirilmektedir. Bu amaca uygun olarak temel kültür eğitiminin bireye kazandırdığı nitelikler şöyle sıralanabilir. Temel kültür eğitimiyle birey açık, etkili düşünce ve yazına yeteneğine ulaşacaktır, evren, toplum ve kendisi hakkında eleştirel bir anlayışa kavuşacaktır, yaşam deneyiminden yararlı sonuçlar çıkarabilecektir, ahlâk ve manevîyat ile ilgili konularda düşünce sahibi olacaktır, herhangi bir bilim dalında bilgi sahibi olacaktır.

Sözkonusu eğitim yoluyla kazanılan bu özellikler giderek bireyde üç temel karakterin yerleşip gelişmesine neden olacaktır: Alçak gönüllülük, insanlık ve mizah duygusu. İnsanda son olarak entellektüel ve duygusal derinliğe yönelen bu sürecin ihmale gelir bir yanı yoktur. Olayın bu nazik boyutu yazar tarafından şöyle dile getirilmektedir.: "Ben, avukatımın ve doktorumun acı, sevgi, gülme, ölüm, din, adalet ve bilimin sınırları gibi konularda fikir sahibi olmasını isterim. Bu en son ilacı ya da yargıtayın en son kararını bilmekten çok daha önemli olabilirl...] İnsana özgü anlayış bilgisayara birkaç soru sorma düzeyine indirilemez".

O halde sorun bu niteliklere sahip olan insanın nasıl ve ne şekilde yetiştirileceğidir? Yazar bu konuda lisans programlarının önemli bir işleve sahip olduğu düşüncesindedir. Temel kültür eğitimine (liberal education) önemli adımların lisans düzeyinde atılacak derslerle gerçekleşeceği kanısı, programların bu doğrultuda düzenlenmesini gerekli kılmaktadır. Programlar bu anlamda "bir kişinin derinliğine ve dengeli olarak bütünüyle gelişmesini sağlamak" gibi bir işlev yüklenmektedir. Bu durum lisans programlarının "temel dersler grubu" adıyla önemli bir boyutunu zorunlu kılmıştır. Temel dersler grubu "öğretim üyelerinin lisans öğrenimi için koşul olarak gördükleri alanlarda bilgiye ulaşmanın anayollarını öğrenciye göstermek amacındadır". Bu amaçla hazırlanmış temel dersler, temel kültür eğitiminin içeriğini alt ana öğrenim koluna ayırmaktadır; edebiyat ve sanat, fen bilimleri, tarihsel inceleme, sosyal analiz, yabancı kültürler, ahlâk ve manevi düşünce.



Temel derslere bağlı olarak beklenen yararlar ise şunlardır; sürekli daha fazla bilgi, yeni çevrelere uyumda daha etkili yaşama olanağı sağlar. Bunun yanısıra yaşam boyu öğrenme ve birden fazla meslek edinme yeteneği oluşturur. Üçüncü ve önemli bir başka yarar da öğrenciler arasında entellektüel bir sempati atmosferi yaratılmasına neden olur. Buna göre "beşeri bilimlere tutkuyla bağlı öğrenciler, bilimsel usavurumun ve kanıtlamanın güzelliklerini değerlendirme fırsatını bulacaklardır. Buna karşılık doğal olarak, fen bilimlerinde okuyanlar da sosyal bilimleri değerlendireceklerdir".

Alanlar arasındaki burada belirtilen ilişkiye, geçişe ve haberdar olmaya olanak tanıyan bu ortak tecrübeye gerçekten büyük bir ihtiyaç vardır. Kendi dar alanı içine sıkışmış, başka alanlara kapalı bir yetişme biçiminin giderek iletişim kopukluğuna yönelen bir dizi sakıncalara neden olduğunu tahmin etmek güç değildir. Eğitim, bireyleri içine doğdukları ve yaşamakta oldukları dünya dışında başka dünyalara kapalı ve ilgisiz değil tam tersine başka dünyaların varlığını önemle hissettiren bir süreçte ele almalıdır. Kulak kesildiği dünya dışındakilere sağır ve umarsız bireyler çağın gelişen açık, şeffaf ve karmaşık toplumsal ilişkilerine ayak uydurmakta güçlük çekerler. Ne var ki işin bu yönü ders programlarında, önemine uygun bir biçimde düşünülmediği gibi birçok lisans düzenlemelerinde de dikkate alınmamaktadır. Sanayileşmenin empoze ettiği "istihdam" kavramı Türk eğitiminde abartılı ve adeta büyülü bir işleve büründürülerek kendi dar istihdam kulvarına sıkıştırılmaya aday bireyler yetiştirilmektedir. İşe ve istihdama yönelik olarak yetişen insanın ufku ve aktivitesi, tümüyle yaptığı işle sınırlıdır. Günün birinde ve ciddi bir olasılıkla yaptığı işin değer ve işlev kaybına uğraması halinde hiçbir manevra gücü olmayacaktır. Böyle bir olasılığın sanayi ötesi toplumlar için şimdiden başlamış olduğu düşünüldüğünde istihdamı empoze eden bir yetiştirme tarzının geleceğin dünyasında şaşkın ve çaresiz bireyler topluluğuna yol açtığını düşünmek fazla bir abartma olmasa gerek. O yüzden yazar Rosovsky'nin doktorunun kendi alanı dışında daha çok insani duyarlılıklarla donanmış olmasını arzulayan düşüncesi ile lisans programlarıyla bunu gerçekleştirme çabası oldukça anlamlıdır.

Genel Değerlendirme ve Sonuç

"Üniversite. Bir Dekan Anlatıyor" adıyla yayımlanan eser yazarının basit, yalın ve komplekssiz anlatımı ile sunulmaktadır.

Yazar, eksen olarak aldığı fakültesinden üniversitesine ve buradan da Amerikan toplumunun kültür ve eğitim havasına ışık tutmaktadır. Bu anlamda bir manuel (el kitabı) olarak bizzat yazar tarafından nitelenen kitap gerçekte son derece gerekli ayrıntıya yer veren, geniş bir içeriğe sahiptir. Bu süreçte sistemin insan ögesini anlayış, algılayış, yorumlayış ve istihdam politikasını da izlemek mümkün olmaktadır. İlginç olansa gelişmiş bir ülke olarak Amerikan toplumunda söz konusu boyutlarda insan ögesinin gerektiğinde hangi ölçülerde ve pervasızca iskalanmasının, birilerinin örekilere tercihinde sübjektif değerlendirmelerin gözler önüne serilmesidir. Bu noktada insanın serüveni izlenmektedir ki, sorun bu haliyle Amerikan toplumuna özgü olmaktan çıkmakta, tüm toplumların benzer eğitim ve kültür sorunu olmaktadır. Eserin bir okur olarak öğretim üyelerinin anılarıyla örtüşmesi üniversitenin evrensel ortaklığının şaşırtıcı bir ürünü olarak kabul edilebilir.





Yılların oluşturduğu akademik tecrübe ile yazar üniversiteyi oldukça yakın planda izlerken; birçokları için hâlâ bir fildişi kule olan üniversite dünyası olanca detayı ile gözler önüne serilmektedir. Buna göre bir öğrencinin hangi ölçütler çerçevesinde seçildiği, bir öğretim üyesinin nasıl "kör mektuplarla" tenür hakkından edildiği, günün modası olmayan, çağın sorunlarıyla ilgisiz gibi görünen konuların neden üniversitede hâlâ akademik bir problem olarak ele alınması gerektiği; üstelik bir idareci (dekan)'nin neden dedikodulara kulak vermesi gerektiği sıkıcı olmayan anlatımın kendine özgü ayrıntısında izlenebilmektedir.

Kısacası, "kültürün korunması ve yorumlanmasını (hazine koruyuculuğunu)" kendilerine meslek edinen kişiler bir okur olarak bu esnada Amerikan sisteminin kendilerininkine benzer ve farklı yönlerini görme fırsatını bulmaktadırlar. Bu ise, öğretim üyelerinin yaşadıkları süreç olanca ayrıntısında bir kez daha gözden geçirmelerine neden olmaktadır. Ayrıntıya bu çerçevede girebilen ülkemiz bilim adamlarından da doğrusu böyle bir manuel yazmaları bekleniyor.

İsmail Doğan
A.Ü.Eğitim Bilimleri Fakültesi EST- ABD Ankara

Agrobacterium: Bitkilerin Doğal Genetik Mühendisi

Kültür bitkilerinin ıslahı üzerine çalışmalar binlerce yıldan beri yapılmakla birlikte, yüksek oranda ürün ve kalite artışı, son 50 yıl içinde geliştirilen ıslah yöntemleri ve tarımsal metotların, modern teknoloji ile birleşmesi sonucunda gerçekleşmiştir. Islah edilmiş kültür bitkileri, funguslara, bakterilere, nematodlara ve virüslere neden olduğu hastalıklar ile, böceklere karşı hassastırlar. Yabanı bitki türlerine nazaran, kültür bitkilerinde böcek ve hastalıklara karşı görülen bu duyarlılık, genelde uygulanan ıslah yöntemlerinden kaynaklanmaktadır. Islah programlarında seleksiyon yapılırken, ürün kalitesi ve miktarı gibi bitkisel özellikler ön planda tutulduğu için, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık her zaman ikinci planda kalmıştır. Yıllardan beri bitkiler, hastalık ve böcek saldırılarına karşı pestisitler ve insektisitler kullanılarak korunmuşlardır. Ancak, bu kimyasal maddeler besin zincirinde ayrışmadan uzun süre kalabilmekte, çoğu kez insan ve hayvan sağlığı için tehlikeli olabilmektedir. Bu durum ise çevre sağlığı açısından giderek artan bir endişe kaynağıdır. Pestisitler genellikle funguslar üzerinde etkili olmalarına karşın, virüsler, viroidler ve bakteriler üzerinde fazla etkili olamamaktadırlar. Dolayısıyla şu anda, kültür bitkilerini hastalık ve zararlılardan koruyacak alternatif metotların geliştirilmesi gerekmektedir.

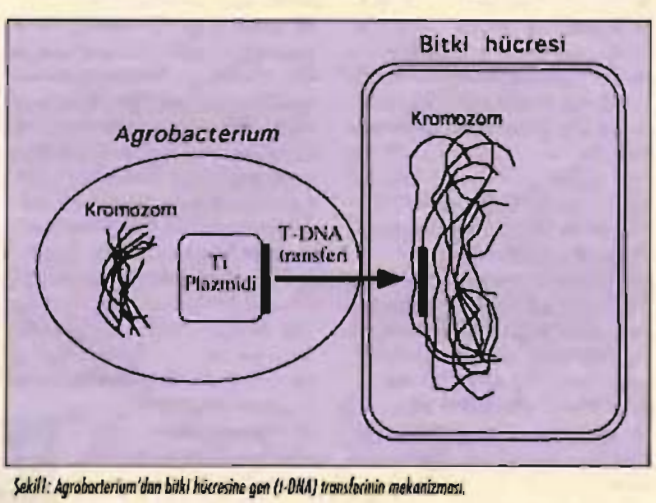
Klonik bitki ıslahı yöntemleri kullanılarak, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı sağlamada önemli sınırlamalarla karşılaşılmaktadır. Bunlardan, türler arasında melezlemenin yapılabildiği bitki sayısının azlığı, potansiyel olarak faydalı karakterlerin de bu türler arasındaki transfer başarısını azaltmaktadır. Üstelik, faydalı bazı karakterler değişik bitki türlerine aktarılabilse bile, istenmeyen özelliklerin birlikte geçişini önlemek hemen hemen olanaksızlaşmakta, ayrıca bu istenmeyen karekterlerin geri melezleme ıslahıyla elimine edilmesi çok uzun zaman almaktadır.

İşte burada bir soru sorabiliriz. Bitki genetik mühendisliği, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı bitkilerin üretimine nasıl katkıda bulunabilir? Bitki genetik mühendisliğinde amaç, orijinal bitkinin arzu edilen karakterlerini hiç değiştirmeksizin bir veya birden fazla genin, bitkinin bazı özelliklerini iyileştirmek için aktarılmasıdır. Öte yandan bitki genetik mühendisliğinde, bilim adamlarının kullandıkları asıl araç doğanın kendi genetik mühendisi olan *Agrobacterium tumfaciens* bakterisidir. Bilim adamları, bakterinin doğal işlevlerinden yararlanarak, değişik birçok geni kültür bitkilerine aktarmayı başarmışlardır. Bu bakteri toprakta yaşamakta ve bitkiyi genellikle kökboğazında oluşan yaralardan enfekte etmektedir. Enfeksiyon sonucunda bitkinin kökboğazı hücrelerinde görülen düzensiz bölünme, kanserli tümörlerin oluşmasına neden olmaktadır. Bu hastalık tarımsal açıdan oldukça önemlidir ve çoğu iki çenekli bitkiyi etkileyerek her yıl büyük ekonomik kayıplara yol açmaktadır. 1940'larda araştırma sonuçları, hastalık etmeni olan bakteriden, konukçu bitki hücresine bir faktörün geçtiğini göstermiştir. Daha sonraki çalışmalarla hastalık nedeninin; bakteriden bitki hücresine geçen bir DNA parçası olduğu anlaşılmıştır. *Agrobacterium* bakterisi, kromozom DNA'sından başka, Ti (tumour-inducing/tümör oluşturan) plazmidi olarak bilinen, çok küçük yuvarlak bir DNA molekülü daha içermektedir. İşte, bakteriden bitki hücresine geçen faktör, Ti plazmidinin üzerinde bulunan ve t-DNA (transferred-DNA) olarak adlandırılan küçük bir DNA parçasıdır. t-DNA bitkinin kromozomlarına entegre olduktan sonra, taşıdığı genlerin çalışmaya başlamasıyla, bitkinin hücrelerinde yeni enzimler üretilir; böylelikle hücrelerin çok hızlı bir şekilde ve düzensiz olarak bölünmesiyle, bitkide tümör (ur) meydana gelir. Bu metobolik olaydan bakterinin kendisi fazla yararlanamaz. Ancak, t-DNA'daki diğer bazı genler, bitki hücrelerinde fonksiyonel olduklarında yeni kimyasal bileşikler sentezlenir. Normal bir bitki hücresinin sentezleyemediği bu yeni bileşikler, bakteri için mükemmel bir enerji kaynağı oluştururlar.

t-DNA bölgesinde yapılan mutasyon analizleri; t-DNA'nın, bitki hücresi ile birleşebilmesi için iki önemli bölgeyi taşıması gerektiğini ortaya koymuştur. Bunlardan ilki t-DNA'yı sağdan sınırlandıran sağ sınır (right border), ikincisi ise soldan sınırlandıran sol sınır (left border) dır. Daha sonra yapılan araştırmalar, bu iki sınır arasına yerleştirilen herhangi bir DNA parçasının, kolayca bitki hücresine aktarılabildiğini göstermiştir. Üstelik, tümör meydana getiren genlerin, t-DNA bölgesinden kesici enzimler ile kesilerek çıkarılmasının, bitki hücresine olan gen transferini hiçbir şekilde etkilemediği ortaya konmuştur. Tümör oluşturan genlerin bulunmadığı plazmidler; tümör oluşturmayan (nononcogenic), Ti-plazmidler olarak isimlendirilmişlerdir. Ti-plazmidler kullanılarak, tek hücreden tam bir bitkinin oluşumunu sağlayan doku kültürü teknikleri ve gen transferi yapılan hücrelerin seçimini kolaylaştıran marker (işaret) genler sayesinde, yabancı genleri taşıyan yeni bitkiler üretilmiştir. Günümüzde, bitkilerde patojenlere ve herbisitlere karşı dayanıklılığı sağlayan birçok gen, bakteri ve virüslerden izole edilmiş; daha sonra *Agrobacterium*'un t-DNA bölgesine yerleştirilerek, bitki hücrelerine aktarılmışlardır. Bu bitki hücrelerinden uygun doku kültürü teknikleri kullanılarak; böceklere, virüslere ve herbisitlere tam dayanıklı bitkiler elde edilmiştir.

İşte *Agrobacterium*'un "bitki genetik mühendisi" olarak kullanılmasıyla; domates, patates ve salatalık gibi birçok tür de virüslere dayanıklı bitkiler elde edilmiştir. Tarla koşullarında da genetik yapısı modifiye edilmiş bu bitkiler, viral enfeksiyonlara karşı yüksek oranda dayanıklılık göstermişlerdir. Aynı şekilde genetik mühendisliği sayesinde, böceklere ve herbisitlere tam dayanıklı pamuk ve mısır çeşitleri de geliştirilmiştir.

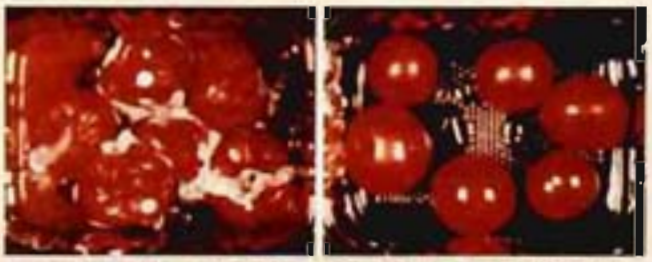
Oldukça önemli bir başka genetik mühendisliği yöntemi ise, "Antisense DNA" tekniğidir. Bu yöntemle, genlerin protein oluşturmalarını önlemek mümkün olmaktadır. Bu yöntemle, bitkinin kendi genlerinin ürettiği proteinlerin üretimini durdurmak için, bu genlerin mRNA'larına komplementer olan DNA dizileri sentezlenir. Bu DNA dizileri, bitkinin kendi genlerinin mRNA'larına bağlanarak, bu mRNA'ların protein sentezinde kullanılmalarını önlerler. Bu yöntemle, bitkinin kendi genlerinin ürettiği proteinlerin üretimini durdurmak için, bu genlerin mRNA'larına komplementer olan DNA dizileri sentezlenir. Bu DNA dizileri, bitkinin kendi genlerinin mRNA'larına bağlanarak, bu mRNA'ların protein sentezinde kullanılmalarını önlerler.



Şekil1: Agrobacterium'dan bitki hücresine gen (t-DNA) transferinin mekanizması.



Şekil 2: Böceklere karşı hassas (solda) ve bitki genetik mühendisliği ile böceklere karşı tam dayanıklılığın (sağda) sağlandığı mısır bitkileri.



Şekil 3: Hasattan sonra 21 gün süreyle 12 °C depo sıcaklığında depolanan normal (solda) ve "Antisense DNA" teknolojisi ile üretilen (sağda) domates bitkisinin meyvelerinin durumu.

kün olmakta, diğer bir deyişle, genlerin etkileri ortadan kaldırılabilmektedir. Şu anda "Antisense DNA" teknolojisi yardımıyla üretilen domates bitkisinde, meyvelerinin depolama süresini uzatmak mümkün olmaktadır. Aynı şekilde, bu tekniği kullanarak; erkek kısır mısır ve kolza bitkileri de kolaylıkla üretilebilmektedir.

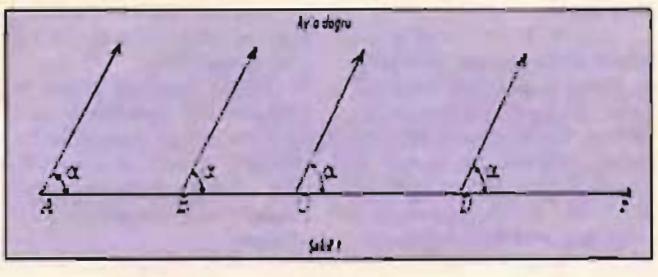
Agrobacterium'dan bitki hücresine gen transferinin mekanizması henüz yeterince açıklık kazanmamış olmasına rağmen, bitkilere gen transferi işleminin önemi ve güncelliği korunmaya devam edecektir. Yakın bir gelecekte de genetik mühendisliği teknikleriyle herbisitlere, zararlılara ve virüslere karşı dayanıklılık genleri aktarılmış bitkilerin, tüketime sunulacağı beklenmektedir.

Dr. Sebahattin Özcan
A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Kaynaklar
Hamilton, A.J., Lycett, G.W., Grierson, D. Antisense gene that inhibits synthesis of the hormone ethylene in transgenic plants. Nature 346, 1990.
Jongedijk, E., de Schutter, A.A.J.M., Stotte, T., et al. Increased resistance to potato virus X and preservation of cultivar properties in transgenic potato under field conditions. Bio/Technology 10, 1992.
Kaniel, M.G., Beland, G.L., Bowman, C., et al. Field performance of elite transgenic maize plants expressing an insecticidal protein derived from Bacillus thuringiensis. Bio/Technology 11, 1993.
Ozcan, S., Frek, S., Draper, J. Selectable marker genes engineered for specific expression in target cells for plant transformation. Bio/Technology 11, 1993.
Özcan, S., Barghchi, M., Frek, S., Draper, J. Efficient adventitious shoot regeneration and somatic embryogenesis in pea. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 34, 1993.

Pervane Niye Kendini Yakar?

Işık kaynağı etrafında dönerek uçuş yapan böcek pervane, uçuşunu yönlendirmek için Ay ışığından istifade eder. Pervane bu özelliğini uzun bir evrimsel süreç sonucunda kazanmıştır. Bunun odur ki, pervanenin gözü çok sayıda boncuklardan meydana gelmiştir. Bu boncuklardan her biri ışığı yalnız bir yöndendir alır. Pervane uçtuğu zaman, Ay'ı bir boncuğun içinde muhafaza eder, yani uçmak istediği yön ile Ay'a olan yön arasındaki açıyı sabit tutar. Bu yüzden, pervane A noktasından F noktasına uçarken uçuş yörüngesinin her noktasında (Şekil 1) α açısı sabittir. Ay olabildiğince uzakta olduğu için yörüngenin her bir noktasından Ay'a doğru ışıkametler birbirine paraleldir. Buna göre pervanenin A noktasından F noktasına uçuşu en kısa mesafede düz bir hat olur.

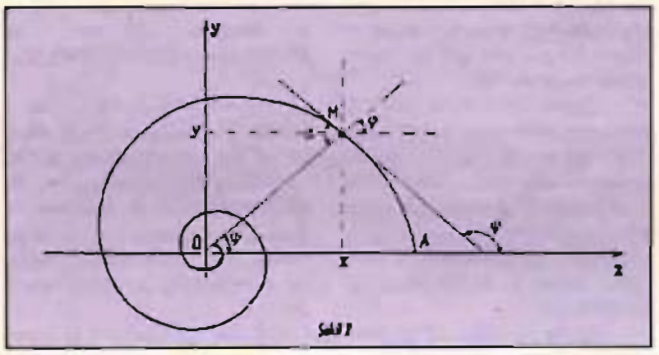


Şekil 1

Ancak pervane uçuşunu yönlendirmek için yanlışlıkla Ay yerine başka bir ışık kaynağını (örneğin, mum veya lamba) seçerse o zaman pervanenin uçuş yörüngesi artık düz bir hat olmaz. Çünkü ışık kaynağı yakın mesafede olduğu ve uçarken pervane α açısını sabit koruduğu için uçuş yörüngesi eğrilir.

Amacımız pervanenin ışık kaynağı etrafındaki uçuş yörüngesini araştırmaktır.

Diyelim ki, pervane uçuşuna A noktasından başlasın ve O noktasında yerleşen ışık kaynağına göre uçuşunu yönlendirsin. Dekart koordinat sistemini Şekil 2'de gösterildiği gibi seçelim.



Şekil 2

Açıktır ki, pervanenin uçuş yörüngesi üzerinde alınmış herhangi M noktasında:

$$\alpha = \varphi - \varphi_0 = \varphi_0 - \varphi_1 = \varphi_1 - \varphi_2 = \dots = \varphi_{n-1} - \varphi_n$$

$$\gamma_1 = \varphi_0 - \varphi_1 = \frac{\pi}{2}$$

$$\varphi_{n-1} - \varphi_n = \frac{\gamma_{n-1} - \gamma_n}{1 + \varphi_{n-1}\gamma_n}.$$

Bunları dikkate alırsak sonuncu formülden pervanenin hareket yörüngesinin aşağıdaki şekilde diferansiyel denklemini buluruz:

$$y' - \frac{y}{x} = m(1 + y'\frac{y}{x})$$

Bu denklem, y-değişkenini u = y/x ile değiştirmekle değişkenlerine ayrılan diferansiyel denklem haline gelir:

$$\frac{(1 + m)\,du}{m(1 - u^2)} = \frac{dx}{x}$$

Bu denklemde her iki tarafın integralini alarak,

$$\frac{1}{m}\,\operatorname{arctg}\frac{y}{x} + \ln\sqrt{x^2 + y^2} = \ln C$$

elde edilir. Polar koordinat sistemine geçip,

$$r = \sqrt{x^2 + y^2},\quad \varphi = \operatorname{arctg}\frac{y}{x}$$

alırsak bu durumda hareket yörüngesinin denklemi aşağıdaki şekle dönüşür:

$r = C\exp(-\varphi/m)$

(Bu formül ile belirlenen eğriye "logaritmik spiral" denir. Eğer pervane hareket açısını $\alpha > 90°$ alarak uçuşa başlarsa ışık kaynağından uzaklaşır. $\alpha > 90°$ alırsa spiral eğrisi boyunca ışık kaynağına yaklaşır. $\alpha > 90°$ alırsa ışık kaynağı etrafında çember boyunca döner.)

C sabitini pervanenin başlangıç anında, yani $\varphi = 0$'da A noktasında olması şartından bulabiliriz. C = OM.

Pervanenin ışık kaynağı (lamba, mum, vb.) etrafında böyle uçuşlarını pek çok kez görmüşsünüzdür. Bu uçuş esnasında spiralvari yörüngeden bazen sapmaların meydana geldiği dikkatinizi çekmiş olabilir. Bunun sebebi, pervane ışık kaynağına yaklaştıkça, ışık kaynağında bazı değişiklikler olduğunu hissediyor. Işık kaynağının büyüklüğüyle beraber sıcaklığının da arttığını farkedince uçuş açısını değiştirir. $\alpha > 90°$ seçerek ışık kaynağından uzaklaşır. Sonra yeniden $\alpha > 90°$ seçerek pervane mumu yaklaşır. Işık kaynağına olan mesafe azalınca açıyı değiştirerek tekrar ışık kaynağından uzaklaşır ve bu olay böyle devam eder. Işık kaynağına veya ateşe karşı "aşkı" sonsuz olan pervaneler ise uçuş yörüngelerini değiştirmezler ve kendilerini ateşe atıp yakarlar. Spiralvari yörüngeden pervaneyi uzaklaştıran diğer bir sebep ise, eğri hat boyunca uçan pervaneye erki eden eylemsizlik kuvvetidir.

Rauf Gardasov, Gökhan Kara
İ.Ü., Mühendislik Fak. Avcılar/İstanbul

Uluslararası Bütünleşme ve İletişim

Uluslararası ilişkilerde, bütünleşme konularında çalışılırken ilk olarak inceleme düzeyinin belirlenmesi gerekir. Seçilecek olan inceleme düzeyi doğrudan doğruya bütünleşme kavramının anlamını belirlemektedir. Genel olarak tek bir bütünleşme kavramından söz edilmekle birlikte, aslında inceleme düzeyine göre söz konusu kavramın anlamı değişmektedir. Yani inceleme düzeyine göre farklılaşan birden fazla bütünleşme kavramı vardır. Farklılaşan bütünleşme kavramına bağlı olarak iletişim de farklılaşmaktadır.

Uluslararası bütünleşmede inceleme düzeyini, temelde: a) uluslararası sistem b) siyasal aktör düzeyi olarak ikiye ayırabiliriz. Bu ayrıma bağlı olarak bütünleşmeyi de kavramsal olarak ikiye ayırmamız gerekecektir.

Sistemsel Bütünleşme ve İletişim

Sistemsel bir bütünleşmede, uluslararası sistemi oluşturan aktörlerin yakınlaşması, işbirliği sözkonusudur. Bu işbirliğini daha çok teknik zorlamalar ve bu zorlamaların bir devletin münferit çabası ile çözülmesinin mümkün olmayacağı konusunda, aktörler arasında yaygın bir inancın bulunması sağlamaktadır. Rothwell "Dünya topluluğunu oluşturan halklar ve siyasi birimler arasındaki artan etkileşim, ulusları ortak ihtiyaçlarını karşılamak için bir arada çalışmaya zorlamaktadır" diyerek sistemsel bütünleşmenin temel dinamiklerini vurgulamıştır. Sistemsel bir bütünleşmede, sistemin tek bir siyasal birimi oluşturacak şekilde birleşmesi yönünde bir amaç yoktur. Bütünleşme, sadece teknik zorlamaların ortaya çıkardığı ihtiyaçların giderilmesi için yapılan işbirliği ile sınırlıdır ve bu zorlama, dolayısıyla ihtiyaç ortadan kalktığı an, işbirliği de sona erebilir. Örneğin, uluslararası posta hizmetlerinin yerine getirilmesi veya salgın hastalıkların kısa sürede dünyada yayılması tehlikesi ya da bir saldırgana karşı, tehdit algılayan devletlerin kendini tek başına koruyamayacağını düşünmeleri, yukarıda belirtilen teknik zorlamalara örnek olarak gösterilebilir. Sonuç olarak, sistemsel bütünleşme şeklinde ortaya çıkan uluslararası örgütlerin yetkileri sınırlı, karar alma süreçleri ise konsensüse dayalı kalmaktadır. Yine Rothwell, bu konuda "Devletler genelde, uluslararası örgütlere işlev ve sorumluluk yüklemek bakımından, bu örgütlere yetki verme konusunda olduklarından daha istekli davranmaktadırlar" demektedir.

Sistemsel bir bütünleşmede iletişimi, teknik zorlamaların yarattığı bir ilişki olarak algılamak yanlış olmayacaktır. Ortada işbirliği ile çözülmesi gereken bir sorun vardır ve uluslararası siyasal aktörler öncelikle bu sorunun ortak bir şekilde saptanması ve daha sonra çözüm yollarının yine ortak bir şekilde belirlenmesi için işbirliği yaparlar, iletişim kurarlar. Yani iletişim, sorunun zorlaması ile ortaya çıkar. Örneğin 1850 ile 1903 yılları arasında, yeniden baş gösteren veba salgınlarını önlemek için 9 uluslararası konferans yapılmıştır. Bir başka örnek ise Uluslararası Telekomünikasyon Birliği'dir (UTB). UTB 1865'de kurulmakla birlikte, telekomünikasyon alanındaki hızlı gelişmeler sonucu radyo frekanslarının karışması yani interferans sorunu ve uydu haberleşmesinin gelişmesi ile birlikte bu alanda da koordinasyonun sağlanması gereği, söz konusu örgütün 1970 sonrasında işlevini ve önemini artırmıştır. Haberleşme alanında ortaya çıkan böyle bir teknik sorun, uluslararası işbirliğini zorunlu kılmış ve dolayısıyla bu sorunun çözümü için uluslararası iletişim doğmuştur. Hatta bu iletişim için zaten mevcut olan bir

örgüt iletişim platforma olarak kullanılmış ve bu iletişim sonucunda bu örgüt yeni işlevler yüklenmiştir. Lindberg bu bağlamda klasik uluslararası örgütleri, hükümetlerarası danışma ve işbirliği örgütleri; dolayısıyla iletişim platformu olarak tanımlamaktadır.

Ayrıca, telekomünikasyon örneğinde görüldüğü gibi, gelişen teknoloji, devletler arasındaki etkileşimi artırmaktadır. Artan etkileşim, Rothwell'in de belirttiği gibi ortak hareketle çözülmesi gereken yeni birtakım sorunlar ve dolayısıyla yeni iletişim gereksinimleri yaratmaktadır. Bu bağlamda gelişen teknolojiye bağlı olarak, devletler arasında artan etkileşim, söz konusu devletler arasında yeni iletişim kanallarını da zorunlu kılmaktadır. Kimi zaman bu ihtiyaçlar UTB'de olduğu gibi mevcut uluslararası örgütler çerçevesinde çözülmekte, kimi zaman ise yeni örgütlenmelere gidilmektedir.

Global Toplum ve Bütünleşme

Çalışmamızın başında belirttiğimiz inceleme düzeylerinden ilki "uluslararası sistem düzeyi"ydi. İkincisine ise "siyasal aktör düzeyi" demiştik. Tarihsel gelişim içinde siyasal aktörler sürekli bir yapısal değişim içindedir. Dışarıdan siyasi aktörün, siyasal ve hukuki değişimi olarak algıladığımız bu olgu aslında, sosyal bir dönüşümün siyasal aktörün siyasal ve hukuki yapısına yansımasıdır. Örneğin Fransız İhtilali sonrası Fransa'da siyasal rejimin ve hukuki yapının değiştiğini, krallığın sona erip cumhuriyetin gelişmekte olduğunu düşünebiliriz. Aslında dönüşüm, sosyal sınıflar arasındaki bir güç kaymasının sonucudur. Güçlenen burjuvazinin, verdiği güç kavgası sonucunda Fransa'nın yönetim yapısında yarattığı bir değişiklik söz konusudur.

Bu bağlamda, ikinci inceleme düzeyimizi, siyasal ve hukuki kriterlere göre anlam kazanan siyasal aktör kavramından, toplumsal grupları temel alan yeni bir kavram çerçevesinde tanımlamak daha doğru olacaktır. Global toplum kavramı, Duverger'nin öne sürdüğü, "içinde toplumsal dönüşümleri de barındıran bir toplumsal grup kategorisi"dir.

Söz konusu toplumsal grup kategorisinin belirleyicisi olan en önemli kriter, bu toplumsal grubun ortaya çıkardığı iktidarın en üst iktidar olmasıdır. Yani Bodin'in tanımıyla diğer iktidar odakları tarafından sınırlandırılmamış bir iktidar ki buna Bodin "egemenlik" demektedir. Toplumdaki tüm diğer iktidar odakları "egemen"den kaynaklanmaktadırlar.

Global toplumu siyasal bir kriterle belirlemekle beraber, söz konusu kategori Duverger'nin de tanımladığı gibi, tarihsel süreçte farklı toplum tipleri olarak ortaya çıkmıştır. Duverger global toplum tiplerini, kabile, ilkçağ kenti, feodal beylikler, ulus-devlet şeklinde sıralamıştır. Duverger'nin yaptığı bu sıralama, siyasal bir kriterle tanımlanan söz konusu kategorinin içinde, aslında toplumsal kriterlere göre belirlenen değişik pek çok sosyal grubun bulunduğunu bize göstermektedir.

İşte bütünleşme yaklaşımı da uluslararası ilişkiler disiplini içinde, ikinci inceleme düzeyi olarak ele aldığı global toplum tiplerinin birbirine dönüşümünü merkez. Uluslararası ilişkilerin en önemli unsuru olan uluslararası aktör kavramına, bu bağlamda karşılık gelen global toplum tipleri ve bunun değişim ve dönüşümü, uluslararası bütünleşme açısından çok önemlidir. Ayrıca konumuzun ikinci ayağını oluşturan iletişim de, global toplum tiplerinin her birinde farklı bir işlev ve nitelik göstermektedir.

Uluslararası ilişkiler disiplini, uluslararası kelimesinin kullanılmasından da anlaşılacağı gibi, global toplum tiplerinden ulus-devleti temel siyasal aktör olarak kabul eder. Bu nedenle, global toplum düzeyini, ulus-devlet ile sınırlı tutacağız ve ulus-devlet düzeyinde bütünleşme ile iletişim olgusunu ele alacağız.

Ulus-devleti diğer toplum tiplerinden ayıran en önemli kriter, yönetilen ile yöneten arasındaki bağın niteliğidir. Kabaca bir sınıflama ile bu bağın iki türü olduğunu söyleyebiliriz. Bunlardan ilki "otoriter bağ"dır. Yöneten ile yönetilen arasında otoriter bir ilişki olması demek, söz konusu ilişkinin yukarıdan aşağıya zorla empoze edilmesi anlamını taşımaktadır. Ortaçağda feodal prensliklerde, krallıklarda, Doğu'nun büyük imparatorluklarında, bugün Suudi Arabistan'da veya eski Sovyetler Birliği'nde ya da bugün BDT'yi oluşturan eski Sovyet Cumhuriyeti'nde, yöneten ile yönetilen arasında böyle bir ilişki söz konusudur. Yönetilenlerin, yönetenler sistemiyle ilgili herhangi bir müdahalesi olamaz.

Söz konusu ilişkinin yukarıdan aşağıya, otoriter bir nitelik göstermesi, bu toplum tiplerinde toplumsal değişimin de kopuk olmasına neden olmaktadır. Yönetenlerle yönetilenler arasında tek yönlü bir ilişki olduğu için, toplumun oluşumunda iletişimin rolü çok zayıftır. Zira iletişim iki yönlü çalışan bir değişim sürecidir, bir anlamda "alışveriş"tir. Bu tip toplumlarda, bireyler genelde içinde bulundukları global toplumla bir aidiyet duygusuyla bağlı değildirler. Burada söz konusu olan aidiyet duygusu yerine, toplumu yöneten sınıfa veya hanedana inanır. Deutsch'un da belirttiği gibi, bu tip toplumlarda hanedan kendi dilini, dinini, kültürünü yönettiği halkla bağlantılı görmemiştir. Çoğu zaman farklı kökenden yönetici gruplar hanedan olmuştur. Tönnies de bu tipi cemaat (Gemeinschaft-community) olarak adlandırmış ve buradaki ilişkiyi de baba ile çocuğu arasındaki ilişkiye benzetmiştir.

Yöneten ile yönetilen arasındaki ikinci bağ ise organik bir bağdır. Yani karşılıklı bir ilişki söz konusudur. Yönetenler yönetme yetkisini yönetilenden alırlar. İki taraf arasında ilişkiler bir sözleşme ile düzenlenir. İşte ulus-devletin en önemli belirleyicisi, onu diğer global toplum tiplerinden ayıran yani, bireyle yönetici arasındaki bu organik bağdır. Otoriter bağ için söz konusu olduğu gibi, organik bağın da oluşumun sağlayan pek çok sosyal dinamik vardır. Ancak sonuçta ortaya çıkan global toplum tipinin tanımlanmasında, bu bağın niteliği bize yol göstericidir. Bu bağlamda ulus-devletin diğer global toplum tiplerinden ayırt edilmesinde en önemli kriter, "ulus-devletin organik bağ esasında şekillenmesidir".

Yöneten ve yönetilen arasında karşılıklı bir ilişkinin var olması, teorik bir sözleşmeye dayanarak toplumun siyasal üst yapısını oluşturması, bize yönetenler ile yönetilenler arasındaki iletişimin, toplumun kurucu unsuru olduğunu göstermektedir. Yani organik bağ esasında şekillenen global toplum tiplerinde iletişim, global toplumun, kurumlarının oluşmasını ve işlemesini sağlamaktadır. Demokrasilerde, insanlar arasındaki iletişim ve bu bağlamda medyanın rolü çok önemlidir. Organik bağ esasında şekillenen global toplumlarda iletişimin rolü, sistemsel bütünleşmede olduğu gibi, sadece devletlerin ortak çabasıyla çözülmesi gereken sorunların çözümü ile sınırlı değildir. Burada iletişim, global toplumun var olmasını ve var olmaya devam etmesini sağlayan temel bir unsurdur. Bu bakımdan bireyler, içinde bulundukları global toplumun ayrılmaz bir parçası olduklarını düşünürler, kendi kimliklerini söz konusu toplumun kültürel kimliği çerçevesinde tanımlarlar. Bir başka deyişle otoriter toplumlardaki itaatin yerini burada aidiyet almıştır. Tönnies bu tür global toplulukları, "toplum" (Gesellschaft-Société) olarak adlandırmaktadır.

Deutsch bu tür toplumları, "iletişimsel bir bütün" olarak tanımlamakta, toplum üyelerinin birbirlerine bilgi aktarma kabiliyetlerinin gelişmiş olduğunu ve bu alışverişin geniş bir alan dahilinde yapıldığını söylemektedir. Söz konusu bilgi aktarımını kolaylaştıran unsurlar aynı zamanda, organik global toplum içindeki iletişimi kolaylaştırırlar. Bu unsurlar etnik yakınlık, sosyal gelişmişlik düzeyinin benzerliği, coğrafi yakınlık, elitlerin eğilim ve girişimleri ve bütünleşmeyi zorlayıcı diğer faktörlerdir.

Deutsch, bu tip toplumlarda iletişimin birimler arasındaki farklılaşmayı azalttığını ve toplumda "ortak hafıza"yı yarattığını ifade etmektedir. Böylece, Deutsch organik global toplumlarda iletişimin, bütünleşmeyi ilerlettiğini vurgulamakta ve bu tür toplum tiplerinde iletişimin yaşamsal niteliğini çok güzel açıklamaktadır.

Uluslararası bütünleşmede, bütünleşme olgusunun anlaşılabilmesi için incelenmesi gereken iki farklı birim vardır. Bunlardan birincisi uluslararası sistem, diğeri ise uluslararası aktörlerdir. Biz bu iki birime inceleme düzeyi dedik. Bütünleşme kavramı, söz konusu iki birim çerçevesinde, farklı şeyler ifade etmektedir. Ayrıca bütünleşmenin ayrılmaz bir parçası olan iletişim de, bu inceleme düzeylerine göre farklı bir nitelik göstermektedir.

İnceleme düzeylerimizden birincisi olan uluslararası sistem düzeyindeki bütünleşmeyi, sistemsel bütünleşme olarak adlandırdık. Sistemsel bütünleşmede, sistemi oluşturan devletlerin, tek başlarına çözemeyecekleri sorunları çözmek için işbirliği yapmaları söz konusudur ve sistemsel bütünleşmenin temelini de, devletler arasındaki işbirliği oluşturur. Dolayısıyla, bütünleşme yeni bir siyasal aktör (global toplum) yaratmak amacını taşımamaktadır. Bu bağlamda sistemsel bütünleşmede iletişim de, ortaya çıkan uluslararası sorunların ortak çabayla çözülmesi için kurulan dialogdan ibarettir. Sistemsel bütünleşmenin en önemli kurumları olan klasik uluslararası örgütler, bu iletişimin gerçekleşmesini sağlayan platformlardır.

Uluslararası aktörler ise ikinci inceleme düzeyini oluşturur. Uluslararası sistemi anlayabilmek için, onu oluşturan aktörlerin değişimini ve dönüşümünü de anlamak gerekir. Bu bağlamda uluslararası aktörler, uluslararası bütünleşmenin inceleme alanına girer. Ancak, siyasal aktörler tarihsel gelişim içinde sürekli değişmişlerdir. Bu değişim uzaktan, siyasal ve hukuki bir değişim gibi görünse de aslında sosyal bir değişimdir. Bu nedenle biz de siyasal aktör kavramı yerine, sosyal değişimi vurgulamaya daha uygun olan Duverger'nin global toplum kavramını kullandık.

Global toplum tiplerini de temelde otoriter ve organik olarak ikiye ayırdık. Bu ayırımı yapmamızın nedeni, iki toplum tipinde iletişimin niteliğinin çok farklı olmasıydı. Biz araştırmamızı daha çok organik global toplum tipinde odaklandırdık ve otoriter toplum tiplerinde iletişim değil itaatin bulunduğunu, buna karşılık organik toplum tiplerinde sözleşme ve meşruiyet temelinde aidiyet duygusunun toplumun tutkalı olduğunu göstermeye çalıştık. Dolayısıyla hak ve görevlerin karşılıklı ilişki içinde belirlendiği organik toplumlarda, söz konusu paylaşımın ortaya çıkmasını sağlayan iletişimin, toplumun kurucu unsuru olduğunu işaret ettik.

Sonuçta çalışmamız, uzaktan bakıldığında basit ve homojen bir içeriğe sahip gibi görünen kavramların (bütünleşme, iletişim), aslında değişik kontekstlerde ne kadar farklı nitelik ve işlevleri içerebileceğini bize göstermektedir.

"Üniversite, Bir Dekan Anlatıyor" Adlı Kitap Üzerine Bir Değerlendirme

Hazine Koruyuculuğu ya da Üniversiteli Olmak



TÜBİTAK'ın bilimsel araştırmalara verdiği desteğin yanısıra önemli işlevlerinden birisinin de yayın faaliyetleri olduğu bilinmektedir. Araştırma kurumlarının yapıp ettiklerinin bilim ve kültür dünyasında bilinip tanınmasının da bir yolu hatta kaçınılmaz yöntemidir bu. O nedenle kurumlar adına ortaya konan yayınların belirli bir ilgi ile karşılanacağı muhakkaktır. Söz konusu yayınların kurumun genel/bilimsel amaçları doğrultusunda alanının ne denli dikkate almakta olduğu sorunu, bu ilginin sürekliliği açısından düşünülmektedir. TÜBİTAK'ın son dönem içinde yaptığı kitap yayınlarını bu çerçevede değerlendiriyor, bu doğrultuda kurumdan, alanı hem dünyada, hem de Türkiye'de -olup bitenleri içerecek biçimde- tanıtıcı yayınlar bekliyoruz. Bu makalede ise, TÜBİTAK'ın 'akademik dizi'de yayınladığı "Üniversite, Bir Dekan Anlatıyor" adlı bu çeviri kitabı irdelenmektedir.

Yazar Henri Rosovsky Amerika'nın dünyaca ünlü Harvard Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanı olarak bu eserde anılarını, akademik yaşamı ile idari deneyim (tecrübe) lerini dile getirmektedir. Bu bakımdan kitapta üniversite yaşamının öğrenci ve akademisyenler olarak farklılaşan iki önemli boyutunun kendi içindeki ayrıntısı ile birlikte bu farklılığın bütünleştirdiği "üniversiteler kurum bilinci" özgün ve yer yer mizahi bir üslup ile anlatılmaktadır. Bundan hareketle yazar akademik ve idari olarak yıllarını verdiği kurumla kendini özdeşleştirmekte, giderek çalışma bir kurumun, üniversitenin özeleştirisine dönüşmektedir. Bu ise kitabı orijinal (özgün) kılan en önemli boyutudur.

Yazarın tecrübesinde bu kurum olarak "Üniversite" şu ayrıntı içinde ele alınmaktadır:

- Üniversite Kavramı ve Üniversitelilik Bilinci.
- Üniversite Öğretim Üyeleri.
- Üniversite Öğrencileri.
- Program: Temel Kültür Eğitimi.

Üniversite Kavramı ve Üniversitelilik Bilinci

Üniversitenin geleneksel süreçte ortaya çıkan bilinen toplumsal farklılığı kitabın ilk sayfalarında özellikle vurgulanmaktadır. Amaç bu farklılığın empoze ettiği -özgün ve ayrıcalıklı- dünyanın metaka değer olan yanlarının okurlara aktarılmasıdır. Yazar bunu yapmakla üniversite içi etkileşimde öğrencilerin öğretim üyelerinin yaşamını, öğretim üyelerinin ise öğrencilerininkini daha iyi anlayacağını, üstelik her iki kesimin yöneticilik ve yöneticiler konusunda daha fazla bilgileneceklerini düşünmektedir. Böyle bir aydınlatıcı kamuoyu ve basının üniversitenin "etkinliklerine ve değerlerine" daha geniş bir hoşgörü ile bakmasına yardımcı olacaktır. Ama asıl amaç; herkesin en azından üniversiteden nasıl yararlanacağını ve edindiklerini bozmadan -hatta belki geliştirerek- nasıl kullanabileceğini göstermektir. İşin bu yönü yazar tarafından; çalışmanın yararlı ve işlevsel olup olmadığının bir göstergesi olarak ele alınmaktadır.

Yazara göre üniversite ilk farklılaşmayı gerek öğrenci gerekse öğretim üyeleri için oluşturduğu 'aidiyet bilinci' (mülkiyet nosyonu) ile yaratmaktadır. Mülkiyet nosyonu; insanların "benim ülkem!" düşüncesinde ortaya çıkan sınırlara sahiptir ki, mülkiyet iddiasının önde gelen kişileri ise, öğretim üyeleri, akademik yöneticiler (bölüm başkanı, müdür, dekan, rektör yardımcısı ve rektörler) ile öğrencilerdir. Zaten yazar bu üç ögeyi öğretim üyeleri, yönetici ve öğrencileri ön plana çıkararak kitabın ana odakları olarak irdelemektedir. Bu noktada yazarın 'mülkiyet nosyonu' bilincini derinden yaşayan ve hisseden biri olduğu gözlenmektedir. Bu itibarla O, herhangi bir üniversite öğretim üyesi ve bir fakülte dekanı değil, -özellikle- Harvard Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanı ve Öğretim Üyesidir. Adı geçen üniversite ise, yazara göre en iyilerinin üçte ikisinin ülkesinde olduğunu öne sürdüğü üniversitelerin arasında ve en başında yer almaktadır. Harvard'ın Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanlığı ise, Amerika'nın "en iyi ve önemli akademik pozisyonu" olarak tanımlanmaktadır.



Amerikan üniversitelerinin en iyilerinin üçte ikisi arasında yer almasının bazı nedenlerinden söz edilebilir. Bunlardan ilki Amerikan üniversitelerinin rekabete dönük oluşlarıdır. Aynı düzeydeki kurumlar, öğretim üyesi, araştırma fonu, öğrenci, kamunun ilgisi ve daha pek çok başka şey için birbirleriyle yarışırlar. İkincisi yönetimdir. Üçüncüsü üniversitelerin temel kültür eğitimine önem vermesidir (Bu üçüncü maddeye üzerinde ilgili bölümde biraz ayrıntılı olarak durulmaktadır). Dördüncü bir neden de 'bölgesel onur' olarak nitelenen 'adem-i merkeziyet'çi anlayışla yaygınlaşan üniversitelerin bölgesel işlevlerinde "en iyiden pay isteyen hırs ve iddiaları"dır.

Üniversite Öğretim Üyeleri

Öğretim üyeleri, yönetici ve öğrencilerle üniversitenin ana odaklarıdır. Ancak öğretim üyesinin önemine ilişkin bu başlangıç noktası onun anlam ve işlevini de tümüyle belirleyen bir etken olarak düşünülmemelidir. Kişisel bilgi ve becerilerindeki performans, öğretim üyeliğinin başlangıçtaki anlam ve varlık nedenini, bu konudaki diğerleriyle birlikte pekiştirecektir. Aksine bir gelişme adeviatın, sistem içinde erimelerine neden olabilir. O nedenle sistem, iyi, çalışkan, üretken öğretim üyelerine şans tanımaktadır. Çünkü aslolan, üniversitenin ana odaklarının 'ikamesi ve sürekliliği'dir, özellikle de odaklar arasında oransal ve niteliksel dengenin örselenmemesidir. Bu bakımdan "en iyi öğretim üyeleri en iyi öğrencileri cezbeder" düşüncesi, görünürde odaklar arasındaki dengenin gözetilmesi gereği olarak düşünülürken, gerçekte üniversitenin kaliteden ödün vermeyen sürekliliğine yönelik gerekli ve kaçınılmaz bir politika olmaktadır.

Yazara göre, öğretim üyelerinin üniversitel işleyişe uygun olarak onların, hem sisteme hem de bilim dünyasına katkılar vermesinde kendileri kadar yönetime düşen yükümlülükler bulunmaktadır. Bu konuda "üniter" bir yönetim yapısına sahip olan 'Amerikan sistemi' öğretim üyelerine gerekli olanak ve koşulları sağlamıştır. Oysa diğer birçok ülkede yönetimler tarafından öğretim üyelerinin "çalışma alanlarının en alt düzeyde bile iyileştirilmesi için hiçbir ciddi çaba harcanmaz: likel kütüphaneler ve laboratuvarlar, bütünüyle yetersiz odalar ve dershaneler...)" öğretim üyeleri kadar öğrenci gelişimini de engelleyen olumsuzluklardır. Öğretim üyeleri üniversite yaşamının sürekliliğini, kendini ne denli yetiştirdiğine ilişkin çabalarda görmek durumundadır. Çünkü, "en iyi Amerikan üniversiteleri öğretim üyesi kadrosunu, nereden mezun olduklarına bakmadan kişisel niteliklerini dikkate alarak oluştururlar". Gerçekte bu durum üniversite statüsü olarak algılanmakta, bunun en güvenilir göstergesi olarak da "öğretim kadrosunun kusursuzluk düzeyi" gösterilmektedir. Bu aşamada standartlar belirlenmiştir, öğretim üyesi ve adayları için bu konuda fazla bir seçenek yoktur. "Ya yukarı ya kapı dışarı" ilkesi, sistemin bu konudaki seçeneklerini açıkça ortaya koymaktadır. Bu bakımdan öğretim üyeleri "araştırmacı kimliği" her şeyin önünde tutmak zorundadırlar. Dolayısıyla öğretim üyesi, "kendisini, başkalarından kaynaklanan bilgiyi öğrenci kuşaklarına aktarmakla sınırlanması beklenen bir öğretmen değil,...) yeni bilgiler üretmeyi varsayılan ve bütün düzeylerdeki öğrencilere en son bilgileri aktaran" biri olmak zorundadır. Böyle bir formasyona ulaşabilmesi için, öğretim üyelerinin zamanlarının yarısını öğretimle ilgili uğraşılara diğer yarısını ise araştırma ile ilgili çalışmalara yönelmeleri beklenir.



Rosovsky, üniversite öğretim üyelerinin manevra alanını ise şöyle betimlemektedir: "Üniversite bütün adamı öğretimden başka, makale ve kitap yazmak, konsültasyon ve bilirkişi görevi yapmak, mesleki toplantılara katılmak, araştırma için parasal kaynak bulmak ve benzeri daha pek çok etkinliklerde bulunabilir(...) Ortalama bir üniversite hocası küçük bir koleji deki meslektaşı ile kıyaslandığında, ulaşılması daha zor bir kişidir."

Üniversitelerde öğretim üyelerinin yarısından çoğunun "ailesinde akademik kariyer yapan ilk kişi" oluşu gerçeği Amerikan toplumunun yapısı ile açıklanabilir. Sistemin yarışmacı özelliğini yansıtan bu durum Rosovsky'e göre, dinginliğe yüz tutmuş toplumsal hareketliliğin istenen ve beklenen hızının sağlanmasında üniversiteden üstlenilen bir işlevdir. Öte yandan asıl dinamiğin oluştuğu ve pekiştiği batılı ülkelerde üniversitenin böyle bir işlevi yerine getirmesi şöyle dursun, üniversiteler mevcut dinginliğin artık ürün bir yansıması durumuna düşebilmiştir. Bu nedenle birçok Avrupa ülkesinde öğretim üyeliği 'kurumsal' aristokrat gelenek üzerinde gelişmektedir. Rosovsky'nin anlatımında ortaya çıkan Amerikan uygulaması ise batıya göre daha demokratiktir. Batıda bu aristokratik geleneğin delinerek üniversitelerde öğretim üyesi olabilmenin hayli güç olduğu söylenebilir (Bu konuda, lisans üstü öğreniminin bir kısmını İtalya'da yapan A.Ü.Hukuk Fakültesi Öğretim Üyesi Prof.Dr.Zeki Hafızoğulları, bu ülkedeki uygulamanın hâlâ, halk çocuklarının üniversite öğretim üyeliğinde birtakım önceliklerden



yoksun olduğunu bir sohbetinde dile getirmişti.

Amerikan üniversitelerinde akademik yaşamın tüm gereklerini yerine getiren bir öğretim üyesinin bu konudaki olanca titizliği ve duyarlılığına rağmen çabasının sonuç vermemesi, kişiyi sistemin önemli bir aşaması haline getiren tenür hakkını elde edememesi sıklıkla görülebilen olaylardandır. Tenür üniversitede bir çeşit kalıcı (devamlı) kadroya sahip olma hakkıdır ki, her akademisyenin bu hakkı alamadığı göz önüne alındığında da olayın önemini anlamak mümkün olmaktadır. Esasen "ya yukarı ya kapı dışarı!" ilkesine dönüşen tenür elde etme çabası bir anlamda, tenürlü olmayanların sıkıntısını da açıklamaktadır. Yazar tenürü toplumsal bir sözleşme olarak nitelemekte, bu itibarla da yararlarını sakıncalarından fazla bulduğu için uygun; yokluğunun ise uzun vadede öğretim kalitesini düşüreceği nedeniyle de gerekli görmektedir. Buna rağmen tenür için yapılan seçmelerin sübjektiviteden (özellikten) uzak olmadığını da ayrıca anıf etmektedir.



Üniversite Öğrencileri

Öğrenciler üniversite önünde aday olarak ve tam zamanlı öğrencilikleriyle ele alınmaktadır. Aday öğrencilerin en büyük sorunu "giriş zor seçkin bir üniversiteye nasıl girebilirim?"dir. Velilerin ise buna bağlı olarak "oğlumu/kızımı girişi zor, seçkin bir üniversiteye nasıl sokabilirim?" biçiminde özetlenebilen sorunları bulunmaktadır. Yazar öğrenci ve velilere bu konuda yardımcı olabilecek açıklamalarda bulunuyor.

Öğrenciler sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel farklılıklarıyla üniversiteye girişte kategorik önceliklere ayrılmaktadır. Bu önceliklerin başını "üniversite kapılarını kolayca (bileğinin hakkıyla) açan, akademik yönden üstün yetenekli" öğrenciler çekmektedir. İkinci önemli kategorisi ise, eski mezunların çocukları ile öğretim üyelerinin çocuklarını teşkil etmektedir. Üçüncü kategori okul seçimi ile üniversite önünde kıyasıya bir rekabet yaşayan genel öğrenci kitlesidir. En çok birinci ve ikinci kategori için işleyen, sübjektif olan kriterler dışında bu kategori için rekabetin ölçüsü test sonuçları ve not ortalamaları olmaktadır. Sisteme bu boyutta yaklaşıldığında eleyici ve seçmeci özelliklerin ön planda tutulduğuna tanık olunmaktadır.

Program: Temel Kültür Eğitimi

Canlı, yetenekli, soru soran ve bu nitelikleri sürdürebilmek için gerekli olan güce sahip beyinlere duyulan ihtiyaç kitabın çeşitli yerlerinde farklı biçimlerde vurgulanmaktadır. Sistemin bu insana yönelik en somut çabası aynı zamanda üniversite öğretim programlarının da ana belirleyicisi olarak genel çerçeveyi oluşturmaktadır. Bu nokta üniversite öğreniminde alan ne olursa olsun, tüm öğrenciler ve öğrenim alanları için belirli bir ortaklığı ön plana çıkarmaktadır. Bu da Amerikan öğrencilerinin hangi lisans alanında okursa okusunlar "Temel Kültür Eğitimi" alma gereği ve gerçeğidir.

Temel kültür eğitiminin birey için ifade ettiği öneme ilişkin açıklamalar kitabın en özgün belirlemelerini de içermektedir. Burada ilginç bir kavram çözümlemesine yer verilmektedir. Bu çerçevede Howard Lee Nost'a yapılan gönderme temel kültür eğitiminin düşünsel ve toplumsal gerekçesi ile yazarın bu konudaki kabullerini de güçlendirme amacını taşımaktadır. Buna göre temel kültür eğitimi "kişinin meslekî eğitimden ayrı olarak, bir bütün halinde gelişmesi anlamına gelir. Bireyin yaşamdaki amaçlarının uygarlaşmasını, duygusal tepkilerinin incelenmesini ve günümüzde en geçerli bilgilerin ışığı altında nesne ve olayların doğası hakkındaki anlayışının olgunlaşmasını kapsar". İnsanı toplumsal planda ele alan bu tanım buradan hareketle kişinin toplumsal ilişkilerinde seçmeci ve duygusal derinliğe ulaşmasını hedeflemektedir. Kuşkusuz bu aşamada betimlenen insan uzlaşmacı, özgeci ve alabildiğine sosyal bir insandır. Kültürümüzün, her ne ad altında olursa olsun böyle bir insana yabancı olmadığı söylenebilir. Mevlana, Ahmed Yesevi ve Yunus Emre felsefelerinden çok farklı bir insan değildir burada öngörülmeğe çalışılan. Gerçek şu ki, temel kültür eğitimi kavramının genel özelliklerini çizdiği bu insana olan gereksinim sadece yaşamlarını toplumun dinamikleri ve isterleriyle sınırlı olmayıp dünyanın değişen koşullarıyla da ortaya çıkmaktadır.

Değişen dünya sürprizlerle dolu bir dünyadır. Böyle bir dünyada, "geleceğini hiç kimsenin kestiremeyeceği bunalımlı ve karmaşık bir dünyada yaşıyoruz. Bu dünyanın temelleri görünüşe göre çöküyor ve bizim uygarlık adını yakıştırdığımız ara dönem büyük bir tehlike içindedir." İşte bu aşamada yazar temel kültür eğitimine büyük bir işlev yükleyerek ondan "yol göstericilik" beklemektedir. Eğer temel kültür eğitimi ve bu eğitimden geçmiş kişiler böylesine bunalımlı dönemlerde, "yol göstermezse hiçbir işe yaramayacaktır" Değişen dünya bireyin dünyasını yerel sınırların çok ötesine taşıyan bir fenomen olarak onun gerçek yaşam sınırlarını ve alanını alabildiğine genişletmektedir. Bundan soyutlanmak ya da yalnızca yerel çerçevede gelişen bir dünya kurmak mümkün değildir. Bazıları için mümkün ve gerçek olan bu otonomi dünya yazara göre özellikle Amerikan insanı için kabul edilemez bir olumsuzluktur: "Bu yüzyılın son çeyreğinde eğitimli bir Amerikalı diğer kültürlerden ve zaman dilimlerinden habersiz olmak anlamında taşralı olamaz. Artık daha geniş bir dünyayı ya da günümüzün biçimlenmesinde rol oynayan ve geleceği belirleyecek olan tarihsel etkileri hesaba katmadan yaşamımızı sürdürebilmemiz olanaksızdır".

Temel kültür eğitimi insanı "taşralı" özelliklerinden arındırmada en önemli aşama olarak değerlendirilmektedir. Bu amaca uygun olarak temel kültür eğitiminin bireye kazandırdığı nitelikler şöyle sıralanabilir. Temel kültür eğitimiyle birey açık, etkili düşünce ve yazına yeteneğine ulaşacaktır, evren, toplum ve kendisi hakkında eleştirel bir anlayışa kavuşacaktır, yaşam deneyiminden yararlı sonuçlar çıkarabilecektir, ahlâk ve manevîyat ile ilgili konularda düşünce sahibi olacaktır, herhangi bir bilim dalında bilgi sahibi olacaktır.

Sözkonusu eğitim yoluyla kazanılan bu özellikler giderek bireyde üç temel karakterin yerleşip gelişmesine neden olacaktır: Alçak gönüllülük, insanlık ve mizah duygusu. İnsanda son olarak entellektüel ve duygusal derinliğe yönelen bu sürecin ihmale gelir bir yanı yoktur. Olayın bu nazik boyutu yazar tarafından şöyle dile getirilmektedir.: "Ben, avukatımın ve doktorumun acı, sevgi, gülme, ölüm, din, adalet ve bilimin sınırları gibi konularda fikir sahibi olmasını isterim. Bu en son ilacı ya da yargıtayın en son kararını bilmekten çok daha önemli olabilirl...] İnsana özgü anlayış bilgisayara birkaç soru sorma düzeyine indirilemez".

O halde sorun bu niteliklere sahip olan insanın nasıl ve ne şekilde yetiştirileceğidir? Yazar bu konuda lisans programlarının önemli bir işleve sahip olduğu düşüncesindedir. Temel kültür eğitimine (liberal education) önemli adımların lisans düzeyinde atılacak derslerle gerçekleşeceği kanısı, programların bu doğrultuda düzenlenmesini gerekli kılmaktadır. Programlar bu anlamda "bir kişinin derinliğine ve dengeli olarak bütünüyle gelişmesini sağlamak" gibi bir işlev yüklenmektedir. Bu durum lisans programlarının "temel dersler grubu" adıyla önemli bir boyutunu zorunlu kılmıştır. Temel dersler grubu "öğretim üyelerinin lisans öğrenimi için koşul olarak gördükleri alanlarda bilgiye ulaşmanın anayollarını öğrenciye göstermek amacındadır". Bu amaçla hazırlanmış temel dersler, temel kültür eğitiminin içeriğini alt ana öğrenim koluna ayırmaktadır; edebiyat ve sanat, fen bilimleri, tarihsel inceleme, sosyal analiz, yabancı kültürler, ahlâk ve manevi düşünce.



Temel derslere bağlı olarak beklenen yararlar ise şunlardır; sürekli daha fazla bilgi, yeni çevrelere uyumda daha etkili yaşama olanağı sağlar. Bunun yanısıra yaşam boyu öğrenme ve birden fazla meslek edinme yeteneği oluşturur. Üçüncü ve önemli bir başka yarar da öğrenciler arasında entellektüel bir sempati atmosferi yaratılmasına neden olur. Buna göre "beşeri bilimlere tutkuyla bağlı öğrenciler, bilimsel usavurumun ve kanıtlamanın güzelliklerini değerlendirme fırsatını bulacaklardır. Buna karşılık doğal olarak, fen bilimlerinde okuyanlar da sosyal bilimleri değerlendireceklerdir".

Alanlar arasındaki burada belirtilen ilişkiye, geçişe ve haberdar olmaya olanak tanıyan bu ortak tecrübeye gerçekten büyük bir ihtiyaç vardır. Kendi dar alanı içine sıkışmış, başka alanlara kapalı bir yetişme biçiminin giderek iletişim kopukluğuna yönelen bir dizi sakıncalara neden olduğunu tahmin etmek güç değildir. Eğitim, bireyleri içine doğdukları ve yaşamakta oldukları dünya dışında başka dünyalara kapalı ve ilgisiz değil tam tersine başka dünyaların varlığını önemle hissettiren bir süreçte ele almalıdır. Kulak kesildiği dünya dışındakilere sağır ve umarsız bireyler çağın gelişen açık, şeffaf ve karmaşık toplumsal ilişkilerine ayak uydurmakta güçlük çekerler. Ne var ki işin bu yönü ders programlarında, önemine uygun bir biçimde düşünülmediği gibi birçok lisans düzenlemelerinde de dikkate alınmamaktadır. Sanayileşmenin empoze ettiği "istihdam" kavramı Türk eğitiminde abartılı ve adeta büyülü bir işleve büründürülerek kendi dar istihdam kulvarına sıkıştırılmaya aday bireyler yetiştirilmektedir. İşe ve istihdama yönelik olarak yetişen insanın ufku ve aktivitesi, tümüyle yaptığı işle sınırlıdır. Günün birinde ve ciddi bir olasılıkla yaptığı işin değer ve işlev kaybına uğraması halinde hiçbir manevra gücü olmayacaktır. Böyle bir olasılığın sanayi ötesi toplumlar için şimdiden başlamış olduğu düşünüldüğünde istihdamı empoze eden bir yetiştirme tarzının geleceğin dünyasında şaşkın ve çaresiz bireyler topluluğuna yol açtığını düşünmek fazla bir abartma olmasa gerek. O yüzden yazar Rosovsky'nin doktorunun kendi alanı dışında daha çok insani duyarlılıklarla donanmış olmasını arzulayan düşüncesi ile lisans programlarıyla bunu gerçekleştirme çabası oldukça anlamlıdır.

Genel Değerlendirme ve Sonuç

"Üniversite. Bir Dekan Anlatıyor" adıyla yayımlanan eser yazarının basit, yalın ve komplekssiz anlatımı ile sunulmaktadır.

Yazar, eksen olarak aldığı fakültesinden üniversitesine ve buradan da Amerikan toplumunun kültür ve eğitim havasına ışık tutmaktadır. Bu anlamda bir manuel (el kitabı) olarak bizzat yazar tarafından nitelenen kitap gerçekte son derece gerekli ayrıntıya yer veren, geniş bir içeriğe sahiptir. Bu süreçte sistemin insan ögesini anlayış, algılayış, yorumlayış ve istihdam politikasını da izlemek mümkün olmaktadır. İlginç olansa gelişmiş bir ülke olarak Amerikan toplumunda söz konusu boyutlarda insan ögesinin gerektiğinde hangi ölçülerde ve pervasızca iskalanmasının, birilerinin örekilere tercihinde sübjektif değerlendirmelerin gözler önüne serilmesidir. Bu noktada insanın serüveni izlenmektedir ki, sorun bu haliyle Amerikan toplumuna özgü olmaktan çıkmakta, tüm toplumların benzer eğitim ve kültür sorunu olmaktadır. Eserin bir okur olarak öğretim üyelerinin anılarıyla örtüşmesi üniversitenin evrensel ortaklığının şaşırtıcı bir ürünü olarak kabul edilebilir.





Yılların oluşturduğu akademik tecrübe ile yazar üniversiteyi oldukça yakın planda izlerken; birçokları için hâlâ bir fildişi kule olan üniversite dünyası olanca detayı ile gözler önüne serilmektedir. Buna göre bir öğrencinin hangi ölçütler çerçevesinde seçildiği, bir öğretim üyesinin nasıl "kör mektuplarla" tenür hakkından edildiği, günün modası olmayan, çağın sorunlarıyla ilgisiz gibi görünen konuların neden üniversitede hâlâ akademik bir problem olarak ele alınması gerektiği; üstelik bir idareci (dekan)'nin neden dedikodulara kulak vermesi gerektiği sıkıcı olmayan anlatımın kendine özgü ayrıntısında izlenebilmektedir.

Kısacası, "kültürün korunması ve yorumlanmasını (hazine koruyuculuğunu)" kendilerine meslek edinen kişiler bir okur olarak bu esnada Amerikan sisteminin kendilerininkine benzer ve farklı yönlerini görme fırsatını bulmaktadırlar. Bu ise, öğretim üyelerinin yaşadıkları süreç olanca ayrıntısında bir kez daha gözden geçirmelerine neden olmaktadır. Ayrıntıya bu çerçevede girebilen ülkemiz bilim adamlarından da doğrusu böyle bir manuel yazmaları bekleniyor.

İsmail Doğan
A.Ü.Eğitim Bilimleri Fakültesi EST- ABD Ankara

Agrobacterium: Bitkilerin Doğal Genetik Mühendisi

Kültür bitkilerinin ıslahı üzerine çalışmalar binlerce yıldan beri yapılmakla birlikte, yüksek oranda ürün ve kalite artışı, son 50 yıl içinde geliştirilen ıslah yöntemleri ve tarımsal metotların, modern teknoloji ile birleşmesi sonucunda gerçekleşmiştir. Islah edilmiş kültür bitkileri, funguslara, bakterilere, nematodlara ve virüslere neden olduğu hastalıklar ile, böceklere karşı hassastırlar. Yabanı bitki türlerine nazaran, kültür bitkilerinde böcek ve hastalıklara karşı görülen bu duyarlılık, genelde uygulanan ıslah yöntemlerinden kaynaklanmaktadır. Islah programlarında seleksiyon yapılırken, ürün kalitesi ve miktarı gibi bitkisel özellikler ön planda tutulduğu için, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık her zaman ikinci planda kalmıştır. Yıllardan beri bitkiler, hastalık ve böcek saldırılarına karşı pestisitler ve insektisitler kullanılarak korunmuşlardır. Ancak, bu kimyasal maddeler besin zincirinde ayrışmadan uzun süre kalabilmekte, çoğu kez insan ve hayvan sağlığı için tehlikeli olabilmektedir. Bu durum ise çevre sağlığı açısından giderek artan bir endişe kaynağıdır. Pestisitler genellikle funguslar üzerinde etkili olmalarına karşın, virüsler, viroidler ve bakteriler üzerinde fazla etkili olamamaktadırlar. Dolayısıyla şu anda, kültür bitkilerini hastalık ve zararlılardan koruyacak alternatif metotların geliştirilmesi gerekmektedir.

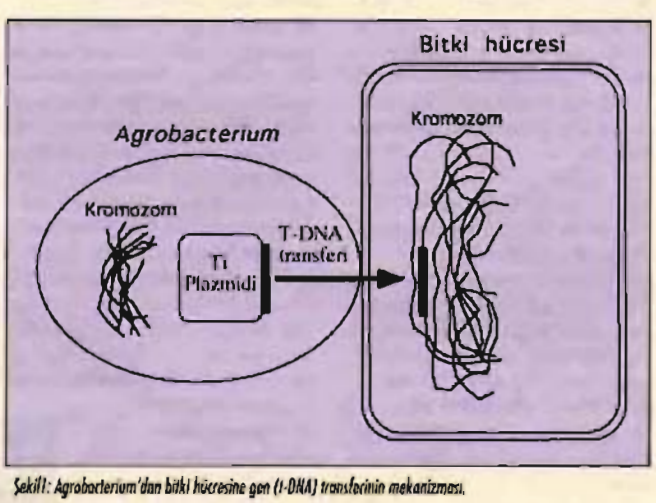
Klonik bitki ıslahı yöntemleri kullanılarak, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı sağlamada önemli sınırlamalarla karşılaşılmaktadır. Bunlardan, türler arasında melezlemenin yapılabildiği bitki sayısının azlığı, potansiyel olarak faydalı karakterlerin de bu türler arasındaki transfer başarısını azaltmaktadır. Üstelik, faydalı bazı karakterler değişik bitki türlerine aktarılabilse bile, istenmeyen özelliklerin birlikte geçişini önlemek hemen hemen olanaksızlaşmakta, ayrıca bu istenmeyen karekterlerin geri melezleme ıslahıyla elimine edilmesi çok uzun zaman almaktadır.

İşte burada bir soru sorabiliriz. Bitki genetik mühendisliği, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı bitkilerin üretimine nasıl katkıda bulunabilir? Bitki genetik mühendisliğinde amaç, orijinal bitkinin arzu edilen karakterlerini hiç değiştirmeksizin bir veya birden fazla genin, bitkinin bazı özelliklerini iyileştirmek için aktarılmasıdır. Öte yandan bitki genetik mühendisliğinde, bilim adamlarının kullandıkları asıl araç doğanın kendi genetik mühendisi olan *Agrobacterium tumfaciens* bakterisidir. Bilim adamları, bakterinin doğal işlevlerinden yararlanarak, değişik birçok geni kültür bitkilerine aktarmayı başarmışlardır. Bu bakteri toprakta yaşamakta ve bitkiyi genellikle kökboğazında oluşan yaralardan enfekte etmektedir. Enfeksiyon sonucunda bitkinin kökboğazı hücrelerinde görülen düzensiz bölünme, kanserli tümörlerin oluşmasına neden olmaktadır. Bu hastalık tarımsal açıdan oldukça önemlidir ve çoğu iki çenekli bitkiyi etkileyerek her yıl büyük ekonomik kayıplara yol açmaktadır. 1940'larda araştırma sonuçları, hastalık etmeni olan bakteriden, konukçu bitki hücresine bir faktörün geçtiğini göstermiştir. Daha sonraki çalışmalarla hastalık nedeninin; bakteriden bitki hücresine geçen bir DNA parçası olduğu anlaşılmıştır. *Agrobacterium* bakterisi, kromozom DNA'sından başka, Ti (tumour-inducing/tümör oluşturan) plazmidi olarak bilinen, çok küçük yuvarlak bir DNA molekülü daha içermektedir. İşte, bakteriden bitki hücresine geçen faktör, Ti plazmidinin üzerinde bulunan ve t-DNA (transferred-DNA) olarak adlandırılan küçük bir DNA parçasıdır. t-DNA bitkinin kromozomlarına entegre olduktan sonra, taşıdığı genlerin çalışmaya başlamasıyla, bitkinin hücrelerinde yeni enzimler üretilir; böylelikle hücrelerin çok hızlı bir şekilde ve düzensiz olarak bölünmesiyle, bitkide tümör (ur) meydana gelir. Bu metobolik olaydan bakterinin kendisi fazla yararlanamaz. Ancak, t-DNA'daki diğer bazı genler, bitki hücrelerinde fonksiyonel olduklarında yeni kimyasal bileşikler sentezlenir. Normal bir bitki hücresinin sentezleyemediği bu yeni bileşikler, bakteri için mükemmel bir enerji kaynağı oluştururlar.

t-DNA bölgesinde yapılan mutasyon analizleri; t-DNA'nın, bitki hücresi ile birleşebilmesi için iki önemli bölgeyi taşıması gerektiğini ortaya koymuştur. Bunlardan ilki t-DNA'yı sağdan sınırlandıran sağ sınır (right border), ikincisi ise soldan sınırlandıran sol sınır (left border) dır. Daha sonra yapılan araştırmalar, bu iki sınır arasına yerleştirilen herhangi bir DNA parçasının, kolayca bitki hücresine aktarılabildiğini göstermiştir. Üstelik, tümör meydana getiren genlerin, t-DNA bölgesinden kesici enzimler ile kesilerek çıkarılmasının, bitki hücresine olan gen transferini hiçbir şekilde etkilemediği ortaya konmuştur. Tümör oluşturan genlerin bulunmadığı plazmidler; tümör oluşturmayan (nononcogenic), Ti-plazmidler olarak isimlendirilmişlerdir. Ti-plazmidler kullanılarak, tek hücreden tam bir bitkinin oluşumunu sağlayan doku kültürü teknikleri ve gen transferi yapılan hücrelerin seçimini kolaylaştıran marker (işaret) genler sayesinde, yabancı genleri taşıyan yeni bitkiler üretilmiştir. Günümüzde, bitkilerde patojenlere ve herbisitlere karşı dayanıklılığı sağlayan birçok gen, bakteri ve virüslerden izole edilmiş; daha sonra *Agrobacterium*'un t-DNA bölgesine yerleştirilerek, bitki hücrelerine aktarılmışlardır. Bu bitki hücrelerinden uygun doku kültürü teknikleri kullanılarak; böceklere, virüslere ve herbisitlere tam dayanıklı bitkiler elde edilmiştir.

İşte *Agrobacterium*'un "bitki genetik mühendisi" olarak kullanılmasıyla; domates, patates ve salatalık gibi birçok tür de virüslere dayanıklı bitkiler elde edilmiştir. Tarla koşullarında da genetik yapısı modifiye edilmiş bu bitkiler, viral enfeksiyonlara karşı yüksek oranda dayanıklılık göstermişlerdir. Aynı şekilde genetik mühendisliği sayesinde, böceklere ve herbisitlere tam dayanıklı pamuk ve mısır çeşitleri de geliştirilmiştir.

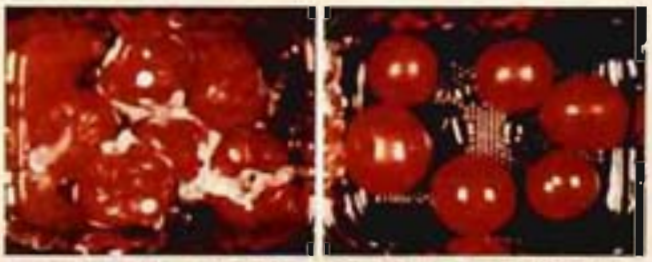
Oldukça önemli bir başka genetik mühendisliği yöntemi ise, "Antisense DNA" tekniğidir. Bu yöntemle, genlerin protein oluşturmalarını önlemek mümkün olmaktadır. Bu yöntemle, bitkinin kendi genlerinin ürettiği proteinlerin üretimini durdurmak için, bu genlerin mRNA'larına komplementer olan DNA dizileri sentezlenir. Bu DNA dizileri, bitkinin kendi genlerinin mRNA'larına bağlanarak, bu mRNA'ların protein sentezinde kullanılmalarını önlerler. Bu yöntemle, bitkinin kendi genlerinin ürettiği proteinlerin üretimini durdurmak için, bu genlerin mRNA'larına komplementer olan DNA dizileri sentezlenir. Bu DNA dizileri, bitkinin kendi genlerinin mRNA'larına bağlanarak, bu mRNA'ların protein sentezinde kullanılmalarını önlerler.



Şekil1: Agrobacterium'dan bitki hücresine gen (t-DNA) transferinin mekanizması.



Şekil 2: Böceklere karşı hassas (solda) ve bitki genetik mühendisliği ile böceklere karşı tam dayanıklılığın (sağda) sağlandığı mısır bitkileri.



Şekil 3: Hasattan sonra 21 gün süreyle 12 °C depo sıcaklığında depolanan normal (solda) ve "Antisense DNA" teknolojisi ile üretilen (sağda) domates bitkisinin meyvelerinin durumu.

kün olmakta, diğer bir deyişle, genlerin etkileri ortadan kaldırılabilmektedir. Şu anda "Antisense DNA" teknolojisi yardımıyla üretilen domates bitkisinde, meyvelerinin depolama süresini uzatmak mümkün olmaktadır. Aynı şekilde, bu tekniği kullanarak; erkek kısır mısır ve kolza bitkileri de kolaylıkla üretilebilmektedir.

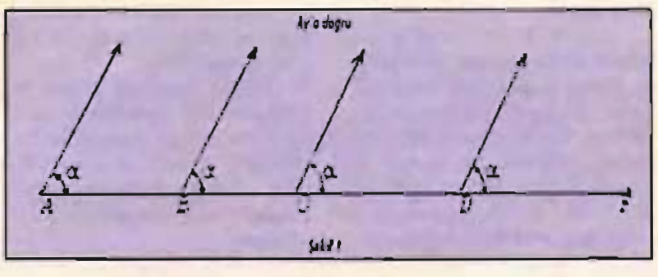
Agrobacterium'dan bitki hücresine gen transferinin mekanizması henüz yeterince açıklık kazanmamış olmasına rağmen, bitkilere gen transferi işleminin önemi ve güncelliği korunmaya devam edecektir. Yakın bir gelecekte de genetik mühendisliği teknikleriyle herbisitlere, zararlılara ve virüslere karşı dayanıklılık genleri aktarılmış bitkilerin, tüketime sunulacağı beklenmektedir.

Dr. Sebahattin Özcan
A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Kaynaklar
Hamilton, A.J., Lycett, G.W., Grierson, D. Antisense gene that inhibits synthesis of the hormone ethylene in transgenic plants. Nature 346, 1990.
Jongedijk, E., de Schutter, A.A.J.M., Stotte, T., et al. Increased resistance to potato virus X and preservation of cultivar properties in transgenic potato under field conditions. Bio/Technology 10, 1992.
Kaniel, M.G., Beland, G.L., Bowman, C., et al. Field performance of elite transgenic maize plants expressing an insecticidal protein derived from Bacillus thuringiensis. Bio/Technology 11, 1993.
Ozcan, S., Frek, S., Draper, J. Selectable marker genes engineered for specific expression in target cells for plant transformation. Bio/Technology 11, 1993.
Özcan, S., Barghchi, M., Frek, S., Draper, J. Efficient adventitious shoot regeneration and somatic embryogenesis in pea. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 34, 1993.

Pervane Niye Kendini Yakar?

Işık kaynağı etrafında dönerek uçuş yapan böcek pervane, uçuşunu yönlendirmek için Ay ışığından istifade eder. Pervane bu özelliğini uzun bir evrimsel süreç sonucunda kazanmıştır. Bunun odur ki, pervanenin gözü çok sayıda boncuklardan meydana gelmiştir. Bu boncuklardan her biri ışığı yalnız bir yöndendir alır. Pervane uçtuğu zaman, Ay'ı bir boncuğun içinde muhafaza eder, yani uçmak istediği yön ile Ay'a olan yön arasındaki açıyı sabit tutar. Bu yüzden, pervane A noktasından F noktasına uçarken uçuş yörüngesinin her noktasında (Şekil 1) α açısı sabittir. Ay olabildiğince uzakta olduğu için yörüngenin her bir noktasından Ay'a doğru ışıkametler birbirine paraleldir. Buna göre pervanenin A noktasından F noktasına uçuşu en kısa mesafede düz bir hat olur.

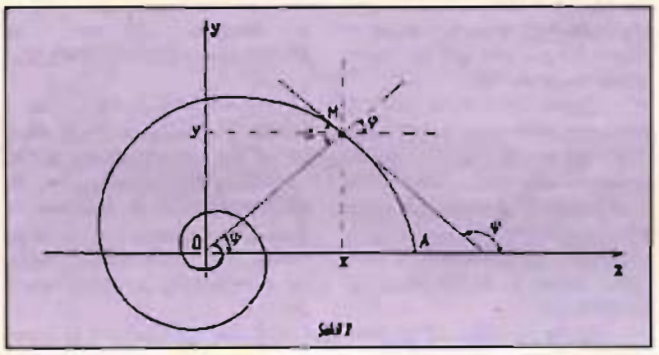


Şekil 1

Ancak pervane uçuşunu yönlendirmek için yanlışlıkla Ay yerine başka bir ışık kaynağını (örneğin, mum veya lamba) seçerse o zaman pervanenin uçuş yörüngesi artık düz bir hat olmaz. Çünkü ışık kaynağı yakın mesafede olduğu ve uçarken pervane α açısını sabit koruduğu için uçuş yörüngesi eğrilir.

Amacımız pervanenin ışık kaynağı etrafındaki uçuş yörüngesini araştırmaktır.

Diyelim ki, pervane uçuşuna A noktasından başlasın ve O noktasında yerleşen ışık kaynağına göre uçuşunu yönlendirsin. Dekart koordinat sistemini Şekil 2'de gösterildiği gibi seçelim.



Şekil 2

Açıktır ki, pervanenin uçuş yörüngesi üzerinde alınmış herhangi M noktasında:

$$\alpha = \varphi - \varphi_0 = \varphi_0 - \varphi_1 = \varphi_1 - \varphi_2 = \dots = \varphi_{n-1} - \varphi_n$$

$$\gamma_1 = \varphi_0 - \varphi_1 = \frac{\pi}{2}$$

$$\varphi_{n-1} - \varphi_n = \frac{\gamma_{n-1} - \gamma_n}{1 + \varphi_{n-1}\gamma_n}.$$

Bunları dikkate alırsak sonuncu formülden pervanenin hareket yörüngesinin aşağıdaki şekilde diferansiyel denklemini buluruz:

$$y' - \frac{y}{x} = m(1 + y'\frac{y}{x})$$

Bu denklem, y-değişkenini u = y/x ile değiştirmekle değişkenlerine ayrılan diferansiyel denklem haline gelir:

$$\frac{(1 + m)\,du}{m(1 - u^2)} = \frac{dx}{x}$$

Bu denklemde her iki tarafın integralini alarak,

$$\frac{1}{m}\,\operatorname{arctg}\frac{y}{x} + \ln\sqrt{x^2 + y^2} = \ln C$$

elde edilir. Polar koordinat sistemine geçip,

$$r = \sqrt{x^2 + y^2},\quad \varphi = \operatorname{arctg}\frac{y}{x}$$

alırsak bu durumda hareket yörüngesinin denklemi aşağıdaki şekle dönüşür:

$r = C\exp(-\varphi/m)$

(Bu formül ile belirlenen eğriye "logaritmik spiral" denir. Eğer pervane hareket açısını $\alpha > 90°$ alarak uçuşa başlarsa ışık kaynağından uzaklaşır. $\alpha > 90°$ alırsa spiral eğrisi boyunca ışık kaynağına yaklaşır. $\alpha > 90°$ alırsa ışık kaynağı etrafında çember boyunca döner.)

C sabitini pervanenin başlangıç anında, yani $\varphi = 0$'da A noktasında olması şartından bulabiliriz. C = OM.

Pervanenin ışık kaynağı (lamba, mum, vb.) etrafında böyle uçuşlarını pek çok kez görmüşsünüzdür. Bu uçuş esnasında spiralvari yörüngeden bazen sapmaların meydana geldiği dikkatinizi çekmiş olabilir. Bunun sebebi, pervane ışık kaynağına yaklaştıkça, ışık kaynağında bazı değişiklikler olduğunu hissediyor. Işık kaynağının büyüklüğüyle beraber sıcaklığının da arttığını farkedince uçuş açısını değiştirir. $\alpha > 90°$ seçerek ışık kaynağından uzaklaşır. Sonra yeniden $\alpha > 90°$ seçerek pervane mumu yaklaşır. Işık kaynağına olan mesafe azalınca açıyı değiştirerek tekrar ışık kaynağından uzaklaşır ve bu olay böyle devam eder. Işık kaynağına veya ateşe karşı "aşkı" sonsuz olan pervaneler ise uçuş yörüngelerini değiştirmezler ve kendilerini ateşe atıp yakarlar. Spiralvari yörüngeden pervaneyi uzaklaştıran diğer bir sebep ise, eğri hat boyunca uçan pervaneye erki eden eylemsizlik kuvvetidir.

Rauf Gardasov, Gökhan Kara
İ.Ü., Mühendislik Fak. Avcılar/İstanbul

Uluslararası Bütünleşme ve İletişim

Uluslararası ilişkilerde, bütünleşme konularında çalışılırken ilk olarak inceleme düzeyinin belirlenmesi gerekir. Seçilecek olan inceleme düzeyi doğrudan doğruya bütünleşme kavramının anlamını belirlemektedir. Genel olarak tek bir bütünleşme kavramından söz edilmekle birlikte, aslında inceleme düzeyine göre söz konusu kavramın anlamı değişmektedir. Yani inceleme düzeyine göre farklılaşan birden fazla bütünleşme kavramı vardır. Farklılaşan bütünleşme kavramına bağlı olarak iletişim de farklılaşmaktadır.

Uluslararası bütünleşmede inceleme düzeyini, temelde: a) uluslararası sistem b) siyasal aktör düzeyi olarak ikiye ayırabiliriz. Bu ayrıma bağlı olarak bütünleşmeyi de kavramsal olarak ikiye ayırmamız gerekecektir.

Sistemsel Bütünleşme ve İletişim

Sistemsel bir bütünleşmede, uluslararası sistemi oluşturan aktörlerin yakınlaşması, işbirliği sözkonusudur. Bu işbirliğini daha çok teknik zorlamalar ve bu zorlamaların bir devletin münferit çabası ile çözülmesinin mümkün olmayacağı konusunda, aktörler arasında yaygın bir inancın bulunması sağlamaktadır. Rothwell "Dünya topluluğunu oluşturan halklar ve siyasi birimler arasındaki artan etkileşim, ulusları ortak ihtiyaçlarını karşılamak için bir arada çalışmaya zorlamaktadır" diyerek sistemsel bütünleşmenin temel dinamiklerini vurgulamıştır. Sistemsel bir bütünleşmede, sistemin tek bir siyasal birimi oluşturacak şekilde birleşmesi yönünde bir amaç yoktur. Bütünleşme, sadece teknik zorlamaların ortaya çıkardığı ihtiyaçların giderilmesi için yapılan işbirliği ile sınırlıdır ve bu zorlama, dolayısıyla ihtiyaç ortadan kalktığı an, işbirliği de sona erebilir. Örneğin, uluslararası posta hizmetlerinin yerine getirilmesi veya salgın hastalıkların kısa sürede dünyada yayılması tehlikesi ya da bir saldırgana karşı, tehdit algılayan devletlerin kendini tek başına koruyamayacağını düşünmeleri, yukarıda belirtilen teknik zorlamalara örnek olarak gösterilebilir. Sonuç olarak, sistemsel bütünleşme şeklinde ortaya çıkan uluslararası örgütlerin yetkileri sınırlı, karar alma süreçleri ise konsensüse dayalı kalmaktadır. Yine Rothwell, bu konuda "Devletler genelde, uluslararası örgütlere işlev ve sorumluluk yüklemek bakımından, bu örgütlere yetki verme konusunda olduklarından daha istekli davranmaktadırlar" demektedir.

Sistemsel bir bütünleşmede iletişimi, teknik zorlamaların yarattığı bir ilişki olarak algılamak yanlış olmayacaktır. Ortada işbirliği ile çözülmesi gereken bir sorun vardır ve uluslararası siyasal aktörler öncelikle bu sorunun ortak bir şekilde saptanması ve daha sonra çözüm yollarının yine ortak bir şekilde belirlenmesi için işbirliği yaparlar, iletişim kurarlar. Yani iletişim, sorunun zorlaması ile ortaya çıkar. Örneğin 1850 ile 1903 yılları arasında, yeniden baş gösteren veba salgınlarını önlemek için 9 uluslararası konferans yapılmıştır. Bir başka örnek ise Uluslararası Telekomünikasyon Birliği'dir (UTB). UTB 1865'de kurulmakla birlikte, telekomünikasyon alanındaki hızlı gelişmeler sonucu radyo frekanslarının karışması yani interferans sorunu ve uydu haberleşmesinin gelişmesi ile birlikte bu alanda da koordinasyonun sağlanması gereği, söz konusu örgütün 1970 sonrasında işlevini ve önemini artırmıştır. Haberleşme alanında ortaya çıkan böyle bir teknik sorun, uluslararası işbirliğini zorunlu kılmış ve dolayısıyla bu sorunun çözümü için uluslararası iletişim doğmuştur. Hatta bu iletişim için zaten mevcut olan bir

örgüt iletişim platforma olarak kullanılmış ve bu iletişim sonucunda bu örgüt yeni işlevler yüklenmiştir. Lindberg bu bağlamda klasik uluslararası örgütleri, hükümetlerarası danışma ve işbirliği örgütleri; dolayısıyla iletişim platformu olarak tanımlamaktadır.

Ayrıca, telekomünikasyon örneğinde görüldüğü gibi, gelişen teknoloji, devletler arasındaki etkileşimi artırmaktadır. Artan etkileşim, Rothwell'in de belirttiği gibi ortak hareketle çözülmesi gereken yeni birtakım sorunlar ve dolayısıyla yeni iletişim gereksinimleri yaratmaktadır. Bu bağlamda gelişen teknolojiye bağlı olarak, devletler arasında artan etkileşim, söz konusu devletler arasında yeni iletişim kanallarını da zorunlu kılmaktadır. Kimi zaman bu ihtiyaçlar UTB'de olduğu gibi mevcut uluslararası örgütler çerçevesinde çözülmekte, kimi zaman ise yeni örgütlenmelere gidilmektedir.

Global Toplum ve Bütünleşme

Çalışmamızın başında belirttiğimiz inceleme düzeylerinden ilki "uluslararası sistem düzeyi"ydi. İkincisine ise "siyasal aktör düzeyi" demiştik. Tarihsel gelişim içinde siyasal aktörler sürekli bir yapısal değişim içindedir. Dışarıdan siyasi aktörün, siyasal ve hukuki değişimi olarak algıladığımız bu olgu aslında, sosyal bir dönüşümün siyasal aktörün siyasal ve hukuki yapısına yansımasıdır. Örneğin Fransız İhtilali sonrası Fransa'da siyasal rejimin ve hukuki yapının değiştiğini, krallığın sona erip cumhuriyetin gelişmekte olduğunu düşünebiliriz. Aslında dönüşüm, sosyal sınıflar arasındaki bir güç kaymasının sonucudur. Güçlenen burjuvazinin, verdiği güç kavgası sonucunda Fransa'nın yönetim yapısında yarattığı bir değişiklik söz konusudur.

Bu bağlamda, ikinci inceleme düzeyimizi, siyasal ve hukuki kriterlere göre anlam kazanan siyasal aktör kavramından, toplumsal grupları temel alan yeni bir kavram çerçevesinde tanımlamak daha doğru olacaktır. Global toplum kavramı, Duverger'nin öne sürdüğü, "içinde toplumsal dönüşümleri de barındıran bir toplumsal grup kategorisi"dir.

Söz konusu toplumsal grup kategorisinin belirleyicisi olan en önemli kriter, bu toplumsal grubun ortaya çıkardığı iktidarın en üst iktidar olmasıdır. Yani Bodin'in tanımıyla diğer iktidar odakları tarafından sınırlandırılmamış bir iktidar ki buna Bodin "egemenlik" demektedir. Toplumdaki tüm diğer iktidar odakları "egemen"den kaynaklanmaktadırlar.

Global toplumu siyasal bir kriterle belirlemekle beraber, söz konusu kategori Duverger'nin de tanımladığı gibi, tarihsel süreçte farklı toplum tipleri olarak ortaya çıkmıştır. Duverger global toplum tiplerini, kabile, ilkçağ kenti, feodal beylikler, ulus-devlet şeklinde sıralamıştır. Duverger'nin yaptığı bu sıralama, siyasal bir kriterle tanımlanan söz konusu kategorinin içinde, aslında toplumsal kriterlere göre belirlenen değişik pek çok sosyal grubun bulunduğunu bize göstermektedir.

İşte bütünleşme yaklaşımı da uluslararası ilişkiler disiplini içinde, ikinci inceleme düzeyi olarak ele aldığı global toplum tiplerinin birbirine dönüşümünü merkez. Uluslararası ilişkilerin en önemli unsuru olan uluslararası aktör kavramına, bu bağlamda karşılık gelen global toplum tipleri ve bunun değişim ve dönüşümü, uluslararası bütünleşme açısından çok önemlidir. Ayrıca konumuzun ikinci ayağını oluşturan iletişim de, global toplum tiplerinin her birinde farklı bir işlev ve nitelik göstermektedir.

Uluslararası ilişkiler disiplini, uluslararası kelimesinin kullanılmasından da anlaşılacağı gibi, global toplum tiplerinden ulus-devleti temel siyasal aktör olarak kabul eder. Bu nedenle, global toplum düzeyini, ulus-devlet ile sınırlı tutacağız ve ulus-devlet düzeyinde bütünleşme ile iletişim olgusunu ele alacağız.

Ulus-devleti diğer toplum tiplerinden ayıran en önemli kriter, yönetilen ile yöneten arasındaki bağın niteliğidir. Kabaca bir sınıflama ile bu bağın iki türü olduğunu söyleyebiliriz. Bunlardan ilki "otoriter bağ"dır. Yöneten ile yönetilen arasında otoriter bir ilişki olması demek, söz konusu ilişkinin yukarıdan aşağıya zorla empoze edilmesi anlamını taşımaktadır. Ortaçağda feodal prensliklerde, krallıklarda, Doğu'nun büyük imparatorluklarında, bugün Suudi Arabistan'da veya eski Sovyetler Birliği'nde ya da bugün BDT'yi oluşturan eski Sovyet Cumhuriyeti'nde, yöneten ile yönetilen arasında böyle bir ilişki söz konusudur. Yönetilenlerin, yönetenler sistemiyle ilgili herhangi bir müdahalesi olamaz.

Söz konusu ilişkinin yukarıdan aşağıya, otoriter bir nitelik göstermesi, bu toplum tiplerinde toplumsal değişimin de kopuk olmasına neden olmaktadır. Yönetenlerle yönetilenler arasında tek yönlü bir ilişki olduğu için, toplumun oluşumunda iletişimin rolü çok zayıftır. Zira iletişim iki yönlü çalışan bir değişim sürecidir, bir anlamda "alışveriş"tir. Bu tip toplumlarda, bireyler genelde içinde bulundukları global toplumla bir aidiyet duygusuyla bağlı değildirler. Burada söz konusu olan aidiyet duygusu yerine, toplumu yöneten sınıfa veya hanedana inanır. Deutsch'un da belirttiği gibi, bu tip toplumlarda hanedan kendi dilini, dinini, kültürünü yönettiği halkla bağlantılı görmemiştir. Çoğu zaman farklı kökenden yönetici gruplar hanedan olmuştur. Tönnies de bu tipi cemaat (Gemeinschaft-community) olarak adlandırmış ve buradaki ilişkiyi de baba ile çocuğu arasındaki ilişkiye benzetmiştir.

Yöneten ile yönetilen arasındaki ikinci bağ ise organik bir bağdır. Yani karşılıklı bir ilişki söz konusudur. Yönetenler yönetme yetkisini yönetilenden alırlar. İki taraf arasında ilişkiler bir sözleşme ile düzenlenir. İşte ulus-devletin en önemli belirleyicisi, onu diğer global toplum tiplerinden ayıran yani, bireyle yönetici arasındaki bu organik bağdır. Otoriter bağ için söz konusu olduğu gibi, organik bağın da oluşumun sağlayan pek çok sosyal dinamik vardır. Ancak sonuçta ortaya çıkan global toplum tipinin tanımlanmasında, bu bağın niteliği bize yol göstericidir. Bu bağlamda ulus-devletin diğer global toplum tiplerinden ayırt edilmesinde en önemli kriter, "ulus-devletin organik bağ esasında şekillenmesidir".

Yöneten ve yönetilen arasında karşılıklı bir ilişkinin var olması, teorik bir sözleşmeye dayanarak toplumun siyasal üst yapısını oluşturması, bize yönetenler ile yönetilenler arasındaki iletişimin, toplumun kurucu unsuru olduğunu göstermektedir. Yani organik bağ esasında şekillenen global toplum tiplerinde iletişim, global toplumun, kurumlarının oluşmasını ve işlemesini sağlamaktadır. Demokrasilerde, insanlar arasındaki iletişim ve bu bağlamda medyanın rolü çok önemlidir. Organik bağ esasında şekillenen global toplumlarda iletişimin rolü, sistemsel bütünleşmede olduğu gibi, sadece devletlerin ortak çabasıyla çözülmesi gereken sorunların çözümü ile sınırlı değildir. Burada iletişim, global toplumun var olmasını ve var olmaya devam etmesini sağlayan temel bir unsurdur. Bu bakımdan bireyler, içinde bulundukları global toplumun ayrılmaz bir parçası olduklarını düşünürler, kendi kimliklerini söz konusu toplumun kültürel kimliği çerçevesinde tanımlarlar. Bir başka deyişle otoriter toplumlardaki itaatin yerini burada aidiyet almıştır. Tönnies bu tür global toplulukları, "toplum" (Gesellschaft-Société) olarak adlandırmaktadır.

Deutsch bu tür toplumları, "iletişimsel bir bütün" olarak tanımlamakta, toplum üyelerinin birbirlerine bilgi aktarma kabiliyetlerinin gelişmiş olduğunu ve bu alışverişin geniş bir alan dahilinde yapıldığını söylemektedir. Söz konusu bilgi aktarımını kolaylaştıran unsurlar aynı zamanda, organik global toplum içindeki iletişimi kolaylaştırırlar. Bu unsurlar etnik yakınlık, sosyal gelişmişlik düzeyinin benzerliği, coğrafi yakınlık, elitlerin eğilim ve girişimleri ve bütünleşmeyi zorlayıcı diğer faktörlerdir.

Deutsch, bu tip toplumlarda iletişimin birimler arasındaki farklılaşmayı azalttığını ve toplumda "ortak hafıza"yı yarattığını ifade etmektedir. Böylece, Deutsch organik global toplumlarda iletişimin, bütünleşmeyi ilerlettiğini vurgulamakta ve bu tür toplum tiplerinde iletişimin yaşamsal niteliğini çok güzel açıklamaktadır.

Uluslararası bütünleşmede, bütünleşme olgusunun anlaşılabilmesi için incelenmesi gereken iki farklı birim vardır. Bunlardan birincisi uluslararası sistem, diğeri ise uluslararası aktörlerdir. Biz bu iki birime inceleme düzeyi dedik. Bütünleşme kavramı, söz konusu iki birim çerçevesinde, farklı şeyler ifade etmektedir. Ayrıca bütünleşmenin ayrılmaz bir parçası olan iletişim de, bu inceleme düzeylerine göre farklı bir nitelik göstermektedir.

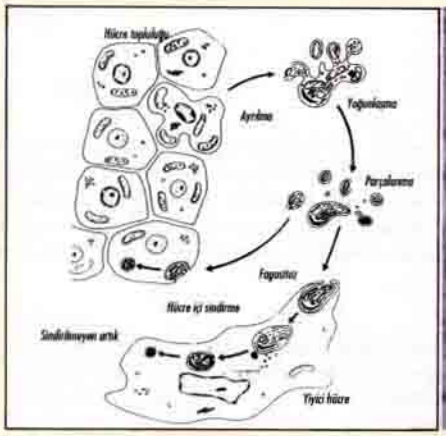
İnceleme düzeylerimizden birincisi olan uluslararası sistem düzeyindeki bütünleşmeyi, sistemsel bütünleşme olarak adlandırdık. Sistemsel bütünleşmede, sistemi oluşturan devletlerin, tek başlarına çözemeyecekleri sorunları çözmek için işbirliği yapmaları söz konusudur ve sistemsel bütünleşmenin temelini de, devletler arasındaki işbirliği oluşturur. Dolayısıyla, bütünleşme yeni bir siyasal aktör (global toplum) yaratmak amacını taşımamaktadır. Bu bağlamda sistemsel bütünleşmede iletişim de, ortaya çıkan uluslararası sorunların ortak çabayla çözülmesi için kurulan dialogdan ibarettir. Sistemsel bütünleşmenin en önemli kurumları olan klasik uluslararası örgütler, bu iletişimin gerçekleşmesini sağlayan platformlardır.

Uluslararası aktörler ise ikinci inceleme düzeyini oluşturur. Uluslararası sistemi anlayabilmek için, onu oluşturan aktörlerin değişimini ve dönüşümünü de anlamak gerekir. Bu bağlamda uluslararası aktörler, uluslararası bütünleşmenin inceleme alanına girer. Ancak, siyasal aktörler tarihsel gelişim içinde sürekli değişmişlerdir. Bu değişim uzaktan, siyasal ve hukuki bir değişim gibi görünse de aslında sosyal bir değişimdir. Bu nedenle biz de siyasal aktör kavramı yerine, sosyal değişimi vurgulamaya daha uygun olan Duverger'nin global toplum kavramını kullandık.

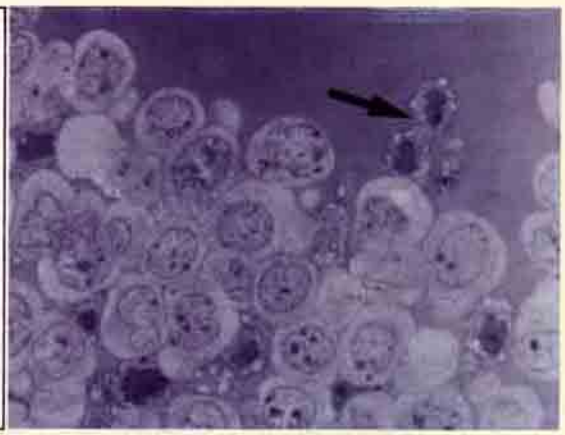
Global toplum tiplerini de temelde otoriter ve organik olarak ikiye ayırdık. Bu ayırımı yapmamızın nedeni, iki toplum tipinde iletişimin niteliğinin çok farklı olmasıydı. Biz araştırmamızı daha çok organik global toplum tipinde odaklandırdık ve otoriter toplum tiplerinde iletişim değil itaatin bulunduğunu, buna karşılık organik toplum tiplerinde sözleşme ve meşruiyet temelinde aidiyet duygusunun toplumun tutkalı olduğunu göstermeye çalıştık. Dolayısıyla hak ve görevlerin karşılıklı ilişki içinde belirlendiği organik toplumlarda, söz konusu paylaşımın ortaya çıkmasını sağlayan iletişimin, toplumun kurucu unsuru olduğunu işaret ettik.

Sonuçta çalışmamız, uzaktan bakıldığında basit ve homojen bir içeriğe sahip gibi görünen kavramların (bütünleşme, iletişim), aslında değişik kontekstlerde ne kadar farklı nitelik ve işlevleri içerebileceğini bize göstermektedir.

Hücre Ölümü: Apopitosis



Şekil 1: Apopitosisdeki yapısal değişiklikleri gösteren diyagram.



Şekil 2: Sıçan ovaryumuna ait follikül duvarında apopitosis gösteren hücreler (ok).

Apopitosis, Yunanca bir kelime olup sonbaharda yaprakların dökülmesi anlamına gelir. Hücrede intihara benzeyen bir ölüm mekanizmasıdır. Tetik çekici bir uyarıyı izleyen seri reaksiyonlar sonucu hücre ölüme gider. İlk olarak 1972'de tarif edilmesine rağmen ancak son yıllarda daha geniş açıklanabilmiştir.

Dokuların büyüme ve gelişmesi, hücre çoğalmasıyla hücre farklanması ve ölümü arasındaki dengeye bağlıdır. Gelişme sırasında hücreler bölünme ile çoğalırken bir kısmı da ölür. Örneğin, deri yüzeyindeki hücreler ve hormona bağlı bir dokuda gerekli hormonun yetersizliği nedeniyle gelişen yozlaşmada (atrofi) olduğu gibi. Bugün tetik çekici bir uyaran karşısında birçok hücrenin apopitosis gösterdiği anlaşılmıştır. Tümörlerin oluşumunda hücreler hızla çoğalırken bir çoğunun öldüğü gösterilmiştir; hücre ölümünü başlatan tetik çekicilerin harekete geçirilmesi, kanser tedavisinde kullanılan kimyasal ilaçların etki yolunun temelini oluşturur.

Apopitosis embriyonun gelişmesi, metamorfosiz olaylarında ve sağlıklı erişkin dokularda olagelen fizyolojik hücre ölümüdür. Nekroz olarak adlandırılan hücre ölümünden farklı olarak dokularda iltihaplanma yoktur. Hücre kaybı tek tek olur. Nekrozdaki geniş bir topluluğu etkileyen hücre ölümü, doku yaralanmaları sonunda olagelen oksijensizlik ve kansızlık gibi dış etkenlere bağlıdır. Apopitosisde tetik çekici etkenler hücrenin kendi içinden doğar; genleri tarafından yönlendirilir. Etkisini hücre içindeki küçük molekül ve iyon konsantrasyonlarındaki değişikliklerle gösterir.

Apopitosisdeki mikroskop düzeyinde gözlenen hücre içi özgün yapı değişimleri şunlardır: Çekirdekteki genetik materyalin çekirdek zarı altında yoğun kütleler olarak birikmesi, sitoplazmada yoğunlaşma belirgindir. Ayrıca sitoplazmada vakuollerin oluşması, hücrenin komşu hücrelerden ayrılması, çekirdek ve sitoplazmanın zarla çevrili olarak tomurcuklanma şeklinde parçalara ayrılması gözlenir (Şekil 1-2). Bu tür parçalara apopitotik cisimler denir. Bunlar çevredeki büyük artık yiyici makrofaj hücreleri tarafından fagositoz denilen hücre içine alınarak, sindirilme yöntemiyle ortadan kaldırılırlar. Böylelikle istenmeyen hücre çevreye zarar vermeden önce ortamdan uzaklaştırılır.

Apopitosis bağışıklık (immün) sistemi için önemli bir olaydır. Böbrek üstü bezi hormonlarının (glukokortikoidler) olgunlaşmamış timus lenfositlerine (timosit) ve tümör hücrelerini öldürücü (nekroz) etkenlerin kötü huylu hücrelere (malign) olan zehirleyici etkileri apopitosis yoluyla gerçekleşir. Apopitosis kanser, AIDS, otoimmün hastalıklar ve merkez sinir sisteminin dejeneratif hastalıklarının kökenlerinin aydınlatılmasında (etiyoloji) yeri olan bir fizyoloji olayıdır. Yapılan farmakoloji çalışmaları bu hastalıkların korunma ve tedavisinde yeni çare arayışlarını tıp dünyasına sunmaktadır.

Esra Atabenli-Meral Tekelioğlu
A.Ü.T.F. Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı

Kaynaklar
Carson, D.A., Ribeiro, J.M. Apoptosis and disease. The Lancet. 341: Mayıs 15, 1993.
Kerr, J.F.R., Wylie, A.H., Currie, A.R. Apoptosis: A basic biological Phenomenon with wide-ranging implications in tissue kinetics. Br. J. Cancer. 26, 1972.
Ormerod M.G. Apoptosis; Flowcytometric Studies European Microscopy and Analysis. March 22, 1993.
Wyllie, A.H., Kerr. J.F.R., Currie, A.R. Cell death: The signifance of apoptosis. Int. Rev. Cytology, 1980

Satranç
Ali İpek

Türkiye Birinciliği Yarı Finali

Santranç Federasyonu tarafından düzenlenen Türkiye Birinciliği Yarı Final Turnuvası 22-30 Nisan 1995 tarihleri arasında Ankara'da yapıldı. Yarışma, çeyrek finalde derece alan ve doğrudan katılma hakkı bulunan toplam 34 oyuncu ile oynandı. İşviçre Sistemi ile 9 tur olarak oynanan bu yarışma sonunda 8 oyuncu final hakkı kazandı. Sıralama şöyle: 1. Alper Olcayöz 6,5 puan 2-8. Emre Karadeniz, Berti Valensi, Serçin Özgür, Bülent Güner, Ali İpek, Yakup Bayram, Arif Özyılmaz 6 puan.

"Türkiye Birinciliği Finali" bu ay Çanakkale'de yapılacak.

Yarı finalden 2 oyun veriyoruz:

A. İpek- G.Demir

1.c4 e6 2.Ac3 d5 3.e3 Af6 4.Af3 Fd6 5.b3 c6 6.Fb2 Abd7 7.Fe2 0-0 8. 0-0 a6 9.Kc1 Ve7 10.d4 b5 11.g3 Fb7 12.c5 Fc7 13.Ah4 b4 14.Ab1 e5 15.de5 Ae5 16. Vd4 a5 17.f4 Aed7 18.Af5 Ve4 15.de5 Ae5 16.Vd4 a5 17.f4 Aed7 18.Af5 Ve4 19.Ve4 de4 20.Kfd1 Kfd8 21.g4 Fa6 22. Fa6 Ka6 23.g5 Ad5 24. Kd4 Ke8 25. Ag7 Ke5 26. fe5 Şg7 27.e6 Ae5 28.Ke4 f6 29.Kf1 (1-0)

A.Olcayöz-H.Aulkefeli

1.d4 Af6 2.Af3 g6 3.Ac3 d5 4.Ff4 Fg7 5.e3 0-0 6.Fe2 c6 7.0-0 Abd7 8.a3 e6 9.Ae5 Ve7 10.Ff3 Kd8 11.Ve2 Ae5 12.Fe5 Ad7 13. Fg7 Şg7 14.Aa4 a6 15.e4 b5 16.Ac3 Vg5 17.g3 h5 18.Fg2 h4 19.f4 h5 16.Ac3 Vg5 17.g3 h5 18.Fg2 h4 19.f4 Vf6 20.e5 Ve7 21.g4 Ab6 22.Fh3 c5 23.Vf2 cd4 24.Ae2 d3 25.cd3 Ad7 26.Ad4 Fb7 27.Kae1 Ac5 28.Ve3 Kg8 29.b4 Ad7 30.f5 gf5 31.gf5 Şf8 32.Şh1 Şe8 33.fe6 fe6 34.Vh6 Af8 35.Vh5 Şd8 36.Kf7 Ve8 37.Kc1 Ke8 38.Vh4 (1-0)

Zonal Turnuvalar

Bireysel Dünya Şampiyonluğu ilk etabı mahiyetindeki Zonal turnuvalardan, ülkemizin de içinde bulunduğu Zon 1-5 Erkekler ve Bayanlar turnuvaları, 15-26 Mayıs tarihleri arasında Ankara'da yapıldı.

Satranç Federasyonu'nca düzenlenen ve Türkiye'de ilk kez yapılan bu yarışmalara, erkeklerde 24, bayanlarda 22 oyuncu katıldı.

Zonal turnuvalara katılan ülkeler ve oyuncu sayıları: (ilk sayı bayan, ikinci sayı erkek oyuncular). Arnavutluk (3;2) Ermenistan (3;5) Kıbrıs R.K (-; 1) Gürcistan (5;5) Yunanistan (4;4) Türkiye (3;5) Yugoslavya (4;2). Bu Zon'da bulunan Malta yarışmalara katılmadı.

Türkiye'den katılan satrançlar: Erkeklerde: GM Suat Atalık, FM Can Arduman Selim Gürcan, Hakan Erdoğan, Yakup Bayram, Bayanlarda: WIM Nilüfer İpek, Fatmanur Öney, Emine Sanlı.

İsviçre Sistemi ile 9 tur olarak oynanan bu yarışma sonunda: Erkeklerde: 1.- 3. (Eş puanla) G.Giorgadze (Gürcistan), V. Kotronias (Yunanistan), A.Anastasian (Ermenistan) 6 puan, 4. - 7. G.Bagaturov (Gürcistan), A.Minasyan ve S.Lputian (Ermenistan), S.Atalık (Türkiye) 5.5 puan.

Türkiye'den katılan diğer oyuncularımız: C.Arduman ve Y.Bayram 4 puanla 17. - 19., H. Erdoğan 3 puanla 20.-22. dereceleri paylaştılar. S.Gürcan 2 puanla 23. oldu.

Bayanlarda : İlk 4 dereceyi Gürcü satranççılar aldı. 1. M.Lomineishvili 6.5 puan, 2. - 4. N. Edzgveradze, M.Khorava, N.Grueli 6 puan, 5. - 9. S.Maksimovic ve Z.Nikolin (Yugoslavya), N.Janjgava (Gürcistan), L. Aslanian ve E.Danielan (Ermenistan) 5.5 puan.

Türkiye'den katılan bayan oyuncularımız: N.İpek 3.5 puanla 16.- 17., F.Öney 3 puanla 18-21. dereceleri paylaştılar. E. Sanlı 0.5 puanla 22. oldu.

C.Arduman (Türkiye)-Tzermiadinos (Yunanistan)

Zonal 1-5 Ankara, 1995

1.d4 Af6 2.Fg5 Ae4 3.Ff4 c5 4.f3 Va5+ 5.c3 Af6 6.Ad2 cd4 7.Ab3 Vb6 8.cd4 g5 9.e3 Ac6 10.Ae2 g6 11.Ac3 a6 12.Vd2 Fg7 13.g4 0-0 14.Fe2 Aa5 15.Aa4 Ab3 16.Ab6 Ad2 17.Şd2 Fd7 18.g5 (1-0)

Y.Bayram (Türkiye) - Supatashvili(Gürcistan)

Zonal 1-5 Ankara, 1995

1.d4 Af6 2.c4 g6 3.Ac3 d5 4.Af3 e6 5.cd5 ed5 6.Fg5 Fd6 7.e3 0-0 8.Fd3 Ke8 9.Vc2 h6 10.Fh4 Fe6 11.Ae5 Abd7 12.f4 Ab6 13.Fh7 Şf8 14.0-0 Fc7 15.Kf3 Ac4 16.Kaf1 Ad6 17.g4 Ade4 18.Ff6 gf6 19.Fe4 de4 20.Ve4 Şg8 21.Ag6 Fb4 22.Vc2 c5 23.Kh3 cd4 24.Kh6 Şg7 25.g5 fg5 26.Af8 Şf8 27.f5 d3 28.fe6 dc2 29.Kf7 Şg8 (1/2-1/2)

Kotronias(Yunanistan) - G.Bagaturov (Gürcistan)

Zonal 1-5 Ankara, 1995

1.e4 c5 2.Af3 Ac6 3.d4 cd4 4.Ad4 e5 5.Ab5 a6 6.Ad6 Fd6 7.Vd6 Vf6 8.Vf6 Af6 9.Ac3 d5 10.ed5 Ab4 11.Fd3 Ad3 12.cd3 Ff5 13.0-0 0-0-0 14.Fg5 Fd3 15.Kfe1 Khe8 16.Kad1 Fg6 17.f3 Kd6 18.f4 ef4 19.Ke8 Ae8 20.Ff4 Kb6 21.b3 Kf6 22.Fg3 Ff5 23.Kc1 Şd7 24.Aa4 h6 25.d6 g5 26.Ab6 Şd8 27.h4 Kg6 28.hg5 Ad6 29.Kd1 Şe7 30.Ad5 Şf8 31.Ae3 (1-0)

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Dolunay

New York'da "Sam'ın Oğlu" adı verilen katil tarafından işlenen 8 cinayetten 5'i dolunayda meydana gelmiştir.

Yeniay som balıklarını etkileyerek, göç etmelerini sağlar. Peki, Ay'ın çeşitli devreleri canlıların kafa ve vücutlarını etkileyebilir mi?

İnsanlık uzun zamandan beri dolunayda garip şeylerin olduğuna inanmaktadır. Kurt insanlar ayın bu zamanında ortaya çıkar; aşıklar gene bu zamanlarda daha neşeli, canlı olurlardı. Fakat yalnızca bilgisayar çağında insan davranışı ile ilgili gerçek istatistikleri toplamak ve bunları takvim ile karşılaştırmak şansını elde edebildik. Bilgisayardan, yapılan son çalışmalar ile ilgi kayıtları vermesini istediğimiz zaman, iki metre uzunluğunda bir kağıtla karşılaştık. Vücutlarımızda bulunan biyolojik saatlerin, dönen Dünya ve Ay ile uyum içinde olduğu kanıtlanmıştır. Kalp atış hızı, kan basıncı ve vücut ısısı 24 saat içinde en yüksek ve düşük noktalara çıkar, iner. Yine kadınların regl dönemleri, Ay'ın 29, 53 gün süren dönüşüne bağlıdır ve eğer Ay okyanuslarda gel-giti meydana getirebiliyorsa, neden moralimizi de yükseltip alçaltmasın? Konu üzerinde otorite sayılan farmakoloji profesörü Ralp Morris "Ay Çılgınlığı" nın birçok kişi tarfından gözlendiğini belirtmiştir. Bunlar arasında polisler, itfayiyeciler, hemşireler, doktorlar, psikiyatrlar, ambulans, taksi ve kamyon sürücüleri, hapishane görevlileri, gazeteciler, demiryolu kondüktörleri ve artistler sayılabilir. Marris, bazı dolunay zamanların kundakçılığın % 100 arttığına ilişkin kanıtların bulunduğunu belirtmektedir. Tecavüz olaylarından, cinayete kadar çeşitli şiddet hareketleri artış göstermiştir. Araba ve uçak kazaları daha sık olmuştur ve daha çok insan intihar girişiminde bulunmuştur. Eğer bütün bunlar doğru ise, bu durumun ciddiye alınma zamanı gelmiştir. Olayların gerçek analizi, teorinin yanlış olduğunu da gösterebilir. Dünya çapında araştırmacılardan gelen haberler, teorinin pek de doğru olmadığını göstermektedir. Indiana'dan 50 kronik hastada hastalık nöbetleri Ay'ın dört değişik devresinde, 5 yıl süreyle kaydedilmiş ve bunların nöbetlerinin belirli bir düzen izlemediği görülmüştür. Arizona'da, 5 hastane yüksek dozda ilaç alma vakasını, 15 ay süreyle takip etmiş ve intihar girişimleriyle dolunay arasında bir ilişki saptanamamıştır. Florida'da, Bunalım Müdahale Merkezi'ne, 8 yıl içinde yardım istemek üzere 36 268 kez telefon edilmiştir, fakat bu telefonların günlük ortalamasında belirli değişme olmamıştır. Ay'ın en parlak olduğu zamanlarda daha çok suç işlendiğine ilişkin bir kanıt yoktur. Birleşik Amerika'da 2 yıl süreyle, polis ve itfaiye istasyonlarına gelen 14 değişik tip telefon incelenmiş, bunların da dolunay ile ilişkileri saptanamamıştır. Johannesburg'da araştırmacılar, bunalımlara çeşitli etkenlerin yol açabileceğini belirterek, Ay'ın devrelerinin de etkenler arasında olabileceğini söylemektedir. Bunlar, Johannesburg'da bunalım geçirenlere yardım etmek için kurulan kliniklere başvuran 2344 kişiyi yakından incelemişlerdir. "Sonbahar Zirveleri" bulgularına göre, erkeklerde bunalımlar daha çok sonbaharda, kadınlarda ise ilkbaharda görülmektedir. Artan güneş faaliyeti bunalımlara neden olmaktadır. Fazla ilaç alımı, tecavüz ve saldırı vakaları, güneş lekeleri süresinde artış göstermektedir. Zekâca geri olanlar, havadaki nem oranı arttığı zaman daha çok rahatsız olmaktadırlar. Sıcak hava ve bulutlu günlerde kliniklere başvuranları sayısında artış görülmektedir. Yalnız Ay ile ilgili istatistiklerde önemli bir belirti göstermeyişi, teorinin sonunun geldiği anlamına gelmez. Suçlar ve bunalımlar, Johannesburg'daki çalışmaların gösterdiği gibi, birçok etkene bağlı olarak ortaya çıkmaktadır, ancak birçok insanın Ay'ın etkili olduğu yönündeki inançları gözönüne alınırsa, diğer etkenlerin yarattığı sisin teoriyi örtmeyeceği ileri sürülebilir. Belki de bu nedenle bilgisayar, Florida'da Ay'ın devreleri ve garip davranışlar arasında bir ilişki bulmuştur. Miami Tıp Okulu 13 yıla yakın bir çalışmayla, adam öldürme, intihar, trafik kazaları, saldırı ve psikiyatrik vakaları dikkatlice incelemiştir. Bunalım geçiren kişiler Ay'ın ilk devresinde daha çok rahatsız olmakta, fakat yeniay ve dolunay zamanında vaka sayısı azalmaktadır. Diğer aşırı davranışlar dolunay devresinde artmaktadır. Miamili bilim adamları, insanlardaki saldırganlığın biyolojik ritminin Ay'ın devreleriyle ilişkili olduğunu düşünmektedir. Ay'ın devreleri ile kendilerinin ya da yakınlarının ruhsal durumları arasındaki bağlantıyı, deneyimleri sonucu bilen kişilerin bunu kuvvetlendirmek için hiçbir istatistiğe ihtiyaç duymazlar. New York'da 21 sene manik-depresif bir ruh hastası ile uğraşan doktorlar, hastanın moralinin şaşmaz bir biçimde, dolunayın 24 saatinde yükseldiğini saptamışlardır.

Nitekim Hindistan'dan iki bilim adamı da, 1980'de dolunay sırasında zehirlenmelerin ve 1984 'te dolunay sırasında suç işlemenin arttığını bildirdi. Bu çalışmalar, ciddi bir tıp dergisi olan British Medical Journal'da yayınlandı. Araştırmacı Profesör C. P. Thakur'a göre, dolunay günlerinde zehir alma veya zehir verme yoluyla intihar ve cinayetlerin artış nedeni, insan vücudundaki gel-git dalgalarıdır. Dolunay sırasında Dünya, Ay ve Güneş aynı doğru üzerinde olduklarından, Ay'ın insan üzerindeki çekim kuvveti artar, bunun sonucu vücuttaki su miktarı % 60'ı aşar. Bu durum bedensel ve ruhsal değişmelere neden olur.

Ali Savaş Şahbaz

Kaynak
Bilim ve Teknik Dergisi, Eylül 92, sayı 298.

Lezzetli Tırnaklarımız

Tırnak yemenin nedeni, psikolojiktir ya da alışkanlıktan dolayı olabilir. Genelde insanlar alışkın oldukları için tırnak yerler. Örneğin, bir korku filimi seyrederken tırnak yemeyi alışkanlık edinmiş bir kişiyi günlük yaşamında da tırnaklarını yerken görebilirsiniz.

Tırnak yemenini zararları çoktur; çünkü birçok iş; temizlik, yazı yazmak, vb. şeyler eller ile yapılır . Bu işleri yaparken tırnakların arasına birçok mikrop giref. Biz de tırnaklarımızı yediğimiz anda bu zararlı mikropları alırız ve bunlar vücudumuzda hastalık etkisi yapabilir.

Bu alışkanlıktan kurtulmanın tek yolu, insanın iradesine hakim olmasıdır.

Ömer Erkılınç

Kaynak
Ana Britanica, Biology Science

Sonsuz Sonsuz mu?

Genel rölativiteye göre evrende uzay eğridir ve bu eğriliğe bağlı olarak evren kapalı veya açık olabilir. Kapalı bir evrende eğrilik küreseldir ve uzay sınırsız bir şekilde kendi üzerine kapanır. Bu durumda evren sonludur ve galaksiler arasındaki çekim neticede evrenin genişlemesini durdurup, tekrar büzülmeyi başlatabilecek kadar etkili olur. Açık bir evrende ise uzay gene eğridir, fakat kendi üzerine kapanmaz. Eğrilik küresel değil hiperboliktir. Bu durumda evren sonsuzdur ve çekim genişlemeyi durduramaz. Düz bir evrende uzay eğri değildir. Bu durumda evren gene sonsuzdur ve sonsuza kadar genişlemeye devam eder.

Evren sonsuza kadar genişleyen modelle, neticede büzülecek modeli ayıran çizgidedir. Bunların hangisinin gerçekleşeceği kesinlik kazanmadığından, evrenin sonsuz mu, sonlu mu olduğu hakkında kesin bir yargıya varılamaz.

Sayılar, eleman sayısı belirsiz açık kümelerdir. Bu sebeple kümenin son elemanını bulmak imkânsızdır (zira yoktur). Kapalı kümelerde ise, eleman sayısı sınırlı olduğundan, belirli bir son elemanın bulunacağı da ortadadır.

Bu tip kümelerde ise belli sayıda eleman bulunduğundan sonsuzluk kavramı yoktur. Yani sayılar kümesinin en son elemanını tespit edebilseydik, sayılar sonsuz olmazdı.

Necmettin Keskin

Bu sorunun yanıtı sonsuzun ne olduğunu anlamamızla olacaktır. Bence en küçük birimi sıfır olan veya zamana bağlı olmayan şeylere sonsuz denir.

Bir nesneyi veya niteliği devamlı küçük parçalara bölersek, sıfıra doğru yaklaşırız. Bu yüzden iki birim arasında da bir sonsuzluk vardır. İnsanın yaşadığı ortam belirli bir sınırlı bölgedeedir. Bu yüzden birimler kendi ortamımıza göre seçilmiştir. Yani uzunluk, zaman gibi büyüklük ölçüleri belli birimlerde alınmıştır. Bu birimler sonsuzluk içerisinde belli oranlarda seçilir. İnsanoğlu hiçbir zaman en küçük birime erişemeyecektir. En büyük birime erişemediğimiz gibi.

İki kum kovası düşünelim. Biri çok büyük, diğeri de çok küçük birer kap olsun. Bir kum yığınını bir yerden diğer bir yere aktaralım. Aynı zaman içerisinde büyük kova ile aktarılan kum yığını çok iken, aynı iş yapıldığı halde diğer yerde çok daha küçük kum yığını oluşur. Bu örneğe göre sonsuzluk içerisinde oluşan olaylar sonsuzluk içerisinde değişik boyutlarda, aynı zaman içerisinde değişik miktarlarda var olmasıdır.

Nasıl bir karınca için dünya sonsuz bir ortam ise, insan içinde evren sonsuzdur. Karınca hayatı boyunca

dünyanın ancak bir kısmını kullanabiliyorsa, bizler de zaman ve mekânın çok küçük bir kısmını kullanıyoruz ve sınırsız olduğunu düşünüyoruz.

Zaman içerisinde değişen olaylar bizim gözlemlerimiz sonucu oluşuyor zannediyoruz, fakat aynı zaman içerisinde gözleyemediğimiz çok daha fazla olaylar oluyor.

Sonuç olarak bir şeyin sonlu veya sonsuz olması bize bağlıdır. Kullandığımız birimleri büyük veya küçük yaparak kendimize zemin hazırlayıp bu zemine göre yorum yapıyoruz. En kolay ve pratik olanı budur. Bence hiç birşey sonsuz değildir. Her şey bir yere yakınsar. Nasıl karıncaya göre dünya sonsuz ise, evren de insan için sonsuzdur.

İsmail Ecertaştan

Hem uzay, hem de zaman boyut olarak sonludur, fakat bir kenara veya sınıra sahip değildirler. Bunu yeryüzünün yüzeyine benzetebiliriz, fakat uzay ve zamanın iki boyutu daha vardır. (Yeryüzünün yüzeyi alan olarak sonludur fakat bir sınırı yoktur)

Çeşitli evren modelleri ileri sürülmüştür: Öklid dümdüz evren; Labotchewski semer tipi evren; Riemann küre biçiminde evren

Bugün kabul edilen model Riemann'ın modelidir. Evren asimetrik bir yuvarlaktır . Elipsoid bir küredir ve yan yatmış bir yumurtaya benzer. Ayrıca bugünkü bilgilerimizle evren statik değil dinamiktir. Evren kendi üzerine dolanarak ve nabız gibi zonklayarak genişlemektedir. Evrenin enerjisi bittiğinde, ısınır, aydınlanır ve kendi çekimine yenilerek büzüşür, sonuçta bir toplu iğne ucundan da küçük Akdeliğe sıkışır.

Çağdaş Özdöl

Sonsuzun tanımını yapmak gerekirse, bu tanımın en uygun şekli, "İnsan beyninin bir karış dışıdır" olurdu.

İnsanoğlu ilk çağlarda, henüz evren hakkında bu kadar bilgiye sahip değilken, dünya onun için en büyük yerdi. Ancak bilim ilerleyip, evren hakkında daha çok bilgi elde edilince Dünya'nın sonunun olduğu anlaşıldı. Fakat bu defa evrene sonsuz dendi. Belki de bundan yüzyıllarca sonra insanoğlu yeni evrenler, yeni yerler keşfedince bunlara sonsuz diyecektir. Çünkü insan, tam olarak açıklayamadığı şeylere sonsuz, belirli olmayan, tanımsız gibi adlar takar.

Evrenin bir sonunun bulunması büyük bir olasılıktır. Çünkü Edwin Hubble'nin yaptığı araştırmalar sonucunda, evrenin genişlediği ortaya çıkmıştır. Bu genişleme yargısına, gökcisimlerinin bizden uzaklaştığı anlaşılarak varılmıştır. Ancak bu uzaklaşma her yöne doğru olduğundan sürüklenme olarak nitelendirilemez. Fakat yine de genişlemenin olduğu gerçeğinin kabul edilmesi gerekir. Bu genişlemenin de olabilmesi için evrenimizden başka, O'nu kapsayan başka bir yerin varlığı gerekmektedir.

Bunu basit bir örnekle açıklayabiliriz. Futbol stadyumundaki bir çimen tohumunu dünyamız olarak kabul edersek, evren saha olmaktadır. Ancak tribün ve stadyumun dışındaki dünyadan bu tohumun haberi yoktur. Oysa böyle bir dünyanın varlığı gerçektir.

Necip Fırat Şahin

Evrenin oluşmasına ilişkin birkaç kuram vardır ve bunların şimdiye kadar en çok kabul göreni büyük patlama modeli yeni Big-Bang modeli olmuştur. Bu kurama göre; evren en az 10 milyar yıl önce, çok yüksek sıcaklık ve yoğunluktaki bir yapıdan, büyük bir patlama sonucu oluşmuştur. Böylece evren, aşırı sıkıştırılmış bir başlangıç durumundan hızla genleşerek sıcaklık ve yoğunluğunu büyük ölçüde yitirmiştir.

Bu kuram temel alındığında, evrenin sonsuz olamayacağı anlaşılır. Belki evren çok ama çok büyük olabilir, ancak bir sonu vardır. (Ama, bulutsuz bir yaz gecesinde gökteki binlerce yıldızı seyrederken veya kabaca 70.000 ışık yılı çapındaki Gökadamız Samanyolu gibi milyonlarca gökada olduğu düşünülürse, evrenin bir sonunun olduğunu kabullenmenin güçlüğü de anlaşılır).

Büyük Patlama kuramının büyük ölçüde kanıtlanması ise, 1965 yılında bir raslantı eseri gerçekleşmiştir.

1965 yılında iki Amerikalı araştırmacı, Arno A.Penzias ve Robert W.Wilson, aliminyumdan yapılmış balon uydulardan yansıyan radyo sinyallerini toplayan özel antenlerle yaptıkları deneylerde hiç kesilmeyen bir hışırtı duymuşlardı. Bütün veriler aletlerde bir bozukluk olduğunu gösteriyordu; ancak yapılan testlerde herhangi bir bozukluğa rastlanmadı.

İki araştırmacının başlarının dertte olduğunu duyan Fizikçi Robert H Diske, Penzias ve Wilsonla ilişki kurarak "hışırtı" hakkında ilk bilgileri aldıktan sonra, ekibiyle birlikte hemen onların yanına hareket etti.

Diske ve ekibinin yaptığı incelemeler sonucu, yıllardır kanıtlanamayan kuram sonunda kanıtlandı. Şöyle ki: Aygıtların 7,3 c m uzunluğu üzerinden aldıkları ve antenlerin hangi yöne çevirilirse çevirsinler, her yandan aynı anda ve aynı yoğunlukta gelen bu tuhaf hışırtı, ne bir ses paraziti, ne de bir bozukluğun sonucuydu. Bu yaklaşık 14 milyar yıl önce evrenin oluşmasına yol açan ilk patlamanın, o dev şimşeğin elektronik bir yankısıydı. (3 K fon ışınımı)

İlk evrenden kalan bu artıktan başka, geri kalanların da er ya da geç bulunacağına inanılmaktadır.

Sayıların sonsuz olduğuysa basit bir örnekle açıklanabilir. Düşünebileceğiniz en büyük sayıyı düşünün. Diyelim bu 100 milyon basamaklı olsun. Daha sonra, bu sayıya bir ekleyin, yeni sayı 100.000.000 basamaklıdır ve değeri de bir artmıştır. Bunu sürdürüseniz sayıların sonsuz olduğunu görürsünüz.

Sedat Güneş

Kaynaklar
Von Ditfurth H. Dinazorların Sessiz Gecesi
Ana Britannica

Sorular

Manyetik Kartlar

Manyetik kartların güvenlik nedeniyle kullanılanları üzerinde proje çalışması yapıyorum. Sorum; manyetik kimlik kartının okuyucuya sokulduğu zaman dışarıya ne gibi sinyaller verdiği ve manyetik kimlik kartlarının iç yapısı, ayrıca kartın üzerinde, kişiden kişiye değişen bilgilerin kaydediliş şekli.

Ahmet Hartaka

Kızlık Zarının Biyolojisi

Kızlık zarının insan dişisindeki biyolojik işlevi nedir ve bu zar sadece insana mı özgüdür, yani hayvanların dişilerinde de bulunur mu?

Nurol Banabak

O'lar Sadeleşmez mi?

Bir eşitliğin iki tarafındaki denk değerler sadeleştiği halde, sıfırlar niçin sadeleşmez?

Suat Eser

Evrim Devam Ediyor mu?

İnsanlığın evrimi binlerce yıl devam etmiş ve çeşitli şekillerden çıkarak; gerek vücut, gerekse kemik ve kafatası yapısı değişmiş ve en sonunda şimdiki duruma gelinmiştir.

Acaba insanların evrimi hâlâ devam ediyor mu? Günümüzde bile çok acayip insan şekli ve tiplerine rastlıyoruz. Evrim devam mı ediyor?

Uğur Çulha

Kız mı Erkek mi?

İsteğe göre cinsiyet belirleme çalışmalarının yapıldığını okumuştum.

Öğrenmek istediğim bu nasıl yapılıyor, komplikasyonlar olabilir mi, bir de ülkemizde nerede ve ne maliyetle bu işlem gerçekleştiriliyor.

Nurettin Kasap

Soğuk mu Soğuk

Buzdolabının çalışma ilkesi nedir?

İsmail Karamık

Havası Kaçmış Ay

Bilindiği gibi Ay'da şu ana kadar hiçbir canlı organizmaya rastlanılmamıştır. Bu durum Ay'daki olumsuz koşullardan kaynaklanmaktadır. Bu etkenlerden biri de, Ay'ın atmosferden yoksun olması nedeniyle devamlı radyoaktif ve yüksek enerjili ışınımların etkisinde olmasıdır. Bunun yanında meteorlar da bu bombalamaya katılmaktadır. Ay'ın kütlesini arttırmak şimdilik tamamiyle imkânsızdır; çünkü kütle arttırmaya dayalı mantıklı ve bilimsel bir yöntem veya teori ortaya atılmamıştır. Dünyamızda da böyle bir atmosferin ortaya çıkması için gereken süre ve atmosferdeki gaz karışımının hassas dengesi göze alınırsa, dengede bir atmosfer yaratmanın güçlüğü de ortaya çıkar. Ay'da şimdilik bir koloni kurmanın tek yolu, yapay yaşam koşulları altında yaşamaktır.

Sertaç Sever

Işığın Görkemi

Işığın sadece tanecik veya dalga olduğunu söyleyemeyiz, çünkü ışık bazı olaylarda (fotoelektrik, Compton olayı) tanecik, bazı olaylarda (girişim) dalga karakteri gösterir.

Bir kere "Bir cisim ışık hızıyla giderse duvardan geçer" diye bir şey söylemek çok zordur; çünkü bir cisim ışık hızına ulaştığı anda kütlesi sonsuz olmalıdır (Einstein'in özel görelilik kuramına göre) ve bir cismin ışık hızına ulaştığı an, yani kütlesinin sonsuz olduğu anda ona uygulanması gereken kuvvet de sonsuzdur. Bir cisme sonsuz kuvvet uygulanması mümkün olmayacağından (en azından şimdilik) cismin ışık hızına ulaşması mümkün değildir. Ayrıca şunu da belirteyim, her tanecik cisim değildir. Tanecik taneciktir! Bunu cisimlere, taşlara, duvarlara benzetmek yanlıştır çünkü cisimlerin dünyasından taneciklerin dünyasına indiğimizde, artık gördüğümüz makroskopik fizik kurallarının dışını çıkarız.

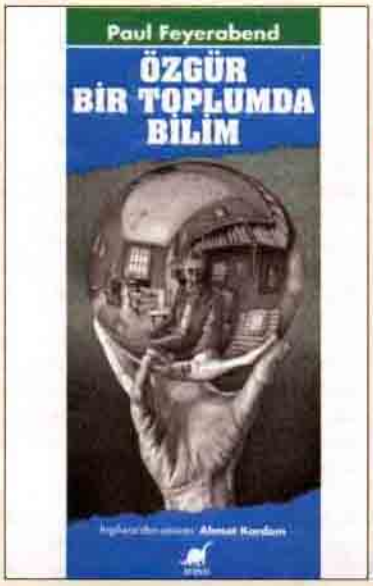
Gelelim ışığın duvardan niçin geçmediğine ışığın duvarı geçememesi ışığın duvar tarafından soğurulmadığını göstermez, eğer ışık duvar tarafından soğurulmasaydı Güneş gören duvarın ısınmaması gerekirdi. Güneş'ten gelen ışığın enerjisi düşük olduğu için (ultraviole hariç) duvardan geçemez, fakat duvar tarafından soğurulur. Işık da bir enerji olduğu için, duvar enerji soğurduğunda sıcaklığı artar. Fakat illede duvarı geçen bir şey istiyorsanız, x ışınlarını veya gama ışınlarını ele alabilirsiniz. Bunların enerjisi Güneş ışığından çok yüksek olduğu için, değil sizin duvarı, apartmanızın duvarını bile geçer.

Emre Ünlü

Mektuplarımız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Özgür Bir Toplumda Bilim

Paul Feyerabend
Çeviri: Ahmet Kardam
Ayrıntı Yayınevi
İstanbul, 1991
265 sayfa



Feyerabend makalelerden oluşan bu kitabın hedefini "aydınların ve uzmanların, kendilerininkinden farklı olan geleneklerin önüne diktikleri engelleri kaldırmak ve bizzat uzmanların (bilim adamlarının) toplumun yaşam merkezlerinde tuttukları yerlerinden sürülüp çıkarılmalarını hazırlamak" olarak belirtiyor.

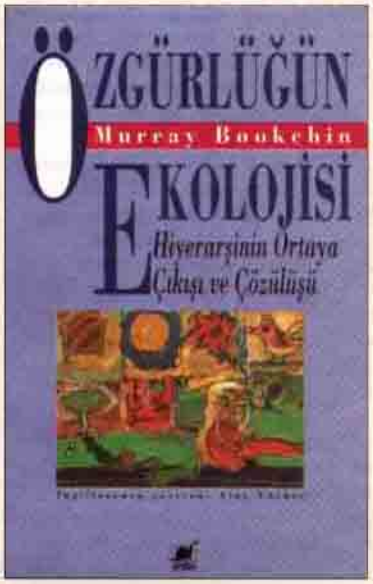
Geçtiğimiz iki yüzyıl içinde bilim, elde ettiği sonuçları bir araya getirerek, dünyayı değiştiren bir teknoloji oluşturdu. Bu teknoloji, insanlığa sorunları da beraberinde getirdi. Çevre ve Üçüncü Dünya sorunları tüm bunlara örnek olarak gösterilebilir. "Felsefeciler, bilim adamları, politikacılar ve "eğitimli insanlar"ın geniş kesimleri, artık faydalı ve yıkıcı unsurlardan oluşan bu karışımı ayrıntılı olarak incelemek yerine, bilimlerde iyi ve kabul edilebilir olanı, tehlikeli ve tamamıyla aptalca olandan ayırmak yerine, yeni bilimi gerçekte olduğu gibi derin bir kavrayış, insanlığın iyiliği yönünde samimi bir kaygı ve bunların yanı sıra iktidar oyunları ve yüzeysel kaçamak cevaplar da barındıran çok yönlü bir girişim olarak görmek yerine, bilim denen birleşik bir canavar postüle ederler; bu "bilimsel ussallık" denen daha da birleşik bir canavar tarafından yönlendirilen bilimi postüle ederlerken bu canavarların hayırsever olduklarını varsayarlar ve kendilerine edilen itaati güvence altına almaya çalışırlar" diyen Feyerabend, bilimleri oluşturan olayların ve sonuçların ortak bir yapıya sahip olmadıklarını belirtirken, farklı çok sayıda bilim olduğunu da sözlerine ekliyor.

Kitap üç kısımdan oluşuyor ve her kısım kendi içinde bölümlere ayrılıyor. Us ve Pratik adını taşıyan ilk kısımda, raslantısal olarak us öğeleri içerebilen pratiğin, usun bilinçli ve sistematik olarak insanoğluna bilimi ve tarihi veren bir malzemeye uygulanmasıyla oluştuğu belirtiliyor. 11 bölümden oluşan ikinci kısım Özgür Bir Toplumda Bilim olarak adlandırılmış. Bilimin Egemenliği: Demokrasi İçin Bir Tehdit; Uzman Görüşü: Çoğu Kez Önyargılı, Güvenilmez ve Dış Denetime Muhtaç; Bilim Birçok İdeolojiden Yalnızca Biridir ve Din Devletten Artık Nasıl Ayrılıysa Bilim de Devletten Ayrılmalıdır, bu kısımda yer alan bölüm başlıklarından birkaçı. İkinci kısımda özgür toplum fikri geliştiriliyor ve bilimin bu toplum içindeki rolü tanımlanıyor. Birinci ve ikinci kısımların ortak hedefi ise "Ussallığın bütün geleneklerin uymak zorunda olduklarını bir standart olmayıp, çok sayıdaki geleneklerden yalnızca biri olduğunu göstermek. Bu sav, birinci kısımda bilim alanıyla bağlantılı olarak ele alınmakta, ikinci kısımdaysa bir bütün olarak toplum alanını kapsayacak biçimde genişletilmektedir. Her iki durumda da temel teorik sorun Us ile Pratik arasındaki İlişkidir." Üçüncü ve son kısım Cahillerle Konuşmalar adı altında sunuluyor ve alışılmış tepkileri olan eleştirmenlere verilen yanıtları içeriyor.

Özgürlüğün Ekolojisi

Hiyerarşinin Ortaya Çıkışı ve Çözülüşü

Murray Bookchin
Çeviri: Alev Türker
Ayrıntı Yayınları
İstanbul, 1994
523 sayfa



Günümüzde çevre sorunları rahatsız edici boyutlara ulaşmış ve doğal dengeler bozulmaya başlamıştır. Artan çevre sorunları "sadece doğal ekolojinin değil, 'toplumsal ekoloji'nin de sorunları" olmuştur. Bu noktadan yola çıkan Bookchin, kitabın tutarlı bir radikal toplumsal ekoloji gereksinimini, özgürlük ekolojisi gereksinimini karşılamak için yazıldığını söylüyor.

"Ekoloji hareketi, ümit yerine ümitsizlik mesajı, insanın ilerlemesine veya bir bütün olarak yaşam için son derece insani bir empatiye bağlılık yerine ilksel insan kültürlerine ve duyarlılıklarına gerileyici ve olanaksız bir dönüşe ilişkin bir mesaj verirse, hiçbir zaman gerçek bir etkililiğe ulaşamayacak ya da toplum üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olamayacaktır... Ekoloji hareketi insan meselelerinde dönüştürücü ve yaratıcı bir rol oynayacaksa, ütopyacı itkileri, umudu, iyi olana verilen değeri, insan uygarlığında atılması gerekenler kadar kurtarılmaya layık olan şeyleri de dikkate almalıyız. Çünkü toplumu değiştirmedikçe, kapitalizmin gitmekte olduğu, felakete varacak ekolojik yönü değiştiremeyiz".

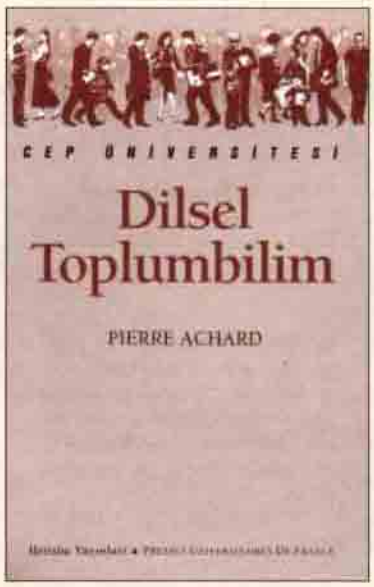
Kitapta çeşitli ayrımların üzerinde durulmuş. Ahlâk ile etik arasındaki ayırım bunlardan biri. "... ahlâk terimi, bir topluluğun dikkatli akılcı analizlerine henüz tabi tutulmamış bilinçli davranış standartlarını ifade eder... Buna karşılık etik, akılcı analizleri gerektirir..." Adalet ile özgürlük, biçimsel eşitlik ile tözsel eşitlik, mutluluk ile haz arasındaki ayrımlar, irdelenen ayrımlardan bazıları.

Bookchin'e göre kitapta en çok etkisi hissedilen karşıtlık "zorunluluk alanı" ile "özgürlük alanı" arasındaki karşıtlık. Yine Bookchin'e göre, "Bu kitap ideolojik bir program değildir; düşünmeye yönelik bir uyarım, okurun kendi aklının mahremiyeti içinde tamamlamak zorunda olduğu tutarlı bir kavramlar bütünüdür".

Dilsel Toplumbilim

Pierre Achard
Çeviri: Deniz Kırımsoy
İletişim Yayınları
İstanbul, 1994
112 sayfa

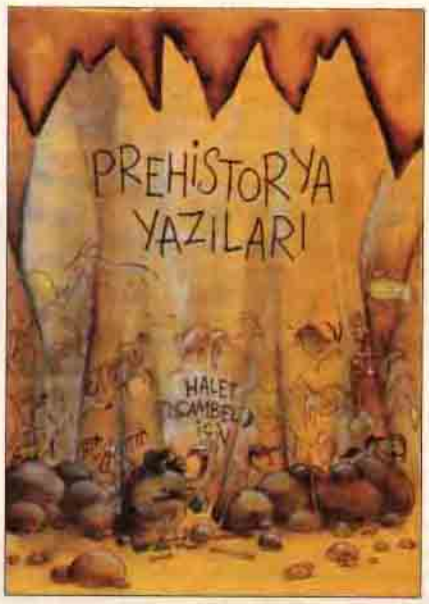
Kitap, girişin dışında beş bölümden oluşuyor. Dillerin Toplumbilimi ve İşlevsel Dağılımları adını taşıyan birinci bölüm, çok dilli toplumlarda birbirlerinden iyi ayrılabilen diller olgusun ele alıyor. Değişkenlikten çokdilliliğe olarak adlandırılan ikinci bölümde, diller arasında kesin olmayan dil ayrımları üzerinde duruluyor. Üçüncü bölüm Dilbilim ve Değişkenci Biçim. Bu bölümde iç değişkenleri, değişkenci dilbilim ve bu tanımlar doğrultusunda toplumbilimin yeri inceleniyor. Son iki bölümde söylem toplumbilimi ve sözceleme dilbilimi arasındaki farklara değiniliyor. Toplumsal Bir Etkinlik Olarak Dil adını taşıyan dördüncü bölümde olayların toplumbilimsel çözümlemesi ve biçimlerin dilbilimsel çözümlemesinin nasıl ortaya çıktığı inceleniyor. Son bölüm Sözceleme ve Ussallık. Bu bölümde de, ussallık kavramına ve dünyada toplumbilimcinin yerine değiniliyor.



Halet Çambel için Prehistorya Yazıları

(Readings in Prehistory-studies presented to Halet Çambel)

Graphis Yayınları
İstanbul, 1995
268 sayfa



Prehistorya Yazıları, İstanbul Üniversitesi Prehistorya Anabilim Dalı üyeleri tarafından Prof.Dr. Halet Çambel'e armağan olarak hazırlanan bir kitap. Bu tür bir yayına gereksinim olduğu konusunda fikir birliğine varan Anabilim Dalı üyeleri, böyle bir çalışmanın 'devamlı' olması gerektiğini düşünüyor. Üyeler, yayınlarında Türkçe, İngilizce, Almanca ve Fransızca'nın esas alındığını; ayrıca bu yayınların gerek yurt içi gerek yurt dışındaki, konuyla ilgili bilim adamlarına açık olduğunu belirtiyorlar.

Kitap, her biri başka yazarlarca kaleme alınmış Türkçe ve İngilizce makalelerden oluşuyor. Bu makaleler: "İnsan", "İnsanlık" ve "Prehistorya" (Öznel Bir Deneme); The Historical Background of Researches at the Caves of Yarımburgaz; Neolithic in Turkey-The Status of Research; Early Copper Metallurgy at the Pre-Pottery Site of Aşıklı; Life at Çayönü During the Pre-Pottery Neolithic Period (according to the artifactual assemblage); Çayönü House Models and a Reconstruction Attempt for the Cell-plan Buildings; A Preliminary Report of the Chipped Stone Industry of Değirmentepe, an Ubaid Settlement in Eastern Anatolia; Some Unknown Aspects of Western Cappadocia:-Results of the 1993 Survey; The Metal Pins from Eastern and Southeastern Anatolia During the Third and the Beginning of the Second Millenia BC; Kozman Detesi Mevkii (Şarköy, Tekirdağ) Maden Buluntuları; "Computer Aided Archaelogy" : An Automation Model for Archaelogical Excavation Projects-1: Planning and Development Before Excavation.

Prehistorya, insanlık tarihinin yazının ortaya çıkmasından önceki dönemini, soyu tükenmiş bazı hayvan türlerini, insanların kullandığı ilk aletleri ve kültürlerin gelişim evrelerinin incelenmesini içerir. "Yazının ya bilinmediği ya da yaygın olarak kullanılmadığı dönemler boyunca insan tarafından oluşturulan maddesel kültür ürünlerinin arkeolojisi anlamına gelen "prehistorya", insanın dünya üzerindeki geçmişinin % 99'unu kapsar." "İnsan", "İnsanlık" ve "Prehistorya" (Öznel Bir Deneme) başlıklı makalesinde prehistoryayı bu şekilde tanımlayan Güven Arsebük, İnsan nedir? Evrim nedir? İnsan gerçekten maymundan mı türemiştir? Kültür nedir? Alet nedir, nasıl yapılır? sorularına cevap ararken Paleolitik Çağ arkeolojisinden de bahsediyor. Ülkemizde Paleolitik Çağ arkeolojisi ile ilgili çalışmaların yapıldığı yerler, çalışmaların nitelikleri ve eski yerleşim merkezlerine, eski kültürlere ait buluntular da bu makalede kısaca değinilen noktalar.

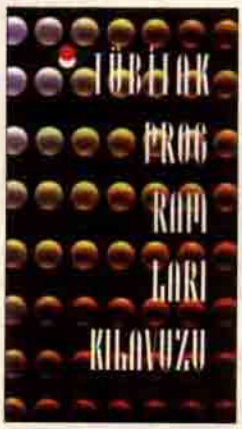
Neolithic in Turkey başlıklı makale, adından da anlaşıldığı gibi "Anadolu arkeolojisinin en çelişkili konularından biri" olarak görülen Neolitik dönem araştırmalarıyla ilgili. Bu makale, Neolitik dönemi belirlemek, tarihi bir yaklaşım sergilemekten çok, Anadolu kültürlerinin değerlendirilmesinde etkili olan felsefi akımları betimlemeyi ve Anadolu Neolitik çağ kültürlerinin bir dönem neden ve nasıl gözardı edildiğini göz önüne sermeyi hedefliyor. Başlıca iki akım teknolojik ve geçimlik model olarak belirleniyor. Bunun yanı sıra, Anadolu'da Neolitik dönemle ilgili çalışmaların tarihine ve çalışma modellerine de değiniliyor.

Bir diğer makale, Çayönü kazılarıyla ilgili. Çayönü kazılarının yoğun toplayıcılıktan besin üreticiliğine nerede, nasıl ve ne şekilde geçildiğinin ve bu geçişin insan yaşamı üzerindeki etkilerinin anlaşılması amacı güttüğünü belirten Aslı Özdoğan, Çayönü'nün Neolitik Dönemi'ni üç bölümü ayırıyor.

Diğer makaleler Anadolu'nun ilk bakır madenciliğinin merkezi olarak kabul edilme olasığı; İlk Tunç Çağı'nda iğne yapımında kullanılan madenler, maden alaşımları, iğne yapım teknikleri, iğne tipolojisi ve yaygın olarak görüldükleri yerleşim bölgeleri hakkında açıklamalar; yonga endüstrisinin egemen olduğu Değirmentepe'de bulunan yontma taş aletler; Çayönü yerleşmesinde bulunan üç kil ev modelinin özellikleri; Avrupa ve Asya kıtaları arasındaki kültür köprüsünün işlevlerinin belirlenmesi açısından önemli bir yeri olan Trakya Bölgesi'ndeki maden buluntuları; bilgisayar teknolojisinin arkeoloji araştırmalarındaki yeri ve kullanımı konularını içeriyor. Her makalenin sonunda, konuyla ilgili çizelge, çizim ya da duvar resimleri, kazı alanları ve yerleşim bölgeleriyle ilgili fotoğraflar yer alıyor. Anadolu arkeolojisinden çarpıcı örnekler vererek tarihöncesi dönemi irdeleyen Prehistorya Yazıları, konunun uzmanı olmayanlar tarafından da zevkle okunabilir nitelikte.

Prehistorya Yazıları kitabı 600 000 TL. ücreti, Akbank Nuruosmaniye Şb. (İstanbul) 18404 veya İş Bankası Cağaloğlu Şb. (İstanbul) 412696 hesap numaralarına yatırıldıktan sonra, alındı makbuzu örneği, Oğuz Tamındı, Prehistorya Anabilim Dalı, Edebiyat Fakültesi, İstanbul Üniversitesi, Laleli-İstanbul adresine gönderilerek temin edilebilir.

TÜBİTAK Programları Kılavuzu



TÜBİTAK
Basın ve Halkla İlişkiler
Müdürlüğü
Ankara, 1995
91 Sayfa

TÜBİTAK, Türkiye'de müsbet bilimlerde araştırma ve geliştirme faaliyetlerini geliştirmek ve ülke kalkınmasında öncelikli alanlara göre düzenlemek, dünya standartlarında bilimsel ve teknik bilgilere ulaşabilmek ve Türk halkını bilime özendirmek amacını güden bir kuruluştur. Bu amaçların gerçekleştirilmesi ve görevlerin yerine getirilebilmesi için çeşitli destek ve teşvik programları oluşturulmuştur.

Bu programların ilki Araştırma Destek Programları. Bu programlar, Araştırma ve/veya Geliştirme Projeleri Destekleme Faaliyetleri, Doktora Sonrası Araştırıcı Destekleme Programı, Araştırma Altyapısını Destekleme Programı, COST (Bilimsel ve Teknik Alanda Avrupa İşbirliği), EUREKA (Avrupa Araştırma Koordinasyon Ajansı), NATO-Aksesuar Fonu'nu kapsıyor.

Bir diğeri, Bilimsel Değişim ve Davet Programları. Konuk Bilim Adamı Destekleme Programı, TÜBİTAK-DOPROG Araştırma Destek Programı, TÜBİTAK-DOPROG (Bilim Adamı Davet) Programı, TOKTEN Programı, TÜBİTAK-CNRS İşbirliği Anlaşması Çerçevesinde Proje Önerileri, ESEP Bursları (Avrupa Bilimsel Değişim Programı), TÜBİTAK-DFG Bilimsel Değişim Burs Programı, TÜBİTAK-MACARİSTAN Bilimler Akademisi Bilimsel Değişim Burs Programı bu kapsamda yer alıyor.

Bir diğeri ise, Bilimsel Yayın ve Toplantı Destek Programları. Bu programların kapsamı Uluslararası Bilimsel Yayınları Teşvik Programı, TÜBİTAK-Uluslararası Toplantı Destekleme Programı (TÜSEP), Ulusal ve Uluslararası Bilimsel Toplantıları Destek Programı, Yurt İçi Bilimsel Etkinliklere Katılma Desteği Programı, Yurt Dışı Bilimsel Etkinliklere Katılma Desteği Programı, NATO ASI- NATO ARW Destek Programı olarak belirlenmiş.

Kılavuzda bu programların yanı sıra TÜBİTAK bünyesindeki ödüller, burslar, yarışmalar, yayınlar ve enformasyon hizmetleri yer alıyor. Tek tek ele alınacak olursa, ödüller TÜBİTAK Bilim, Hizmet ve Teşvik Ödülleri, TÜBİTAK-TWAS (Üçüncü Dünya Bilimler Akademisi) Bilim Ödülü, Hüsamettin Tuğaç Araştırma Ödülü ve Sema Yazar Gençlik Vakfı Ödülleri'nden oluşuyor.

TÜBİTAK'ın sağladığı burslar Üniversite Temel Bilimler Burs Programı, Üniversite Öğrencileri Arası Araştırma Projeleri Destekleme Programı, Yurt İçi Lisansüstü Burs Programı, Lisansüstü Yaz Okulu Destekleme Programı, Yurt İçi Doktora Burs Programı, Yurt İçi Doktora Sonrası Araştırma Burs Programı, Yurt Dışı Doktora Sonrası Araştırma Burs Programı, Yurt Dışı Doktora Burs Programı, Yurt Dışı Araştırma Burs Programı, Hüsamettin Tuğaç Vakfı Lisans Burs Programı ve bunların yanı sıra Sema Yazar Gençlik Vakfı, Nurgün Arıcan Vakfı ve Münir Birsen Vakfı olmak üzere üç vakıf bursu olarak sıralanıyor.

Öğrenci kesimini özendirmeye yönelik olan yarışmalar Ulusal Bilim Olimpiyatları, Uluslararası Bilim Olimpiyatları, Lise Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması, Lise Öğrencileri Arası Enerji Tasarrufu Proje Yarışması, Üniversite Öğrencileri Arası Teorik Araştırma Projeleri Yarışması.

Bilimsel Dergiler, Bilim ve Teknik Dergisi, Popüler Bilim Kitapları ve Bültenler ise TÜBİTAK'ın yayınlarını oluşturuyor. Kılavuzda son olarak Enformasyon Hizmetleri yer alıyor. Bunlar, Bilgi Erişim, Veri Tabanı ve Kütüphane hizmetlerinin yanı sıra Video Kulübü, Belge Sağlama Hizmetleri, Eğitim, Tanıtım, Danışmanlık Hizmetleri, Yayınlar, INTERNET ve TÜBİTAK Bilgisayar Kulübü.

Kılavuzda yukarıda saydığımız bütün programlar hakkında ayrıntılı bilgi, başvuru koşulları, başvuruların hangi adrese nasıl yapılması gerektiği açıklanıyor. Bu kılavuzu aşağıdaki adresten 30 000 TL karşılığı edinebilirsiniz:

TÜBİTAK
Kitap Satış Bürosu
Atatürk Bulvarı No: 221 06100
Kavaklıdere/ANKARA
Tel= 468.53.00/4001

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Üç Haç Problemi

Söz konusu haç, Kızıl Haç vagonu üzerinde görüldüğü gibi 5 eşit kareden yapılmış, artı işareti biçiminde bir haçtır. Kızıl Haç görevlileri hemşirelerin kollarına iliştirmek üzere kırmızı kumaştan haçlar keseceklerdi. Fakat elde az miktarda kırmızı kumaş vardı. Bu bakımdan kumaşı olabildiğince ekonomik kullanmak gerekiyordu. Şu problemleri çözmeleri gerekti:

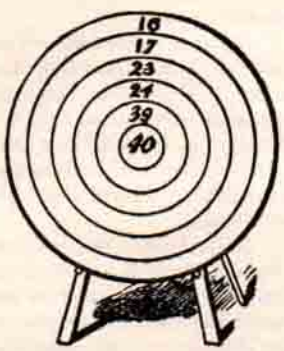


1) Bir kareyi öyle 5 parçaya bölünüz ki birleştirilince birbirinin aynı büyüklükte iki haç oluşsun. Geriye kumaş artmayacak.

2) Bir kareyi öyle 5 parçaya bölünüz ki birleştirilince biri büyük, biri küçük iki haç oluşsun. Geriye kumaş artmayacak.

3) Bir kareyi öyle 5 parçaya bölünüz ki birleştirilince birbirinin aynı büyüklükte iki küçük haç oluşsun.

Ok Problemi



Bu hedef tahtasında 100 elde etmek için kaç ok atmak gerekir?

Saat Ne Zaman Durdu?

Büyükbabanın, üzerinde zamanı ölçen bir kadın heykeli bulunan, sarkaçlı bir saati vardı. Saatin kadranı eski usule göre 10, 20, 30, 40, 50 ve 60 diye numaralanmıştı. Tabii 60, 12'ye; 10, 2'ye; 20, 4'e; 30, 6'ya; 40, 8'e ve 50, 10'a karşılıktı. Bu saatin bir özelliği vardı: akreple yelkovan üstüste iken, sarsılınca dururdu. Bir gece büyükbaba, evini soyan bir hırsız tarafından kafasına sert bir cisimle vurularak öldürüldü. Adamcağız saatin üstüne düşmüş ve saat o anda durmuştu. Hırsız, kendi aklınca, cinayet saati belli olmasın diye akrebi sökerek götürmüştü. Dedektif Kafacan olaya el koyduğunda yelkovan resimde görüldüğü gibi 60 ile 10 arasında, 5'den biraz ötede idi (Normal kadrana göre 12 ile 2 arasında 1'in az ötesinde, yani 1 ile 2 arasında). Dedektif Kafacan saatin özelliklerini bildiğinden cinayet saatini tam olarak buldu ve o saatte eve gelmiş olan sütçüyü tutukladı. Cinayet saat kaçta işlenmişti?



Hamsi Tarlasını Bölmek

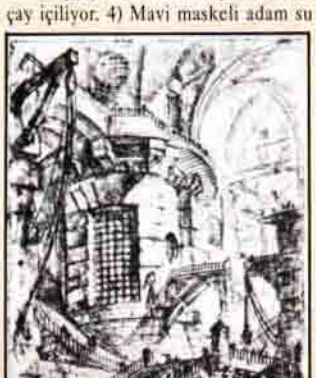


Temel Reis 1000 m x 2000 m büyüklükte, dikdörtgen şeklindeki hamsi ektiği tarlasını tam ikiye bölmek istiyor. Fakat bahçenin tam ortalarında derecikler olduğundan bölmek zorlaşıyor. Bunun üzerine tarlanın kenarlarından resim çerçevesi şeklinde bir bölümü ayırmaya karar veriyor. Öyle ki resim çerçevesinin alanı, ortada kalan dikdörtgenin alanına eşit olsun. Resim çerçevesinin kalınlığı ne olmalıdır veya tarlanın kenarlarını belirleyen çit ne kadar içeri alınmalıdır?

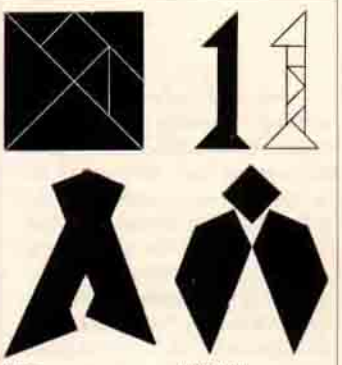
Demir Maskeli Adam

Üç silahşörler Bastil zindanına girdiklerinde bir değil, beş demir maskeli adam buldular. Gardiyanlara sorarak aşağıdaki 14 gerçeği öğrendiler. Fransa Kralı'nın şaraptan başka bir şey içmediğini de söylersek onu bulabilir misiniz? Yalnız çabuk olalım, birazdan cellatbaşı gelecek.

1) Kırmızı maskeli adam demir kapılı hücrededir. 2) Yeşil maskeli adam sandal giyiyor. 3) Tahta kapılı hücrede çay içiliyor. 4) Mavi maskeli adam su içer. 5) Tahta kapılı hücre taş kapılı hücrenin sağındadır (sizin sağınızda). 6) Tavuk yiyen adam çizmelidir. 7) Bakır kapılı hücrede et yenmektedir. 8) Ortadaki hücrede bira içilir. 9) Kara maskeli adam soldan 1. hücrededir. 10) Balık yiyen adam ayakkabı giyene komşudur. 11) Ayaklarında yalnız çorap bulunan adama komşu hücrede et yenmektedir. 12) Börek yiyen adam süt içer. 13) Sarı maskeli adam üzüm yer. 14) Kara maskeli adam çinko kapılı hücreye komşudur.



Tangram'lar



Yanda gördüğünüz siyah karenin içinde iki büyük üçgen, bir orta boy üçgen, iki küçük üçgen, bir kare, bir de paralelkenar vardır. Bilmeceleri çözmeğe başlamak için, ilk önce kalınca kartondan 25 x 25 cm'lik bir kare kesiniz. Üzerine el işi kâğıdı yapıştırırsanız daha iyi olur. Kareyi yanda gördüğünüz 7 geometrik şekle bölünüz ve bunları da düzgün keserek ayırınız.

Eğer kontraplâğınız ve kıl testereniz varsa, bunları kontroplâktan da kesip boyayabilirsiniz. Tangramdan nasıl şekil oluşturacağınız "1" örneği ile gösteriliyor. Aşağıdaki şekilleri oluşturmaya çalışınız:

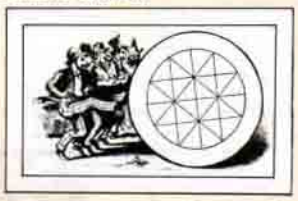
PANTALON ÇİNLİ Hİ-Sİ-Cİ-EN

Merin'in Sihirli Ülkesinde Gezi



Ünlü sihirbaz Merin'in ülkesine davet edildiniz. Resmin tepesinde Merin'in hava gemisi görülüyor. (1)'deki kulenin tepesindeki şekli elinizi kağıttan kaldırmadan ve aynı yerden bir kereden fazla geçmeden çizmelisiniz. (2)'deki kulenin dışına 1, 6 ve 3 sayıları asılmış. Bu sayıları öyle bir sıraya koymalısınız ki 7 ile kalansız bölünsün. (3)'deki altıgen saatin sayılarını öyle düzenleyiniz ki her kenardaki sayıların toplamı 17 olsun. (4)'de köprünün ucundaki sihirli şekilden 5 çizgi ve 1 nokta alıp geriye 5 eşkenar üçgen bırakmalısınız. (5)'deki roketin üstünde 4 ok var; bunları uygun bir şekilde birleştirip aynı büyüklükte 5 ok yaratmalısınız. Nihayet nasıl olup da Merin'in hava gemisine eşlik eden eskort balonlarının toplam sayısı 9 olduğu halde üç çizginin her biri üzerinde 4 balon bulunduğunu açıklamalısınız. Bu 6 sorunun en az 3'ünü yanıtlayamayan, Merin'in sihirli ülkesinden çıkamıyor ve "cinler" tarafından zorunlu eğitime tabi tutuluyormuş. Öyleyse aman dikkat!

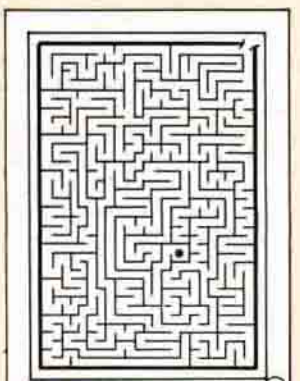
Sihirli Davul



Kasabanın delikanlıları Merin'in düğününe yuvarlaya yuvarlaya bir davul götürüyorlar. Fakat Merin düğününe herkesi almıyor. Bu davulun üzerindeki şekli elinizi kağıttan kaldırmadan kaç düz çizgiyle çizebilirsiniz; bunu bulmanız gerekli. Çizgilerin üzerinden ikinci kez gitmek serbesttir. Kalemin her yön değiştirişi yeni bir çizgidir.

Ramses Labirenti

Bu labirentin merkezinde (yıldız işareti) II. Ramses'in hazinesi yatıyor. Yalnız hazineye varmak için bir değil birçok köşe dönmeniz gerekli. Dünyada en mutluluk verici köşe dönüşler beyin kıvrımlarının köşelerini dönüşlerdir diyerek labirente selam ve yolumuza devam.



Firavun İmhotep'in Lâneti

Firavun İmhotep'in piramitlerdeki mezarı açıldığında küflü bir papirüs üzerinde hiyeroglif yazıyla şunların yazıldığı görüldü: "Ey ölümlü insan oğlu! Mezarıma hoş geldin. Buraya erişmek için piramitlerimi deldin. Kızdırdın ahretin bekçisi köpek başlı Anubis'i. Ya cevaplarsın onun şu 3 sorusunu. Ya da boylarsın sonsuza dek hapsi". Neyse ki turistler arasında Cin Ruhi vardı. Yiğitliğe toz sürmemek için sesini yükselterek şöyle dedi: "Kim metelik verir Anubis'e. Ben kaç kere kuyruğunu yedirdim iblise. Çözeriz şuncağızları hemen. Fakat burada kedi kadar sıçanlar var. Aman aman..." Cin Ruhi'nin sıçandan ödü kopardı. Yine de yiğitliğin lekesiz kalmasına özendiğinden ses etmedi ve bilmeceleri çözdü. Cevapları üç kere yüksek sesle koro halinde Anubis'e sundular. Köpek havlamasına benzer sesler duyuldu ve dönüş dehlizinin kapısı açıldı. Sorular şunlardı: 1) Hamurabi kalkanının etrafında 12 nokta var. Herhangi bir noktadan başlayarak 6 nokta say ve 6. noktaya bir para koy. Elinde toplam 11 para var. Hepsini siyah noktalara koyana kadar devam et. Üstünde para olan noktalar da boşmuş gibi sayılacaktır. 2) Bu şekilde kaç üçgen var? 3) Her kenarında bir siyah,











1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

bir beyaz taşı oynatarak 4 hamlede (8 taş oynatarak) şekil 1'i şekil 2 haline getir.

Kibrit Bilmeceleri

A)



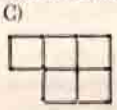
a) 8 kibrit alın, 2 kare kalsın. b) 4 kibrit alın, 5 kare kalsın. c) 8 kibrit alın, 5 kare kalsın. d) 12 kibrit alın, 3 kare kalsın. e) 2 kibrit alın, 7 kare kalsın.

B)



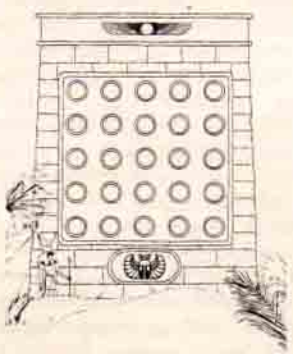
a) 5 kibrit alın, 3 kare kalsın. b) 4 kibrit alın, 4 kare kalsın. c) 4 kibrit alın, 3 kare kalsın. d) 2 kibrit alın, 4 kare kalsın.

C)



a) 2 kibrit alın, 3 kare kalsın. a) 3 kibrit alın, 3 kare kalsın. a) 6 kibrite yer değiştirin, 4 kare oluşsun.

Karnak Paraları



Mısır'ın ünlü tapınağı Karnak'ı duymuşsunuzdur. Bu tapınakta oynanan bir oyun 3000 yıldır oynana gelmiştir. 5 x 5 daire üzerine 25 madeni para koyun. Bir siz, bir arkadaşınız oynayacak. Herhangi bir yataydan veya dikeyden istediğiniz kadar para alabilirsiniz. Yalnız alacağınız paralar arasında boşluk olmamalıdır. Örneğin ben en üst yatayda duran 5 paradan ortadaki 3'ünü alırsam, benimle oynayan bu yatayda kalan 2 parayı alamaz; çünkü bu iki para arasında 3 boşluk vardır; fakat bu iki paradan birini alabilir. Oyun paralar bitene kadar devam eder. En son parayı alan oyunu kaybeder ve 3 kere şöyle bağırır: "Ey büyük Osiris'in oğlu, ahretten ve mezarlardan sorumlu, ölüm Tanrısı köpek başlı Anubis! Oyunu kaybettim; ellerim bomboş ve pimpis. Köpeğin olayım dokunma bana. Beynim sulandı çalkana çalkana".

Üç Kedi



3 kedi 3 dakikada 3 fare yakalarsa 100 dakikada 100 fare yakalamak için kaç kedi gerekir?

Gümüş Çubuk

Bir gümüş madencisi, kirasını her gün 1 cm gümüş çubuk vererek ödemek istiyordu. Fakat elindeki gümüş çubuğu 31 küçük ve eşit parçaya bölmek zor işti. Madenci, martın 31 günü boyunca, her gün 1 cm gümüş ödemek yerine çubuğu en az kaç parçaya bölerek bu sorunu çözebilir; her parçanın uzunluğu ne olmalıdır? (Örneğin 1. gün 1 cm verir; 2. gün 1 cm'i geri alıp 2 cm verir; 3. gün 1 cm'i tekrar verir; 4. gün 4 cm verip 1 ve 2 cm'leri geri alır vb.)

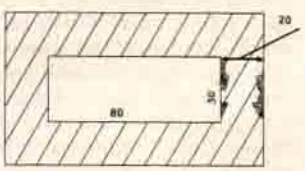
Fıçının Ağırlığı

Bir fıçı kendi ağırlığının yarısından 30 kg fazla ise fıçının ağırlığı nedir?

Dörtlemeler

1) 7 kere 4 yazarak 100 elde ediniz.
2) 16 kere 4 yazarak 1000 elde ediniz.

Şato ve Hendek



Şeklin ortasında 80 x 30 m boyutlarında bir şato, şatonun etrafında 20 m eninde bir hendek var. Şatonun köprüsü kasırgayla uçmuş. Cin Ruhi şatoya girip korkan prensesi teselli etmek istiyordu. Fakat elinde 18 ve 19.5 m uzunlukta kalaslar vardı ki hendeği aşmaya yetmiyordu. Kalasları çivileme veya başka türlü ekleme olanağı yoktu. Buna rağmen Cin Ruhi şatoya girmeyi başardı. Acaba nasıl? (Ey aşk! Sen hangi zorluğu yenemezsin ki...)

Otelci Haklı mı?

Bir otelde 10 oda vardı. 11 müşteri geldi ve her biri tek başına yatmak için bir oda istedi. Otelci şöyle yaptı: 1. odaya 1. ve 2. adamı, 2. odaya 3. adamı, 3. odaya 4. adamı..., 9. odaya 10. adamı koydu. Sonra 1. odaya gitti ve oradaki 2 adamdan birini 10. odaya getirdi. İşte herkese 1 oda verilmişti. 10 oda ve 11 müşteri. Ama otelci haklı gözüküyor. Bu nasıl olur?

Geçen Ayın Çözümleri

Boşlukta Terazi

Düşüş sırasında cismin ağırlığı sıfırdır. Düşmekte olan cisimlerin ağırlığı yoktur. Aynı nedenle yüksek bir kuleden akıtılan erimiş kurşun, yerdeki su içine düştüğü zaman tamamen küresel parçalar oluşturur; saçma taneleri böyle yapılır. Çünkü düşerken kurşunun ağırlığı sıfırlanır ve kurşun küre biçimini alır.

Karelik Satranç Tahtası

İki karelik dikdörtgenlerden her biri 1 siyah, 1 beyaz kare içerir. 31 dikdörtgende 31 siyah ve 31 beyaz kare bulunacaktır. Bakalım, elimizde yetecek kadar kare kaldı mı? Sol üst ve sağ alt köşe aynı köşegen üzerinde olduğundan aynı renkten 2 kare eksiltmiş olduk, o halde kalan 62 karenin 32'si bir renkten, 30'u bir diğer renktendir. Görülüyor ki renklerin birinden 31 değil, 30 kare çıkmaktadır. Demek ki 31 dikdörtgene ayıramayız, ancak 30 dikdörtgene ayırabiliriz.

Sabun Köpüğünden Balonlar

Balonun yarıçapı ne kadar küçük olursa yüzey gerilimi o kadar fazla olur; bu nedenle küçük balon daha küçülerek içindeki havayı dışarı atar; büyük balonda yüzey gerilim azdır, bu nedenle hava hafifçe yavaş yavaş genişler.

Eğlenceli Sorular

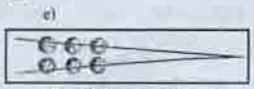
a) Aktris kapı numaraları satın alıyordu. Bir basamaklının fiyatı 0.5, 2 basamaklının 1, 3 basamaklının 1.5 dolardı.

b) Sondaki sıfırı gördünüz mü? Sonuç tabii ki sıfır.

c) 80 dakika ile 1 saat 20 dakika aynı şeydir.

d) Çalar saati akşam 20'de 9'a kurarsanız ancak 1 saat uyuyabilirsiniz.

e)



Kafa Ütüleyen Problem

Sam 72, Sami 80, Samih 85 yaşındadır.

(1- 84/4 = 21, 72 x 2 = 144 ve 144 - 85 = 59. 21 + 59 = 80.

2- 72 - 3 = 69 ve 69/3 = 23. 80 - 23 = 57 ve 85 - 57 = 28, 72 - 57 = 15 ve 15 = (28/2) + 1.

3- 85 + 3 = 88 ve 88/2 = 44. 80 - 44 = 36 ve 72 - 36 = 36).

73 + 81 + 86 = 240 ve 240/10 = 24.

Yedi Çocuk

Birincinin parası A, ikincinin AB, üçüncünün ABC, dördüncünün ABCD... vb. olsun. O halde:

A + AB + ABC + ABCD + ABCDE + ABCDEF + ABCDEFG = 2879 veya A(1 + B + BC + BCD + BCDE + BCDEF + BCDEFG) = 2879. 2879 asal olduğu için çarpanları 1 ve 2879'dur. O halde A = 1'dir.

B(1 + C + CD + CDE + CDEF + CDEFG) = 2878 = (2) (1439). 1439'da asaldır. O halde B = 2. Benzer olarak C = 2, D = 2, E = 2 ve F = 2. Nihayet F(1 + G) = 128 = (2) (89) ve G = 88. 7 çocuğun paraları 1, 2, 4, 8, 16, 32 ve 2816 liraydı; bunların toplamı 2879 yapar.

Bir Geometrik Şekil

Dört yüzlü veya tetrahedr. Bu şekilde her yüz bir üçgendir. Dörtyüzlünün 6 kenarı vardır. Misa 2 sayısını almıştı. 2 + 6 = 8 = 2^3.

İki İlginç Sayı

a) x - y = z ve xly = z'den z = y / (y - 1) bulunur. z'nin tam sayı olabilmesi için y = 2 olmalıdır. Aranan sayılar x = 4 ve y = 2'dir.

b) x - y = 5 ve xly = 5'den y = 5/4 ve x = 25/4.

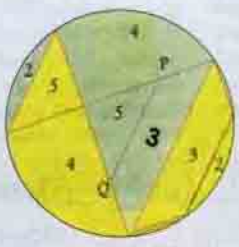
Ludo Kenti Yaratıkları

1, 2 ve 4 Mutandis; 3 ve 5 Stabilo. A, B ve E doğru, C ve D yalan. 1 numara Stabilo kılığına girmiş Mutandis.

Ludocie Gezegeni Yaratıkları

Hepsi Stabilo. Hiçbiri kılık değiştirmemiş ve hepsi yalan söylüyor.

Sarı Alan = Mavi Alan



4 kiriş çizelim: AD, EF (AB'ye eşit ve paralel), FC (= DE) ve PQ (EF'ye eşit ve paralel). Şimdi daire 5 çift eşit alana bölündü (1 = 1, 2 = 2, 3 = 3, 4 = 4 ve 5 = 5). Bu şekildeki yeşil alanlar sorudaki sarı, sarı alanlar sorudaki mavi alanlara karşılıktır. Bu şekilde yeşil = sarı olduğundan soruda ki şekilde mavi = sarıdır.

Leo Moser'in Fareli Poligonu

1) Fareler üçgenin merkezinde buluşur ve 2/3 birim yol giderler.

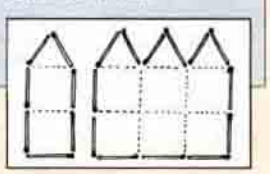
2) A ve B iki komşu köşedeki fareler olsun. A, B'ye doğru koşuyor. B hızının A'dan uzaklaşan bileşeninin uzunluğu cos(360/N) dir.

Poligonun kenarı [1 - cos(360/N)] hızıyla azalır. Bu son ifadenin tersi farenin gideceği yolun uzunluğudur. N'e göre yolun uzunluğunu gösterelim:

N	Yol Uzunluğu
1	∞
2	0.5
3	0.66
4	1
5	1.44
6	2
10	5.23
100	507.614
1000	50660.87
∞	∞

c) Fareler bir çember üzerinde birbirini yakalayamadan ve merkeze asla erişemeden sonsuza dek dönerler.

Gecekondu ve Villa



Türkiye İkili

1995 Türkiye İkili Şampiyonası 22-23 Nisan 1995 tarihlerinde, İstanbul The Marmara otelinde oynandı. Toplam 143 çiftin katıldığı turnuvada ilk üç seans sonucunda ilk 30'a giren çiftler final seansında oynamaya hak kazandılar. Şampiyona'da ilk beşe giren çiftler şu şekilde sıralandı: 1.Melih Özdil-Mehmet Ali İnce, 2. Tezcan Şen-Turan Yavuz, 3. Nafiz Zorlu-Salvador Assael, 4. Arif Şimşek-Emin Kamgözen, 5. Serdar Özkan-Orhan Ekinci.

Türkiye Dörtlü

1994-1995 Türkiye Açık ve Bayanlar Dörtlü Takımlar Şampiyonası Finalleri 19-23 Mayıs tarihlerinde Ankara Briç Kulübü (ABK) ve Ankara Kontrat Briç Ligi Derneği (AKBLD) salonlarında oynandı. Kasım 1994'de başlayıp her bölgede ayrı ayrı oynanan lig maçları sonunda; İstanbul'dan 6, Ankara'dan 4, İzmir'den 3, Çukurova'dan 3, Ordu'dan 2, Çorlu'dan 1, Fethiye'den 1, Karadeniz Ereğli'den 1, Manisa'dan 1, Sakarya'dan 1, ve Samsun'dan 1 olmak üzere toplam 24 takım Açık Dörtlü finallerinde bölgelerini temsil etmeye hak kazandı. Fethiye ve Manisa takımlarının finallere katılamayacaklarını bildirmeleri üzerine, her bölgedeki Bölge Şampiyonalarına katılan takım sayısı ve toplam lisanslı oyuncu sayısı dikkate alınarak, İstanbul 7 ve Ankara 5 takımlarının finallerde oynamaları uygun görüldü.

Bu 24 takım 6'şarlı 4 grupta 32 board'luk tek devre lig maçları ile turnuvaya başladı; gruplarında ilk iki sırayı alan takımlar yarı finale (ilk 8'e) kaldılar. 5 Ankara, 2 İstanbul ve 1 Çukurova takımı yarı finale yükseldi. 5 Ankara takımının da yarı finale yükselmesi bir sürpriz olarak değerlendirildi; birçok spor karşılaşmasında olduğu gibi, briçte de ev sahibi olmanın bir avantajı olsa gerek. Ankara takımları aynı başarıyı yarı finallerde gösteremediler; 4'erli iki grupta oynanan yarı final maçları sonunda İstanbul 2, ve Çukurova 2 takımları grup birincisi olarak final oynamaya hak kazandı. Final maçında, hemen herkes İstanbul 2 takımını favori görüyordu; bünyesinde hem defalarca milli olmuş tecrübeli oyuncuları, hem de genç yetenekleri barındıran İstanbul 2 takımı yanında Çukurova 2 takımı bir "cinderella" takım görünümündeydi. Final maçının ilk devresini (16 board) İstanbul 2 takımı 24 imp önde bitirdi, ikinci devre fark 3 imp daha artarak 27 imp oldu. Son devreye başlandığında turnuvanın beşinci günü akşamına gelinmişti; 5 gün boyunca toplam 42 saat briç oynanmıştı. Ve hâlâ Türkiye Şampiyonu'nu belirlemek üzere oynanacak 16 board vardı. Son devreyi İstanbul 2 takımı 15 imp geride bitirdi, ama maçı 12 imp farkla kazanarak Türkiye Şampiyonu oldu; hem de finallerde oynadığı toplam 9 maçta hiç yenilmeden. Çukurova 2 takımı ise Türkiye ikinciliğinde kaldı, ama ödül töreni sırasında en fazla alkışı aldı.

1994-1995
Açık Dörtlü Sonuçları:

1. İstanbul 2: Hidayet Atalay, Salvador Assael, Hüseyin Cesur, Turan Yavuz, Nafiz Zorlu.

2. Çukurova 2: Aykut Aksu, Timuçin Erkoç, Tufan Köse, Gökhan Metin, Kürşat Özşahin, Sina Somay.

3. Ankara 4: Okan Zabunoğlu, Cengiz Arıgün, Nihat Aybar, Nuri Cengiz, Selmin Mete, Doğan Üzüm.

Bayanlar Dörtlü'de ise, final İstanbul 1 ve İzmir 1 takımları arasında oynandı. Son derece çekişmeli geçen final maçını 2 imp fark ile kazanan İstanbul 1 takımı Türkiye Şampiyonu oldu. Aynı takımın, merhum Tülay Göksu kaptanlığında, yaklaşık iki ay önce Bayanlar Milli Takım Seçme Turnuvası'nı da kazandığını hatırlatalım.

1994-1995
Bayan Dörtlü Sonuçları:

1. İstanbul 1: Ferial Solakoğlu, Eti Alkan, Eren Özcan, Nita Rozental.

2. İzmir 1: Nur Altıner, Fatoş Arcasoy, Hatice Çetindağ, Leyla Kezer, Serap Özsoy, Figen Üner.

3. Ankara 1: Ülkü Kasımhocaoğlu, Hülya Darılmaz, Ferda Emrali, Selmin Mete, Çiler Önen, Ela Öz

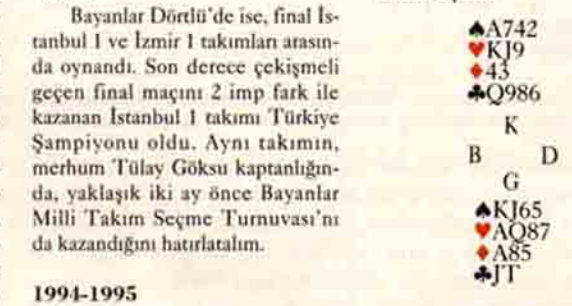
Fıkra

Adam AKQJT beş tane ♦'su ile overcall (üste konuşma) yapmış olmanın rahatlığı içinde, sandalyeye yayılmış, rakibin vardığı 3NT kontratına eşinin (normal hayatta da eşi) ♦ atak etmesini beklemektedir. O da ne, hatun ♠ atak eder; bizimki sandalyesinde şöyle bir doğrulur ve deklaranın atağı yerden alıp ♥ oynayışını ve eşinin bu ♥ lövesini A ile kazanışını dikkatle takip eder. "Neyse, şimdi artık ♦ gelecek" derken ortaktan bir ♠ daha. Adam gözlerine inanamaz, sinirlerine hakim olma becerisini göstererek, tek kelime bile söylemeden masayı da turnuvayı da terk eder; bu yüzden alacağı ceza umurunda bile değildir. Soluğu doğru avukatının yanında alır. Evet, bu olay ne yazık ki bir evliliğin sonu olur.

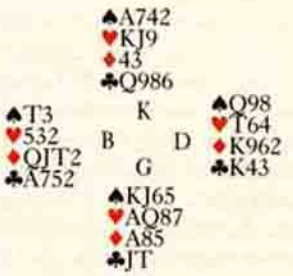
Olayın üstünden iki sene kadar geçer, bir ulusal turnuvada, tesadüf bu ya, adam eski karısı ile karşılaşır. Ortada artık gerginlik ya da küskünlük kalmamıştır, iki medeni briççi gibi hâl hatır sorarlar, sohbete başlarlar. Muhabbetin bir yerinde, adam dayanamaz: "Kusura bakma ama sormadan edemeyeceğim, iki sene önce , o 3NT'ye ♦ ovecall'u yaptığım halde niye ♦ atak etmemiştin? Sonra ♥A ile el de tuttun yine ♦ dönmedin; çok merak ediyorum, niye"? Kadın olgun bir sükûnetle yanıt verir: "Elimde ♦ yoktu da ondan, şekerim".

Amatörler İçin

El-Yer Oyunu



Güney 4♠ oynuyor, atak: ♦Q, nasıl aynamalı? İlk löveyi ♦ A ile kazanıp, ♠A'a gitmeli ve yerden ♠ oynayıp ♠Q'a empas atmalı. Diğer bir seçenek ♠A ve K çekip, ♥'leri oynamak ve yerdeki ♦'yu eldeki dördüncü ♥'e atmak olurdu; bu ilk bakışta cazip gözüküyor, peki ya sonra? ♠Q'ı düşmezse ve defans da dördüncü ♥'e çakmazsa (bu pozisyonda dördüncü ♥'e çakmak açık bir defans hatası olurdu), ne olacak? Şimdi ♣ oynayacağız; ♠Q'ı elinde olan defans oyuncusunun ♣A veya K'sı varsa, ♣'i kazanıp ♠Q çekecek ve yere bir ♦ çaktıracak. Böylece biz ♣ lövesine ulaşamadan defans ♦lövesini açığa çıkarmış olacak ve 1♠ , 2♣ ve 1♦ kaybederek batacağız. Bu arada defansın üçüncü ♥'e çakabildiği durumlarda hemen battığımızı da not edelim. O halde hemen ♠A, ♠K ve ♥'leri çekip yerdeki ♦'dan kurtulmanın cazibesine kapılmamalıyız; çünkü bu oyun tarzının başarı şansı ♠Q empası atmaya kıyasla oldukça düşük. Tüm dağılım:



[Sühan Taşkın tarafından bize ulaştırılan bu el 1994-1995 Ankara Dörtlü Takımlar Ligi'nde oynanmıştır. Deklaran hemen ♠A, ♠K ve dört tur ♥ çekmiş, yerdeki ♦' yu atmış ve sonra elini kafasına koyup düşünmeye başlamış; ama artık çok geç!]

Single-Dummy
(İki Eli Görerek)

1994-1995 Türkiye Açık Dörtlü finallerinde gelen ellerden tasarlanan aşağıdaki kontratları nasıl oynardınız?

1.Güney tarafından 7♣ , atak: ♣2.



2. Güney tarafından 6♣, atak: ♠5.



3. Güney tarafından 7NT, atak: ♦3.



Mir-Atlantis

Kenetlenmenin Ardından



ABD ve Rusya uzayda en son karşılaştıklarında Ay yarışı için tasarımlanmış kapsüllerin içinde, ayrı kulvarlarda yarışıyorlardı. Yarışın galibi hiçbir zaman belli olamadı... Ne biri daha üstündü, ne de diğeri; bir bütünü tamamlayan iki ayrı parça gibiydiler. Atlantis-Mir buluşmasıyla gerçek anlamda da kenetlenmiş oldular. Uzaya ilk insanı gönderen Ruslar, Ay'a ilk insanı gönderen Amerikalılar olmuştu. Bundan sonrasını ise birlikte gerçekleştirecekler...

OLDUKÇA gecikmeli de olsa, Atlantis, Rusya'nın uzaydaki evine konuk olmak üzere 27 Haziran 1995 Salı günü yola çıktı ve 29 Haziran günü, ABD saatiyle sabah 9:00'da kenetlenme gerçekleşti. 90 dakika sonra iki araç arasındaki tünel açılmış ve Atlantis'in kumandanı Robert Gibson ile Mir'in kumandanı Anatoly Solevyev el sıkışıp öpüşerek ilk seremoniyi yapmışlardı. Bir yarısı Gibson'da, diğer yarısı Solevyev'de bulunan, üzerine bir mekikle Mir'in kenetlenmiş hali resmedilmiş, kurşun ve kalay alaşımı madalyon da, hemen ardından birleştirildi.

Kenetlenme manevraları Perşembe sabahı, Atlantis Mir'den 75 m uzaklıktayken başladı. Herşey son derece incelikli düşünülmüş ve Discovery kenetlenme provaları yapmak üzere şubat ayında uzaya gönderilmiş olsa da, bu son derece riskli bir işti. Atlantis'in jetlerinden birinin dikkatsizce ateşlenmesi demek, Mir'in hassas güneş panellerinin fena halde hasar görmesi demekti. Mir'e 7.5 cm 2° yaklaşmak da hiç kolay değildi. Yanlış bir manevra, kötü bir çarpışmayla sonuçlanabilirdi. Neyse ki herşey yolunda gitti.

İlk heyecan atlatıldıktan sonra sıra kucaklaşmalara ve hediye dağıtmaya geldi. Amerikalılar yanlarında hediye olarak çiçek, şeker ve meyve getirmişlerdi. Mir mürettebatının ise ekmek ve tuzdan başka onlara verecek pek birşeyi kalmamıştı tabii ki. Bu arada sürekli olarak fotoğraf çekildi. Yiyecek ve su aktarımı yapıldıktan sonra, 100 saatten fazla süren kenetlenme sırasında birçok deney gerçekleştirildi.

Plan dahilindeki işler tamamlandıktan sonra, Atlantis dönüş yolculuğuna başladı. Yere inişten bir saat önce yörüngeden çıkmak için jetler ateşlendi ve yarım saat sonra yerden 1 150 km yükseklikte atmosfere girdi. Öncelikle, mürettebatın bulunduğu bölmeyi araç kenetlenme mekanizması ve Spacelab modülüne bağlayan hava kilit sistemi kapatıldı. Mekik 130 km yüksekliğe indiğinde, gerekli hız ve irtifa ile iniş koridoruna girebilmek için manevralara başladı. Yere iyice yaklaştığında da, otomatik pilot modundan çıkılarak elle kumandaya geçildi ve Atlantis 7 Temmuz 1995 Cuma günü, sabah 10:54'te yere indi.

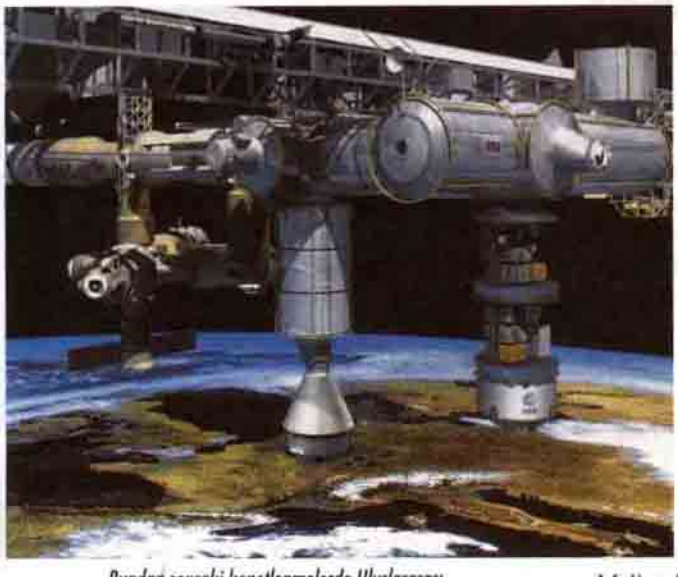
Kennedy Uzay Üssü'nün çevresi kanallar ve bataklıklar ile kaplı olduğundan, buraya yapılan inişler zorlu olabiliyor ve daha fazla dikkat harcanması gerekiyor. Hava koşullarının inişe uygun olup olmadığı 90 dakika önce belli oluyor ve eğer uygun değilse iniş erteleniyor.



100 saatten fazla süren kenetlenme boyunca, Spacelab modülünde çeşitli deneyler yapıldı.



Atlantis-Mir buluşması konusunda ABD ve Rusya'ya çok fazla baskı ve eleştiri yapıldı. Genel kanı, her bakımdan birbirinden farklı iki ülkenin uzay parkurunda birlikte koşmasının doğru olmayacağı ve başarısızlıkla sonuçlanacağı şeklindeydi. İşbirliğinin ilk aşamaları gerçekten de kolay olmadı. Amerikalılar fazlasıyla planlı programlı davranırken, Ruslar çoğunlukla uygulamaya dayalı çalışıyor ve yazılı belgelere pek önem vermiyorlar. En büyük sorunlardan biri de dil. Ama bu sorunların hiçbiri üstesinden gelinemeyecek kadar cidi değil. Birbirlerinin uzay programlarına alışmak için Ruslar bir yıldır ABD'de, Amerikalılar da Rusya'da çalışıyor ve sonuçlar gelişmelerin olumlu yönde olduğunu gösteriyor.



Bundan sonraki kenetlenmelerde Uluslararası Uzay İstasyonu için hazırlıklar tamamlanacak.

Atlantis-Mir kenetlenmesi, öylesine yapılıvermiş bir işbirliğinin göstergesi değil kuşkusuz. İki ülkenin iyi olanaklarından yararlanarak gerçekleştirilecek görevin ilk adımı. NASA'nın bütçesi ve eleman sayısı sürekli olarak azaltılıyor. Soğuk savaş sırasında her iki ülke de uzay çalışmalarına yılda 40 milyar dolar harcıyordu. Bugün NASA'nın bütçesi 14 milyar, Rus Uzay Ajansı'nınki ise 200 milyon dolar. ABD hükümetinin tavrı da açık: "Ya bu işi Ruslar ile birlikte götürün ya da bırakın." Çünkü maddi olanaksızlıklara karşın Rusların uzay programı birçok bakımdan Amerikalılarınkinden üstün. Örneğin uzun süreli uzay yolculukları ve başarılı fırlatma oranı bakımından Ruslar çok daha iyi. Amerikalılar da elektronik ve mühendislik alanında oldukça ileri düzeyde.

İşbirliği ortamını gerektiren etmen büyük ölçüde bütçe kesintileri olsa da, asıl hedef olan Uluslararası Uzay İstasyonu Alpha projesinin ortak çaba olmaksızın gerçekleşmesi olanaklı değil. İlk yapım aşamaları Rusya ve ABD tarafından tamamlanacak olan istasyona daha sonra Japon ve Avrupa yapımı bilim laboratuvarları ve Kanada yapımı mekanik kol eklenecek. Yapımı bütünüyle tamamlandıktan, yani 2012 yılından sonra da en az üç yıl kalmak üzere astronot ve kozmonotlar gönderilecek. Bunun yanısıra Alpha'da konuklar da ağırlanacak.

Maliyetleri düşürmek ve eleştirilerin önünü almak için Alpha'nın yapımının 5 yıl içinde tamamlanması gerekiyor. Önümüzdeki iki yıl içinde yapılacak kenetlenmelerde hem uzaya malzeme aktarımı yapılacak hem de uzayda inşaat konusunda deneyim kazanılacak. Yerdeki eğitim faaliyetleri de Kazakistan'da bulunan Cosmodrome'da gerçekleştirilecek. Rusya, Cosmodrome'u kullanmak için Kazakistan ile 20 yıllık bir anlaşma yapmış durumda. Ancak, bakımsızlık, olumsuz hava koşulları ve parça eksikliği nedeniyle Cosmodrome'un durumu pek parlak değil. İyi sonuç alabilmek için buranın da elden geçirilmesi gerekiyor.

1995 yılı içinde Mir'e iki modül daha eklenmesi planlanıyor. Kenetlenme modülü ve iki güneş paneli sonbaharda; mikroçekim araştırmaları ve Yerküre gözlemleri için ekipman taşıyacak olan Priroda da Aralık ayında gönderilerek istasyona eklenecek. Tüm bu teknik hazırlıkların yanısıra, uzayda yaşamanın insan vücudunu nasıl etkilediği konusunda epeyce deney yapılması gerekiyor. Gagarin 1961'de uzaya ilk kez çıktığından bu yana, çoğu kısa yolculuklar olmak üzere yalnızca 304 insan uzaya gönderildi. Uzayda 438 gün geçiren Polyakov, insanın, Mars'a yapılacak üç yıllık bir yolculuğu kaldırabilecek kadar dayanıklı olduğu kanısındaysa da, bu konuda yeterli kesinlikte veri yok.

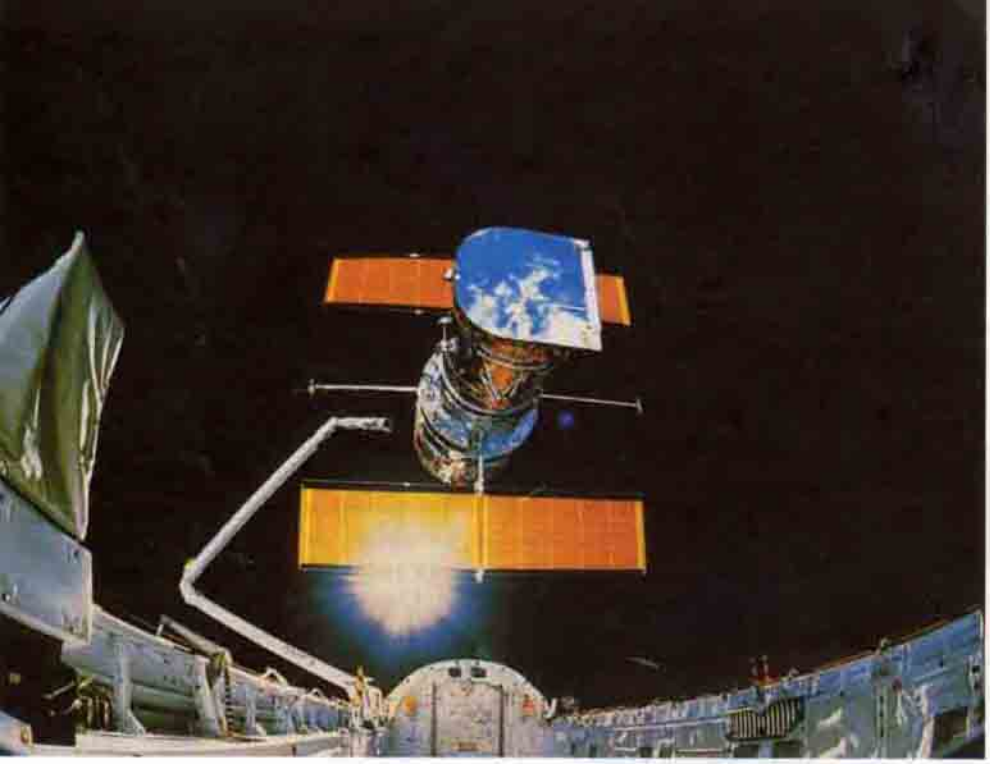
Mir-Atlantis kenetlenmesinin başarılı olması, herşeye karşın iyimser düşünmeye itiyor insanı. Çünkü her iki ülke de, karşılıklı iyi niyet tavrını sonuna kadar sürdürmeye kararlı görünüyor. Bunun en iyi göstergesi de, kenetlenmenin tarihini ve zamanını belgelemek için Mir ve Atlantis ekibi tarafından imzalanan bildiride yer alan şu ifade: "Başarıyla sonuçlanan bu girişim, iki ülkenin, Yerküre'de yaşayan insanların tümü için son derece önemli, somut bilimsel ve teknik kazanımlar sağlama amacıyla işbirliği içinde çalışma isteklerinin bir göstergesidir." Oysa 20 yıl önce karşılaştıklarında şöyle düşünüyorlardı herhalde: "Elini sıkıyorum, ama sana gerçekten güveniyor muyum acaba?"

Miyase Göktepeli





Kaynaklar:
http://www.nasa.gov
Newsweek 10 Temmuz 1995



Hubble'dan Son Haberler

NASA'nın Hubble Uzay Teleskobu, son bulgularını ve bunlara dair derlediği son görüntüleri dünyaya göndermeye devam ediyor. Hubble, Neptün'ün ardındaki kuyrukluyıldız popülasyonu, asteroid Vesta ile ilgili yeni bilgiler ve diğer bazı yeni bulgularının yanısıra Neptün'ün kuzey yarımküresinde yeni, büyük bir kara benek keşfetti. Gezegenin kuzey yarımküresi şu sıralarda dünyadan uzak konumda olduğundan, Neptün'ün dış çeperine yakın bir konumda gözlenebilen bu yeni bulgu, 1989 yılında Voyager 2 uzay aracı tarafından gezegenin güney yarımküresinde keşfedilen kara beneğin aynadaki yansımasını andırıyor. 1994 yılında Hubble teleskobu bu beneğin ortadan kaybolduğunu saptamıştı.

Bu beneğin dış yüzeyinde de, önceki benekte olduğu gibi yükselip kristalize olmuş metan gazının oluşturduğu yüksek bulutlar var. Bu bulutların arasındaki kara benek, daha alt bulut katmanlarına uzanan berrak gaz kütlesinin doldurduğu bir alan olabilir.

Gezegen bilimciler, bu yeni olgunun geçmişinin ne kadar eskiye dayandığını bilemiyor. Hubble Teleskobu'nun sağladığı yüksek çözünürlüğe sahip görüntüleme özelliği, astronomların, beneğin evrimini ve Neptün'ün devingen atmosferindeki diğer beklenmedik değişiklikleri izlemelerine olanak sağlayacak.

Görüntü Hubble tarafından, 2 Kasım 1994'de Neptün Dünya'dan 4.5 milyar kilometre uzaklıktayken çekilmiş. Hubble, Neptün'ün bulutlarının tepelerinde yer alan ve çapı 1000 kilometreye kadar olan ayrıntıları çözümleyebiliyor.



Neptün'ün bulut yapısı ve yeni bulunan kara beneğe ait hubble görüntüleri

Neptün'ün Ardındaki Kuyrukluyıldız Popülasyonu

Hubble Teleskobu, Güneş Sistemi'nin ücra, buzullu bir köşesinde uzun zamandır aranan kuyrukluyıldız barınağını keşfetti. Samanlıkta iğne aramaya denk sayılabilecek bir arayış güneşe en uzak gezegen olan Neptün'ün arkasında son bulmuş oldu.

Astronomlar, Hubble gözlemlerine dayanarak bu kuşağın, Güneş Sistemi'nin oluştuğu 4.5 milyar yıl öncesinden beri ciddi bir değişim geçirmemiş 200 milyon kuyrukluyıldız içerdiğini tahmin ediyor. Geçen yıl Temmuz ayında Jupiter'e çarpan kuyruklu yıldızın kaynağının da burası olduğu düşünülüyor.

Bu dış bölgedeki kuyrukluyıldız topluluğu hakkında ilk kez doğrudan veri elde edilmiş oldu. Artık, güneş sisteminin son durağı Neptün değil. Kısa dolanım süreli kuyruklu yıldızların kaynağı da biliniyor ve bunların güneş sisteminin evrimindeki rolleri hakkında yeni açılımlara varılıyor.

Satürn'ün halkalarını andıran ve Güneş Sistemi'mizi çevreleyen bir kuyrukluyıldız kuşağının varlığı ilk olarak astronom Gerard Kuiper tarafından 40 yıl önce öne sürülmüştü. Kuiper Kuşağı olarak anılan kuşağın varlığı, 1992 yılında 20 dev buzul kütlesinin yer teleskopları tarafından saptanışına kadar bir teori olarak kaldı. Deniz kıyısında kaya parçalarından çok çakıl taşlarına rastlanması gibi, bu kuşağın da daha küçük gök cisimleri içerdiğinin kanıtlanması için Hubble'ın yüksek duyarlık ve çözünürlüğe sahip olacak biçimde geliştirilmesini beklemek gerekiyordu. Astronomlar Pluto gezegenini Kuiper Kuşağı'nın en büyük cismi olarak kabul ediyor.

Bu kuşağın varlığı, Shoemaker Levy 9 gibi pek çok ünlü kuyrukluyıldızı da kapsayan Güneş'in çevresinde 200 yıldan daha az sürede dönen kısa dolanım süreli kuyrukluyıldızların gizemini de ortadan kaldırıyor. Neptün'ün hemen ardında yer alan bu kuy-

rukluyıldız kuşağı, Güneş'ten, Dünya'ya göre 500 kez daha uzakta.

Yani Dünya'ya, daha önceleri varlığı öne sürülen kuyrukluyıldız kaynağı Oort bulutundan 100 defa daha yakın. Kuiper Kuşağı'nın bize böylesine yakın olması, çok daha uzaktaki yıldızların dünyaya çarpma olasılığından daha yüksek bir risk oluşturmuyor.

Bir görüşe göre de, Kuiper Kuşağı gezegenlerin oluşum biçimini incelemek için en elverişli laboratuvar ortamı. Kuşağın, oluşum süreci sekteye uğramış gezegenlerin kalıntılarıyla dolu olduğu düşünülüyor.

Tüm bu çalışmaları yürüten ekip uzay cisimleri üzerindeki incelemelerine devam ediyor. Daha şimdiden Kuiper Kuşağındaki kuyrukluyıldızların sayıları ve büyüklükleriyle ilgili bilgiler sunan birçok yeni görüntü yakaladılar.

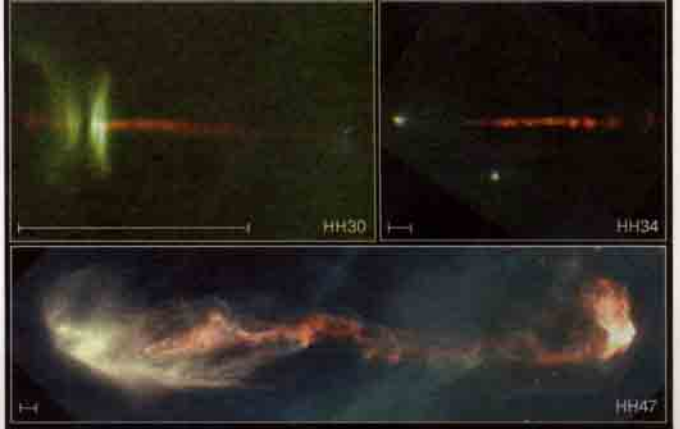
Bir Yıldızın Oluşumu

Hubble Uzay Teleskobu bir yıldızın oluşumundaki son aşamalara ayrıntılı bir bakış olanağı yarattı. Hubble'ı kullanan pek çok bağımsız astronom ekibinin yeni oluşan yıldızlar üzerinde yaptıkları gözlemlere göre, yıldız oluşumu teorilerinin elden geçirilmesi gerekiyor. Hubble gözlemleri, modern astronominin temel sorularından biri olan, yıldızlararası gaz ve toz bulutlarının nasıl yeni yıldızlara dönüştüğü sorusuna yanıt olanakları sunuyor.

İlk defa, yeni doğan bir yıldıza, Güneş Sistemi'nin içine olduğu kadar yakından bakılıyor ki bu, yıldızların doğuşunu olduğu kadar Güneş'imizin ve gezegenlerin oluşumunu da daha iyi anlamamızı sağlıyor.

Hubble Teleskobu'nun yolladığı görüntüler, yıldızın ve gezegenlerinin yapıtaşlarını oluşturan, birbirine geçmiş gaz ve toz çemberlerinin, embriyo düzeyindeki oluşumların merkezinden olağanüstü hız ve enerjiyle fışkıran akışkanlaşmış maddelerin oluşturduğu kızgın gaz jetlerinin ve makinalı tüfek mermilerini andırırcasına fırlayan, saatte 750 bin kilometre hıza sahip malzeme yığınlarının ayrıntılarıyla incelenmesini sağlıyor.

Görüntüler, Güneş'in doğduğu 4.5 milyar yıl öncesinde Güneş Sistemi'mizde olanlar hakkında ipuçları sunuyor. Astronomlar çoğunlukla, Dünya ve diğer sekiz gezegenin aynı düzlemde yer aldıkları ve aynı yönde döndükleri için, eş düzlemsel tek bir diskten yoğunlaştığını düşünüyor. Araştırmacılar Hubble görüntülerinin yıldız oluşumuna ilişkin modelleri genel anlamda onaylayıcı olduğu konusunda hemfikirken, ayrıntıların yeniden ele alınması gerektiğini vurguluyorlar. Yıldızın oluşumu sırasında bir miktar malzeme yıldıza düştüğünde kızgın gaz jeti oluşuyor ve bu jet, yıldızı dönme eksenini izleyerek terk ediyor. Bu jetler, açısal momentum fazlalığını tüketerek yıldızın oluşumuna yardımcı oluyor belki de. Ancak Hubble Teleskobu bile oluşum sırasında malzemenin yıldızın yüzeyindeki son konumunu alış biçimini görüntüleyemiyor. Yine de bu yeni gözlemler, söz konusu sürecin doğası konusunda çok şey söylüyor.



Yeni oluşan bir yıldıza ve kızgın gaz jetlerine ait görüntüler.

Asteroid mi, Mini-Gezegen mi?

Vesta Asteroidine ait Hubble kaynaklı görüntüler, astronomlara Güneş Sistemi'nde gözlenmiş en eski karasal gök cisminin neye benzediğini ve bir mini-gezegenin iç yapısını ortaya koyan bir kesiti görme olanağı sağladı.

Hubble'dan alınan fotoğraflar, Vesta'nın Dünya ve Mars gibi karasal dünyaların jeolojisini andıran karmaşık yer yüzeyi yapısını sergileyen en nitelikli görüntüler Asteroidin çok eskilerde yoğun çarpışma bombardımanına uğramış yüzeyi de, astronomların bu gök cisminin kabuğunun altına, dolayısıyla geçmişe bakmalarını sağlıyor.

Astronomların, bu eski çarpışmalar sırasında kopan parçalar dan bazılarının meteorit olarak Dünyaya düştüğü kanısında oluşu da Vestayı Dünya, Ay ve Mars'ın yanısıra, Güneş Sistemi'ne ait, laboratuvar örneklerinin kaynağı üzerinde fikir birliğine varılmış dördüncü cisim kılıyor. Başka tipte 50-60 kadar diğer meteoritin de asteroid kaynaklı olduğu sanılıyor, ancak net bilimsel ergi yöntemleriyle tanımlamaları yapılamıyor.

Vesta, diğer asteroidler gibi basit bir taş yığını değil. Hubble gözlemleri bu gök cisminin altıncı karasal gezegen olarak nitelenmesine yol açıyor.

Büyüklüğü Arizona eyaletini geçmeyen Vesta, Güneş Sistemi'mizin kökeni ve kaya dokulu gezegenlerin iç yapısı hakkında yeni ipuçları sunuyor. Gezegenlerin oluşum süreçlerinin başından beri bir bütün halinde olan Vesta, Güneş Sistemi'mizin karmaşık evrimsel geçmişine de ışık tutuyor. Yaklaşık 75 kilometre çapındaki ayrıntılara kadar görüntü çözünürlüğüne sahip olan Hubble, açığa çıkmış magma tabakası, eski lav akıntısı oluşumları ve çarpışma düzlemleriyle şaşırtıcı derecede ayrıksı bir dünyayı gözler önüne seriyor. Sadece 525 kilometre çapında da olsa, önceleri Vesta'nın bir magma çekirdeği varmış. Bu durum, Asteroidlerin gezegenlerin ilk oluşum dönemlerinden kalan, bütünüyle soğumuş kayalık kalıntılardan oluştuğuna dair yaygın kanıyla çelişiyor.

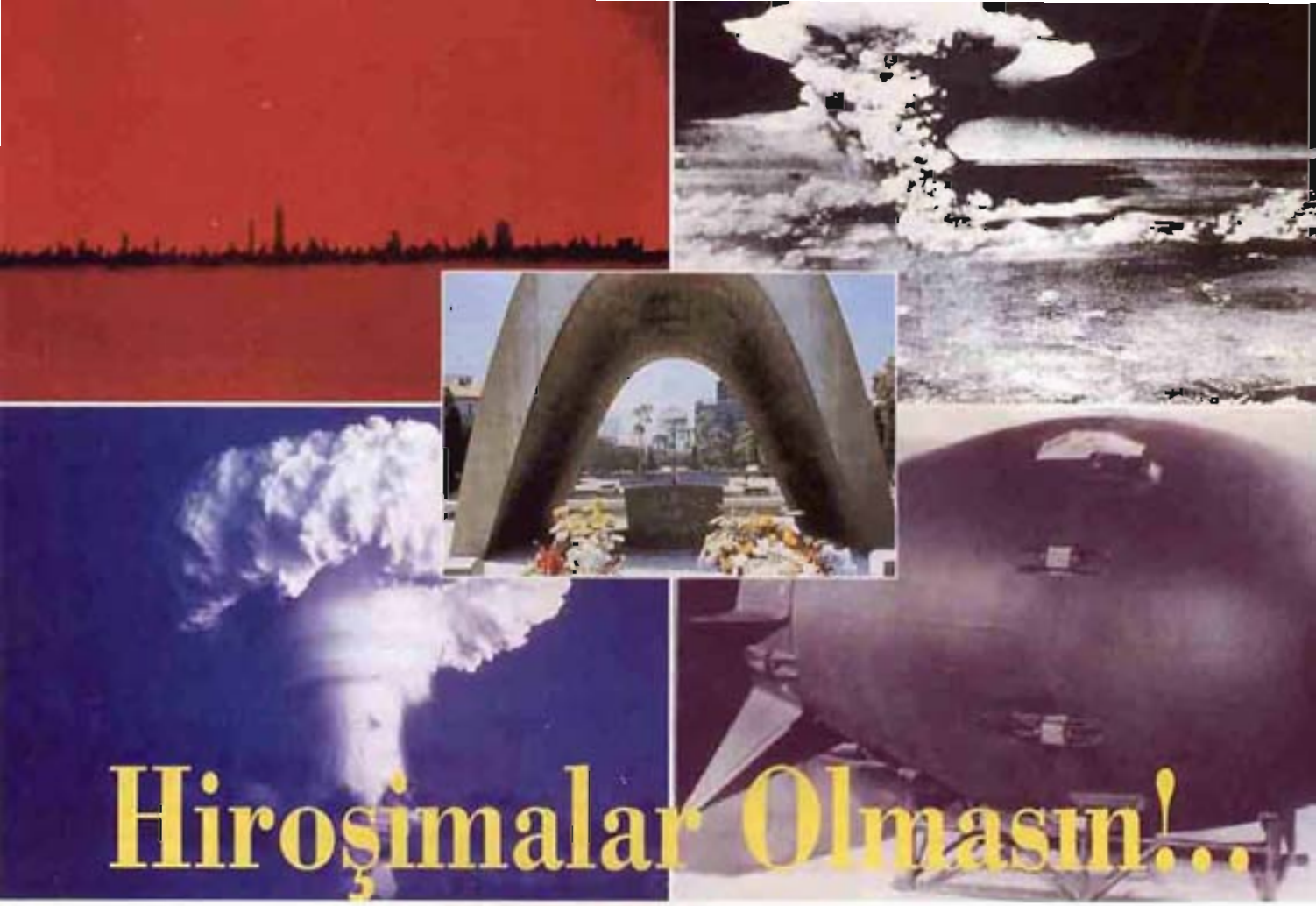
Vesta, yer yer kalkmış kabuk yapısıyla ve kayalaşmış magma çekirdeğiyle, dolaysız yoldan benzersiz inceleme olanakları sunuyor. Diğer karasal yapılar, Ay, Mars, Venüs, Merkür ve hatta Dünya'nın iç yapısı hakkında bilinenler ağırlıkla kuram ve çıkarımlara dayanıyor.

Tüm bu gözlemlerden önce, daha küçük ve jeolojik bakımdan daha sıradan asteroidler, Ida ve Gaspra, Jüpiter'i hedefleyerek gönderilen Galileo uzay aracı tarafından ayrıntılı olarak gözlemlenmişti. Bu küçük uzay cisimlerinin Vesta'dan farkı ise, daha büyük kütlelerden birkaç yüz milyon yıl önce çarpışmalar sonucunda kopmuş olmaları.


Vesta'nın dönüşünün ayrı aşamalarını görteren fotoğraf serisi.

Özgür Kurtuluş

Kaynak:
http://www.nasa.gov



Hiroşimalar Olmasın!...

"Çocuklar öldürülmesin şeker de yiyebilsinler" *Nazım Hikmet*

"O Gün, Anne-Babamın önünde zıplaya zıplaya kiliseye gidiyordum. Sekiz yaşında bir çocuk olarak Yüce İsa'yı çok sevmekteydim, elimde de o iyi insana verilmek üzere bir çiçek vardı... İşte kilisemiz görünüyordu. Önündeki avluda, okul arkadaşlarımdan beşi halka olup çömelmişler, Fasulye Oyunu oynuyorlardı... Bir kez daha zıpladım, kiliseden çıkınca onlarla oynayacağımı düşünerek sevinmiştim, kiliseyi de seviyordum, Anne-Babamı da sevmekteydim. Ama tam o sırada bana birşey çarptı... Evet, orada sokakta yatıyordum. Bana neyin çarptığını bilmiyordum. "Bana ne çarptı, Anne-Baba?" diye bağırdım, onlara bakmak için başımı uzattım, ama orada yoklardı. Orada yoklardı işte, orada yoklardı işte, orada yoklardı işte... Fasulye Oyunu oynamak üzere halka olmuş beş arkadaşımdan birine bağırdım: "Yoshi, annemle babam nereye gittiler?" Beş arkadaşım hâlâ halka olmuş, oturuyorlardı, ama göğe bakıyorlardı, ne kıpırdadılar ne de bana cevap verdiler. Kalakalmışlardı. Sonradan öğrendiğime göre, atom bombasının ışığından hepsi kör olmuştu. Hiçbirinin gözü bir daha açılmadı, bu da şu sonuçları doğurdu: Yoshi, yaptığı hırsızlıklar yüzünden hapishane kuşu oldu, Hanno da ayyaştır. Umutsuzluk, şehrimizdeki yüzlerce insanı suçlu yapmıştır. Sol yanımda bir acı başladı. Bağırmaya başladım. Anne-Babam bir anda toz haline gelip yok olduğu için mi bağırıyordum, yoksa sol yanım çiğ et haline geldiği için mi bilmiyorum. Ansızın açlık duydum. Yüce İsa'nın çiçeğini yedim. Sonra, bir Anne-Babama, bir Yoshi'ye seslenerek yine bağırmaya başladım. Sonra da bağırdım, bağırdım. İşte O Gün böyleydi."



6 AĞUSTOS 1945 sabahı, Japonların sanayi şehri Hiroşima'nın üzerinde patlayan bomba, kenti bir anda alevler içinde bir harabeye dönüştürdü. Bu olay, insanlık tarihinde bir dönüm noktasıydı. Hiroşima'yı bir anda kül ve tuğla yığını haline getiren atom bombası, silah sanayiinde yeni bir sayfa açtı. İlk insanların taştan silahlarla birbirlerine saldırmalarından itibaren tarihte ilk defa Güneşin sonsuz enerjisinden bir kesit, insanlar tarafından yeryüzüne bırakılıyordu. Bir avuç teorik fizikçiden başka hiç kimse, böyle bir olayı değil uygulamaya koymak, hayal bile edemezdi. Atom bombasının geliştirilmesi tarihteki en büyük kumar olarak nitelenebilirdi. Bundan önce, ister savaş ister barış için olsun, denenmemiş ve aslında hiç denenmemesi de gereken bir tasarı için, bu kadar zaman, para ve emek harcanmamıştı.

Bomba henüz fizikçilerin not defterlerindeki deneysel formüllerden ibaretken, Amerikan hükümeti, iki milyar dolardan fazla bir bütçe gerektiren, neredeyse yarım milyon insanın görev aldığı ve Amerika'nın ıssız bölgelerinde üç şehrin kurulmasına yol açan bu projeye büyük önem verdi. Hükümetin üst kademelerinde ümitsizlik hakimdi ve ordu da bu olumsuz gelişmenin farkındaydı. Pasifik Savaşı Amerikalıların lehine dönüyor gibi görünse de, Japonlar teslim olmayı söz konusu bile etmiyorlardı. Dolayısıyla, İmparatorluk Adası'nın işgali, yüksek can kaybı olasılığına rağmen Amerika açısından gerekli görünüyordu.

Bu koşullarda, atom bombası, savaşı sona erdirebilecek bir etkendi. Ancak bir tek atom bombası yeterli olmayabilirdi; Amerikan yönetiminde Japonların tek bir bombayla yıldırılamayacağı düşüncesi hakimdi. Bu yüzden de, çok kısa aralıklarla iki, hatta daha çok bomba kullanılmalıy-





Siyah-beyazdan Rengarenk Yaşama...

Ahmet Cevdet Yalçıner
ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü

İkinci Dünya Savaşı Pasifik'te amansız biçimde sürerken Japonya'nın en büyük deniz üssü ve savaşın en güçlü askeri merkezlerinden biri olan Hiroşima, Japonlar için onur ve moral kaynağı idi. O sıcak Ağustos günü Titian adasından havalanan B-29 uçağı birinci hedef olan Kokuro'yu havanın bulutlu olması nedeniyle pas geçmiş ve bombayı Hiroşima'ya bırakmıştı. Bomba, o günkü "Sanayi ve Ticaret Merkezi" olan tepesi kubbeli binanın 500 m. üzerinde havada patlamış olmalıydı. 1 km. çapında bir alan içindeki tüm yapılar yıkılmış, ancak bu Ticaret Merkezi yan hasar görüp günümüze kadar yıkılmadan kalabilmiştir.

Hiroşima'dan 12 km. kadar açıktaki Etajima adasındaki denizaltı eğitimcisi Tanimo Shibata o sabah kıyıda öğrencilerinin toplanmasını bekliyordu. Bir anda gökyüzünü bir merkezden aydınlatan ışık kümesi ve ardından yavaş yavaş yükselen dumanlar kaplada. Büyük bir gürültü ve sarsıntı hissedildi. Yanındakilerle birlikte Shibata da kendini yere attı. Bu kadar etkili bir bomba, insan yapısı olamazdı. Ancak, bulutların arasından geçen bir B-29'un patlayan kanatları, bu korkunç gerçeği kanıtlıyordu. Evet, bu insan yapısı bir felaketti. Yarım saat sonra Titian adasına "tam başarı!" mesajı gitmişti. Bu başarının önemini ve yaratacağı sonuçları kimse kestiremiyordu. Ama Titian adasındakiler vahşi bir mutluluğa bürünmüştüler bile.

Tokyo'ya, Hiroşima'nın bombalandığı raporu gelmişti. Sıradan bir bombalama olmalı idi. Zaten Nisan ayında da bombalanmış ve zararsız atlatılmıştı. O sabah bölgede fazla Amerikan uçağı da görülmemişti. Ancak Hiroşima'dan hiç bir mesaj alınamıyordu. Kendilerini savunmuş olmalıydılar. Ama bunu rapor etmeleri gerekirdi. Telsiz ve telefon mesajları da cevapsız kalıyordu.

Hiroşima yakınlarında, Yoshie Okura ve Katsuko Itamura, 90 kişilik sınıftan hayatta kalabilen onbeş yaşlarındaki iki kız öğrenciydiler. Orada bir felaket yaşanıyordu. Yanlarına gelen biri, "Bombalandık!!, komuta merkezi ve Hiroşima yıkıldı!!" diyordu. Çalışan bir telefon arayıp bulmaları çok zaman almış, bulduklarında ise bu felaketi yaratan bombanın etkilerini Kyushu adası Fukuyama karargâhına anlatmaya çalışmışlardı.

Hiroşima'ya ekip gönderildi. Bir süre sonra ekipten kısa ama acı bir mesaj geldi. "Hiroşima yok!!!!!!". O en büyük deniz üssü ve onur kaynağı şehir, insanları ile, canlıları, doğası, nehirleri ve denizi ile yok olup gitmiş, birkaç dakika içinde çorak bir enkaz oluvermişti.

O gün Hiroşima'yı renkli film bile siyah beyaz görüntülendi. Bu renksizliği yaratan sebep ise bir garip bomba olmuştu. İşte bu moral çöküntüsü, üç gün sonra gelen "Nagazaki yok!!!" mesajı ile birleşince, savaşın sonu gelmiş, böylece insanlık, barış ve mutluluğa tekrar kavuştuğuna sanmıştı.

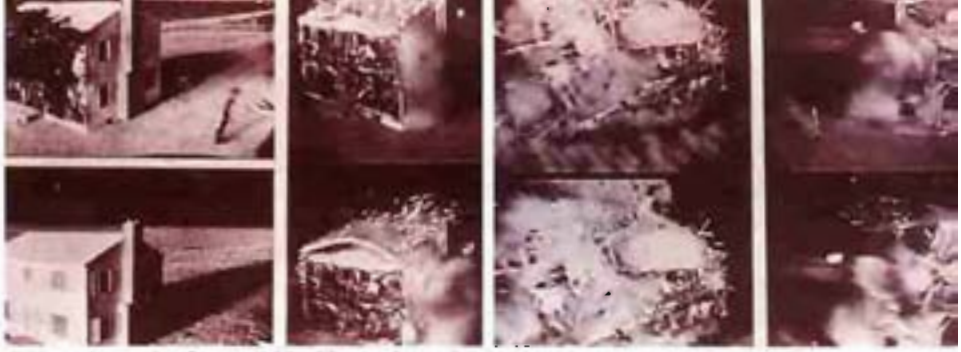
Hiroşima'yı siyah beyaz yapan nükleer enerjinin bilinmeyenleri sonradan öğrenilmiş, insanlar için insan yapımı bir felakette acımasız biçimde hayata geçirilmiş olduğu da ortaya çıkmıştı. Hiroşima'da ürün zaman insanlar, balıklar, kuşlar, bitkiler yaşayamadı, nehirler garip aktı, ağaçlar yeşeremedi. Çünkü radyoaktif sular her canlıyı öldürüyordu.

Hiroşima, 6 Ağustos 1945 sabahı atom bombası ile bir anda yok olduğunda, bu topraklarda 70 yıl canlı yaşayamaz denilmişti. Ancak, bir yıl sonra insanlar büyük çabalarla yanık topraktan yeşil otlar yetiştirmeyi başarabildi. Bu yeşil, heyecan veren başlangıç olmuştu. Yok olan doğal yaşamın yeniden canlanabilmesi için insanlar tarafından yıllar boyu sürekli özen gösterildi. İşte böyle üzerle bakılan doğa şu elli yılda bakın neler yaratmıştır?

Japonlar çiğ deniz ürünlerini çok severler. Çiğ midye ise başka lezzetlidir. Ancak midye çok temiz deniz suyunda yetişmiş ise sağlıkla ve afiyetle yenebilir. Japonlar buna çok özen gösterirler. Sake onların özgün içkisidir. Bu içki ise çok temiz tatlı su ile üretildiğinde daha başka bir lezzet kazanır. Japonlar sake'yi de aynı özenle üretirler. O ülkenin neresinde olursanız olun, bugün "Hiroşima no kaki" (Hiroşima midyesi), ya da "Hiroşima no sake" (Hiroşima sakesi)'ni kusursuz lezzetle bulabilir, afiyetle yiyebilirsiniz. Hem midyeye, hem de sakeye bu kusursuz lezzeti veren Hiroşima'nın bugünkü temiz denizi ve tatlı su kaynakları ile rengârenk doğasıdır.

O yaşam bugün dirilebilmiş, yine insanlara zengin ve temiz kaynaklar sunabilmiştir. Bu değişim doğanın, olumsuz etkiler olmadığı takdirde insanların da yardımı ile kendini yenilemeyi başarabileceğinin belki de son üzgün örneğidir.

O tarihten bu yana gezegenimizde Hiroşima'daki gibi kiloton düzeyinde değil megaton düzeyinde atom bombaları patlatılmakta, nükleer enerji insanlığa yaratıcı amaçlar dışında kullanılmakta, doğa binlerce çeşit kimyasal kirletici ile yavaş yavaş ölüme itilmektedir. Doğa'nın kendini yenilemesine ise hiç bir fırsat tanınmamaktadır. 6 Ağustos 1945 günü birkaç dakikada Hiroşima'yı yıllarca yaşanmaz kılan bu bomba, çok daha güçlü biçimde ve yavaş yavaş tüm dünyanın üzerinde patlamaya başlamış gibidir. O siyah beyaz yaşam, ne yazık ki hiç gitmemek üzere dünyamıza yavaş yavaş yayılmaktadır.



Nükleer patlamanın ahşap bir ev üzerindeki etkileri, Nevada Test Alanı, 1953.

dı. Amerikan Hava Kuvvetleri hedef olarak dört ayrı şehir belirlemişti; Kokura, Hiroşima, Kyoto ve Niigata. Önemli bir deniz üssü olan, ağır sanayi ve yerel ordu karargâhının bulunduğu Hiroşima, Japonlar için önemli bir konumdaydı. Hiroşima'da sabahın o erken saatlerinde yükseklerde tek başına uçmakta olan B-29 uçağına kimse fazla ilgi göstermemişti. Japon radarcılar bile o sabah sadece birkaç tane uçak görünce bunları keşif uçağı sanmıştı. Şehir sakinleri, sürekli başlarının üzerinden geçip civara bomba yağdıran ya da keşif ve meteoroloji amaçlı uçaklara alışkındı. Hiroşima'ya dokunulmuyordu ve bu düşünce halkı rahatlatıyordu. Oysa Amerika'nın bu şehir için çok daha özel planları vardı. Nitekim, insanların gündelik işlerini yapmaya başladıkları sabah saatlerinde, saat 08.15'de Hiroşima bir kül yığını haline geliverdi. Enola Gay isimli B-29 uçağından atılan bir atom bombası, Küçük Çocuk, saniyelerle ölçülebilecek bir zaman dilimi içinde bu şehri yok etti. Bir anda 78.000 kişinin ölmesine, 37.000 kişinin yaralanmasına, 13.000 kişinin kayıp olarak kayıtlara geçmesine ve şehrin harabeye dönmesine sebep olan bir bombaya Küçük Çocuk adını uygun görmek, Amerikalılara özgü bir kara mizah örneği olsa gerek! Küçük Çocuğu yaratanlar, düşlediklerinin de ötesindekini gerçekleştirdiler... ya da en korkunç kabusu!

Hiroşima'ya atılan Küçük Çocuk ve Nagazaki'ye atılan Şişman Adam, insanlık tarihindeki en kanlı ve yıkıcı çekişmenin bitmesine de damgasını vurdu. 14 Ağustos 1945'de İkinci Dünya Savaşı sona erdi.

Savaşı, zaferle noktalayıncaya dek sürdüren Amerika'da tepkiler oldukça coşkuluydu. Müttefik İngiltere'nin başbakanı Winston Churchill şöyle diyordu: "Tanrının da yardımıyla İngiliz ve Amerikan bilimi, Almanların tüm çabalarını geride bıraktı. Almanların atom gücünü ellerinde bulundurmaları savaşın sonucunu değiştirebilirdi. Bu yarış bizi oldukça kaygılandırdı." Bombanın kullanılmasına izin veren ve olayın baş sorumlularından biri olarak görülen Başkan Truman ise yaptığından hiç pişman olmadı. Bomba sayesinde belki yüzbinlerce Amerikalının hayatını kurtardıklarını belirten Başkan, doğru olanı yaptığına inanıyor ve düşüncelerini şu sözlerle ifade ediyordu: "Yapılan şey, tarihte görülen en iyi organize olmuş bilimin sonucudur. Bu sonuca büyük bir baskı altında ulaşıldı ve hataya izin verilmedi. Bu en büyük bilimsel kumar için 2 milyar dolar harcandı ve kazandık."

Amerika bu silahı kullanmak zorunda mıydı? Buna gerçekten gerek var mıydı? Japon Savaş Bakanlığı sekreteri Saburo Hayashi savaş sonrasında verdiği demeçte, Japonya'nın Amerika'nın ilk saldırılarını püskürtebileceğini ancak sonraki saldırılara karşı koyabilmek için en başta yiyecek stoklarının olmadığını belirtmişti. Yeterli silaha da sahip olmayan Japonya, Amerika atom bombasını kullanmasa da teslim olacaktı. Japonların içinde bu görüşe katılmayanlar da vardı elbette. Sonuna kadar savaşacaklarını söyleyenlerden biri de o zamanki İçişleri Bakanı Genki Abe idi. Abe, "Hiroşima ve Nagazaki'ye atılan atom bombası savaşın sona ermesinin bir nedeni olarak görülebilir. Bir diğer neden de Sovyetler Birliği'nin savaşa katılmasıydı. Bu iki faktörün eşit derecede etkili olduğunu söyleyebilirim." diyordu.

Savaşın sona eriş şeklinin Japon halkı ve özellikle Hiroşima ve Nagazakililer için anlamı çok daha farklıydı. Onbinlerce kişi bir anda sevdiklerinin ölümüne ve evlerinin yıkılışına tanık olmuştu. Savaşın sonu, tüm sevdiklerini bir anda kaybeden, sözde sağ kalan insanlar için, yakınlarının külleri kucaklarında, acılarını gömmeye çalışarak evlerinin yanışını seyretmek, taş ve kömür yığınları arasında evsiz barksız, çaresiz, yapayalnız kalakalmak demekti. Savaştan çok değil, birkaç yıl sonra atom bombasının dehşetini yaşayan ve bombanın izini ömür boyu taşımak zorunda kalan binlerce insan iş bulamamış, toplumda kabul görmemiş ve utançlarından sokağa bile çıkamayacak duruma gelmiş, kendi ülkelerinde de toplum dışına itilmişlerdi.



Atom çağı bir kere başladıktan sonra durdurulamadı. Atom bombasının insanlar üzerindeki korkunç etkisi gözardı edilerek, kısa bir süre sonra yeni ve daha güçlü bir silah için çalışmalara başlandı; hidrojen bombası. ABD Başkanı John F. Kennedy, içinde bulunulan durumu şu cümlelerle özetliyordu: "Biz, bu gezegeni alevlere gömen ya da sonraki kuşakları savaşın getirdiği felaketlerden korumaya çalışan bir kuşak olarak anılacağız... Karar bizim, birlikte gezegeni kurtarabilir ya da alevler içinde yok olabiliriz! Henüz vakit varken dünyayı korumak zorundayız. Böylece insanlığın ebedi minnettarlığını kazanacak ve barışın koruyucuları olarak Tanrı'nın nimetlerine hak kazanacağız." Kennedy, o günlerde dünyadaki atom silahlarına bakıldığında kişi başına 10 ton TNT düştüğünü belirtiyordu. O zamandan beri bu oran oldukça arttı.

Silahsızlanma çabalarının başarıya ulaşmasının tüm insanlığın sorunu olduğu gerçeği, özellikle "kazananı olmayan" nükleer savaş tehlikesi gözönüne alınınca daha anlamlı oluyor. Bundan yüz yıl, hatta bin yıl sonrasını düşünmek hepimizin sorumluluğu.

Hiroşima'ya atılan atom bombasıyla ağır yaralanan bir gencin sözleri oldukça düşündürücü: "Avrupa'daki ünlü mağaralarda, ilkel insanların yaptıkları resimler hâlâ duruyor; resimler, insanın o zamanki en büyük düşmanını, yırtıcı hayvanları gösteriyor. Bundan yüz yıl, bin yıl sonra benim insan kanıyla çizilmiş resimlerimi görenler ise günümüzde insanın en büyük düşmanının İNSAN olduğunu öğrenerek şaşıracaklar. Evet, insan!"

Bezen Çetin

Kaynaklar
A Cloud Over Hiroshima, Burt Hirschfeld, New York, 1968
Medical Effects Of The Atomic Bomb In Japan, USA, 1956
Vietnam'a Sevgiler, Edita Morris, İstanbul, 1989

21. Yüzyılın Başında NPT

Hayrettin Kaç
Fethiye Fırıncıoğlu Enerji ve Çevre Araştırma Merkezi

1954 yılı Kasım ayında Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nda, ABD'nin önerdiği, atom gücünün "barışçıl amaçlar için" kullanılması, "Atoms For Peace" anlaşması kabul edildi. "Barışçıl amaçlar için" kullanılması gereken atom gücünün küresel denetimi için ise 1957 yılında Birleşmiş Milletler'e bağlı Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı, IAEA kuruldu. Bunu izleyen 10 yıl içinde hızla ilerleyen askeri ve sivil nükleer teknolojiyle ilk olarak nükleer silah yapabilen ve deneyen beş ülke -ABD, Sovyetler Birliği, Çin, Fransa ve İngiltere- "Nuclear Club" diye adlandırılan bir birlik oluşturdu. Kendilerini nükleer silah yapabilen ve deneyebilen beş ülke ilan eden ve temelde bu statülerini korumak amacı güden bu devletlerin önderliğindeki 104 ülke, 1968 yılında Nükleer Silahların Yayılmasını Önleme Anlaşması'nı (Non-Proliferation Treaty, NPT) imzaladı ve anlaşma 1970 yılında yürürlüğe girdi. Gerçekte, yukarıda söz ettiğimiz anlaşmalardan önce 1963 yılında Kapsamlı Deneme Yasağı Anlaşması (CTBT), diye adlandırılan atmosfer, uzay ve sualtındaki nükleer denemeleri yasaklayan bir anlaşma yapıldığı halde, CTBT uygulamada Çin'in bu yıl yaptığı ve Fransa'nın Eylül ayında yapacağını açıkladığı denemeler de dahil olmak üzere 32 yıldır yürürlüğe girmiş değildir.

NPT anlaşmasının temel amaçları; hızla çoğalan nükleer silahları sınırlandırmak, nükleer silah denemelerine son vermek, silahlanma yarışını (vertical proliferation= dikey yayılma) ve diğer ülkelerin Nükleer Kulüp'e üyeliğini (horizontal proliferation=yatay yayılma) durdurma ve en önemlisi, Madde VI'da belirtilmiş olduğu gibi, acil bir küresel nükleer silahsızlanma talep etmekti. Bütün bunlara karşın, Kalıtsın dışında kalan nükleer silahsız ülkelerin, nükleer gücü "yalnız barışçıl amaçlarla" kullanılması için onlara her türlü fırsatın verileceği belirtiliyordu. Yaklaşık bir kaç yıl önce, nükleer silahlar Doğu-Batı düşmanlığı üzerine yoğunlaştırılmıştı. Batılı nükleer güçler nükleer doktrinlerini Sovyetler'i saldırganlığından vazgeçirmeye, Sovyetler Birliği ise nükleer silahlarını Batılı müttefiklerine yönlendirmişti. Hindistan, Irak, İsrail, Kuzey Kore, Pakistan, Japonya, İsveç ve Güney Afrika gibi diğer bazı ülkelerin ise, nükleer silah seçeneğini koştuğu ya da bazen çoktan elde etmiş olduğu yolunda bilgiler vardı, ama son birkaç yıla kadar bu ülkeler Soğuk Savaş'ın nükleer caydırıcılık stratejilerine kısa tutmuştu.

Varşova Paktı'nın dağılması ve Sovyetler Birliği'nin çöküşünden sonra, nükleer, kimyasal ve biyolojik) kitle imha silahlarının dünyaya yayılması sonucu, uluslararası güvenlik gündeminin en başına yükseldi. Nükleer silahlı devletler, kaşkolundaki bölgesel yayılmacılara karşı kendi nükleer caydırıcılık stratejilerini yeniden planlayarak genişletmeye başladılar. Yayılmacılara karşı stratejiler (counter-proliferation) olarak, bölgesel yayılmacıları caydırmak ya da onlarla savaşmak için nükleer silahlara yeni roller yüklendi. Böylece Soğuk Savaş öğelerinin ortadan kalkmasına rağmen, nükleer silahlı devletler kendi nükleer silah depolarının varlığını korumak için, genelde, "güney tehlikesi" diye tanımladıkları, radikal Üçüncü Dünya Ülkeleri'ndeki kitle imha silahlarının yayılmasına yönelik kaygıları kullanarak, bu yıl yapılan konferansa anlaşmanın sonsuz bir süre için uzatılması önerisi ile geldiler.

Bu yıl Nisan ayında, 178 ülke New York'ta toplanarak anlaşmanın geleceğini tartıştı. Nükleer silahlı devletler, anlaşmaya imza koyan taraflara anlaşmayı sonsuz süreyle ve koşulsuz olarak uzatmaya ikna edeceklerini umuyordu. Fakat, birçok ülke ve gözlemciler, nükleer silahlı devletlerin ciddi bir nükleer silahsızlanmaya gitmek zorunluluklarını getiren Madde VI'nın gerçekleştirilmediğini iddia etmekteydi. Bu son konferansta NPT'nin temel işleyişinde önemli bir değişiklik yapılmadan 2000 yılında tekrar görüşülmesi için karar verildi. Bunu takibçilere göre, ilk onbeşlendiği dönemde insanlık tarihindeki en önemli anlaşmalardan biri olarak kabul edilen, Nükleer Silahların Yayılmasını Önleme Anlaşması'nın ve bugüne kadarki uygulamalarındaki en önemli gerçeklere kısaca açıklık getirmek istiyorum.

Madde I: Nükleer devletler, nükleer silah malzemesi ya da teknolojisinin diğer devletlere aktarımını üstlenmeyi ya da buna izin vermemeyi kabul eder. Son gelişmeler, nükleer silahlı devletler arasında nükleer silah deneme verileri ve simülasyon teknolojisi aktarımı yapılmakta olduğunu göstermektedir. Örneğin ABD'nin İngiltere ve Fransa'ya bu tip bilgilere olayın olmadığını yazılı olarak bildirilmektedir. Fransa, simülasyon denemelerinde kullanılmak üzere önceden ABD Ulusal Ateşleme Tesisi süperbilgisayar, miktarı belirlenmiş bir para karşılığı önermiştir. A.B.D. aynı zamanda, Fransız üniversitelerinde nükleer silah fırlatma, ulaştırma, parlatma ve zamanlama simülasyonunu başarabilecek kapasitede 9 adet bilgisayar yollamıştır. **Madde 2: Nükleersiz devletler, nükleer silah malzemesi almamayı ve kendileri nükleer silah üretmemeyi kabul eder.** 1980'de Irak, Fransa ile arasındaki bir nükleer işbirliği anlaşması çerçevesinde, kendisine yüksek düzeyde zenginleştirilmiş uranyum ve potansiyel olarak plütonyuma dönüşme olasılığı veren nükleer teknoloji ve malzemeleri geliştirmiş durumdaydı. Fransa'nın İsrail ile yaptığı geniş işbirliği, İsrail'e bir yeniden-işleme tesisinin satılmasını ve yapılmasını da içeriyordu. Uçak nükleer teknolojiye sahip ülkeler, nükleer silahsız devletlere silah ve malzeme sağlamakta en başta gelmektedir. Çin ise Arjantin, Pakistan ve Güney Afrika'ya zenginleştirilmiş uranyum konusunda yardımcı olmuştur. Kuzey Kore'nin, eski Sovyetler Birliği'nden sağladığı sıcak hücreleri ya da "radyokimyasal laboratuvar" diye adlandırdığı bir pilot yeniden-işleme tesisini kullanarak, son on yılda 5 MW'lik bir araştırma reaktöründe el altından plütonyum ayırıştığı tahmin edilmektedir. Pakistan nükleer silah programını, Kanada, Almanya, İngiltere, Sovyetler Birliği, Fransa, Belçika, Hollanda ve İsviçre'yi içeren geniş bir nükleer satıcı ülkeler yelpazesinden aldığı nükleer yardımla geliştirmiştir. **Madde 3: Nükleersiz devletler, nükleer malzemenin nükleer silah programlarına yönlendirilmesinin önlenmesi için, IAEA tarafından yürütülen bir güvenlik-denetimi altında olmayı kabul eder.** 1977'de saptanan IAEA standartlarına göre, Dünya'daki 5 nükleer silahlı devlet dışındaki tüm sivil reaktörlerde, resis envanterlerinde kayıtlı silah yapımına uygun en az 25 kg zenginleştirilmiş Uranyum ve 8 kg Plütonyum eksik çıkması halinde bunun 7 gün içinde belirlenmesi ve bildirilmesi gerekmektedir. 1994 yılında, IAEA açıklamalarına göre denetlenmesi gereken nükleer malzeme miktarı, nükleer endüstrinin yaygınlaşması ve bu malzemelerin Uzakdoğu'ya ve az gelişmiş ülke'lere dağılmasıyla, 1981'den beri % 400 artmış ve denetlenemez hale gelmiştir. **Madde 4: Taraflara, özellikle de gelişmekte olan ülkelere, nükleer enerjiye (barışçıl amaçlar için) en iyi olanaklarla sahip olma sözü verilmiştir.** Madde IV böylelikle, nükleer silah yapmak isteyen ülkelere tam olarak gereken teknoloji ve malzemeyi sağlamaktadır. Birçok nükleer teknoloji, madde ve tesisin "çifte kullanıma uygun" doğası yüzünden Madde IV, Anlaşma'nın nükleer silahların yayılmasını önleme bedellerini doğrudan ayarlatmıştır. **Madde 5: Taraflara, 'barışçıl' nükleer denemelerin (PNE) yararlarından faydalanma sözü verilmiştir.** Nükleer patlamaların askeri amaçlı mı barışçıl amaçlı mı olduğu aynedilemez ve yalnız barışçıl amaçlarla kullanılabilecek nükleer denemeler geliştirmek olanaklı değildir. Örneğin, Hindistan tek nükleer denemesinin "barışçıl" amaçlar için yapıldığını iddia etmiştir. PNE'ler aynı zamanda çevre açısından da yıkıcı olup çevreye radyoaktif maddelerin yayılmasıyla sonuçlanır. **Madde 6: Taraflar, nükleer silahsızlanma ve silahlanma yarışının sona erdirilmesine ek olarak genel ve tam bir silahsızlanma anlaşmasının sonuçlandırılmasını üstlenmeye söz vermiştir.** Bir kaç ay içinde Büyük Okyanus'ta nükleer denemeler yapacağını ilan eden Fransa, silahsızlanma görüşmeleri açısından kötü bir ünü sahipti; atmosferde ve sualtındaki nükleer denemeleri yasaklayan Kapsamlı Deneme Yasağı Anlaşması'nı imzalamayı reddetmişti. Fransa, deniz dibinin nükleer atık ve etkinliklerden arındırılması için anlaşmadan kaçınmıştı. Fransa, biyolojik silahları yasaklayan 1972 konvansiyonunu imzalamayı reddetmişti. Fransa 1994'e kadar, kapsamlı deneme yasağı çağrısı yapan 858 kuruluşun karşı çıkmış ya da katılmaktan kaçınmıştı. 1960'dan beri yoksa Fransa, 10 değişik tipte 1110 nükleer savaşbaşlığı üretmiştir. Silah depoları, toplam patlayıcı gücü yaklaşık 100 megaton olan 4 değişik tipte yaklaşık 524 savaşbaşlığını içermektedir. Fransa yüzyılın sonuna kadar, nükleer gücü için 130 milyar frank (22 milyar dolar) harcamayı planlamaktadır ve son dönemde, nükleer patlamanın etkilerini simülasyonu için ABD'den dev bilgisayarlar almıştır. Analistler Fransa nükleer silahlarının artık silahlılık Orta Doğu ve Üçüncü Dünya'ya yönelebileceğini düşünmektedir. Amerika ve Eski Sovyetler Birliği arasında imzalanan START I ve II anlaşmalarından sonra, 13 000 nükleer savaş başlığına sahip olan ABD' de bu sayı 1994'de 7900'e düşmüş ve bir silahların her an ateşlenmeye hazır olan 3400'ü çeşitli füzelerde ve balistik füzelerle donatılmış denizaltılarda hazır bekletilmektedir.1995 başında, Rusya'nın yaklaşık 25 200 nükleer silaha sahip olduğu hesaplanmaktadır. Bunların 7100 kadarı yerden fırlatılan füzeler, denizaltılar ve bombardıman uçaklarıyla muhafaza edilmekte, stratejik nükleer silahlıdır. Dünyada dördüncü büyük nükleer güç olan Çin, 1964'den beri 40 kadar bilinen nükleer denemeyi yapmıştır. Şu anda tahminen 250 megaton, yani 123 Hiroşima bombasına denk, 450 nükleer başlığa sahip olan Çin, aynı zamanda balistik füzeler taşıyan nükleer denizaltı ve yeni süpersonik bombardıman uçakları geliştirmektedir. İngiltere'nin şu anda yaklaşık 280 nükleer başlıklı silahı olduğu bilinmektedir. Yeni geliştirilen Trident denizaltılarının 380 nükleer başlık taşıması planlanmaktadır. Bunlara mevcut WE177 başlıkları da eklenirse, İngiltere 2000 yılına kadar 484 nükleer başlığa sahip olacaktır. **Madde 7: Bu Anlaşma'daki hiçbir kayıt, herhangi bir Devletler grubunun bölgesel anlaşmalar yaparak kendi bölgelerini nükleersiz nükleer silahsız kılma hakkını etkilemez.** Bugün ABD, Fransa ve İngiltere, Güney Pasifik Nükleersiz Bölge Anlaşması'nın ilgili Protokollarını onaylamamış durumdadır. Benzer kaygılar, kapsamlı Orta Afrika Nükleersiz Bölgesi'nin geliştirilmesi ve yaşama geçirilmesi ile ilgili olarak da mevcuttur.

50 yıllık bir nükleer silahlanma yarışının, yukarıda sıralanan bütün uluslararası anlaşmalara rağmen, getirdiği küresel sorunlara boyalıdır, eski Sovyetler'den henüz yeterli veriler alınamadığı için tam anlamıyla ortaya çıkmamıştır. Fakat şu ana kadar tesbit edilebilen bazı gerçekler şunlardır: Dünyanın nükleer silaha sahip olan 6-beş olduğu dokuz ülkesi ilan edilmiş beş ülkesi -ABD, Rusya, İngiltere, Fransa ve Çin- nükleer silah programları için binlerce ton silah sınıfı Uranyum-235'e ek olarak, yaklaşık 250 ton yüksek saflıkta silah sınıfı Plütonyum-239 üretmiştir. Bu miktarın 120 tonu eski Sovyetler Birliği'nde, 110 tonu ise ABD'dedir. Bu beş resmi nükleer silahlı ülkeye ek olarak, Hindistan, Pakistan, İsrail, Güney Afrika, Beyaz Rusya, Güney ve Kuzey Kore gibi ülkeler de resmi olmayan toplarca askeri plütonyum envanterine sahipler. Ayrıca, 1990 itibarı ile Fransa, Belçika, Rusya, Hindistan, ABD ve İngiltere'deki sivil işleme-zenginleştirme tesisleri; Japonya, Hollanda, Almanya gibi ülkeler için enerji üretimi maskesi altında 118 ton yüksek saflıkta Plütonyum-239 üretmiştir.

Yukarıda resmi ve gayri resmi olarak gösterilen yaklaşık 250-500 ton halihazırda oyuşturulmuş yüksek saflıkta Pu-239 üretmek için gerekli fiziksel ve kimyasal işlemler sırasında ortaya çıkan ve yüksek düzeyli Sr-90, Cs-137, Pu-239 gibi radyoaktif kirlilik radyasyon yayan, yayılmaya çevreden izole edilmesi gereken, binlerce konvansiyon radyoaktif izotop ve element içeren atıkların dağılımı da şöyledir: Rusya'da (bilinen) 30.000 metre küp asidik sıvı atık, 162 ton katı atık; ABD'de yaklaşık 8.500 metre küp asidik sıvı, 390 ton katı atık; İngiltere'de 1.430 metre küp asidik sıvı atık; Fransa'da 1.400 metre küp asidik sıvı atık. Ayrıca, Japonya, Çin, Almanya, Belçika, Hindistan, İsrail'de henüz uluslararası kuruluşlara rapor edilmemiş büyük miktarda yüksek düzeyde radyoaktif atıklar olduğu bilinmektedir.

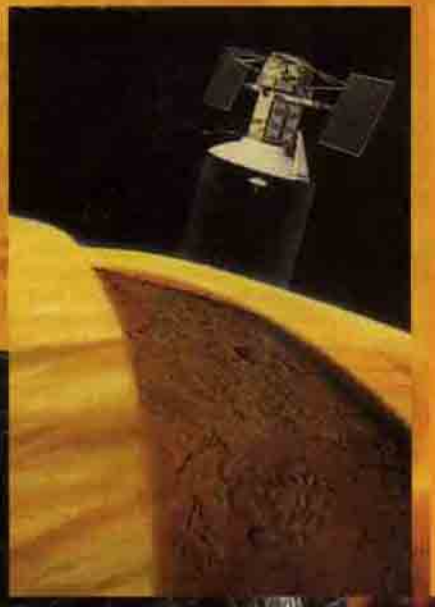
Daha önce söz ettiğimiz nükleer silahların geliştirilmesine harcanan paraların sınırları hakkında artık fikir yürütmenin bile zor olduğu boyutlara ulaşılmıştır. Fakat bu silahların üretiminden geriye kalan nükleer atıkların temizlenmesinin finansal gerçekleri, Soğuk Savaş'ın sona ermesinden sonra ortaya çıkmıştır. Örneğin son 50 yılda, ABD Enerji Bakanlığı DOE'ye bağlı askeri ve sivil nükleer yakıt üreten 5 büyük nükleer kompleks olan; Hanford, Savannah River, Rocky Flats, Oak Ridge ve Idaho nükleer tesislerinde biriken 32 927 800 ton nükleer malzeme, eski reaktörlerin ve radyoaktif yakıtın temizlenmesi için başlatılan ve "The Cold War Mortgage" (Soğuk Savaş'ın Ödemeleri) diye adlandırılan programın 1995 rakamlarına göre maliyeti 375 milyar dolar olarak hesaplanmıştır. 2070 yılına kadar sürmesi planlanan ve 10 500 askeri çeşitliğe atılan ve yaklaşık 19 milyon dönümlük arazisi kapsayan, soğuk savaşın radyoaktif atıklarının kirlenmiş alanların, yeraltı suların ve nehirler hariç, temizlenmesinin maliyeti de 300 milyar dolar olarak hesaplanmıştır.

Şu anda nükleer santraller bulundukları bütün ülkelerde, içlerinde yüzlerce Hiroşima bombasına denk radyasyon taşıyan ve kontrolsüz çok iyi belli olan açık askeri hedefler olarak beklemekte, bir savaş anında veya terörist eylemlerde, yukarıda açıkladığımız nedenlerden anlaşmalara rağmen, nükleer kartellerin iddia ettikleri gibi askeri bir üstünlük olmanın aksine, açık hedef olarak bulunduklan ülkeyi daha vahimsiz bir duruma sokmaktadır. Şu anda Rusya'da sadece Moskova şehri sınırları içinde 45 tane atılı silahlı nükleer tesis çalışmaktadır, aynı şekilde ABD'de yukarıda söz ettiğimiz komplekslerde 1970'lerin teknolojisi ile yapılan reaktörlerin bir savaş sırasında bombalanması veya bir terörist eylemi sonucu zarar kalması halinde, Süper Nükleer Güç'lerin elinde bulundurduğu ve yıllarda milyarlarca dolar harcanarak geliştirdiği nükleer başlıklı binlerce silahın ve uluslararası nasıl işe yarayacağı gerçeği düşünülmüştür.

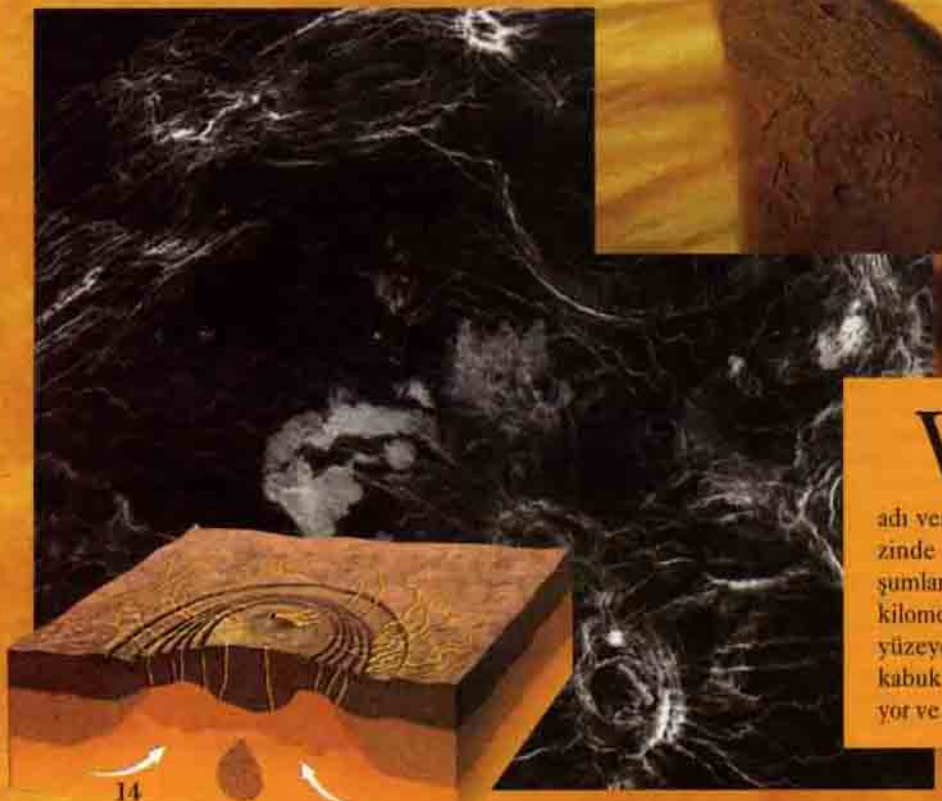
Resimlerle Venüs Cehennemi!..

Magellan uydusu, Venüs yüzeyinin % 97'sinin haritasını çıkardı. Yerküremizin "ikiz kız kardeşi" olarak adlandırılan Venüs, tam bir "cehennem". Yüzeyinde sıcaklık 450 °C civarında. Yoğun volkanik faaliyetler sonucu yüzey son derece engebeli ve biçimsiz şekillenmiş durumda. Ve basınç... Atmosfer basıncı, okyanus diplerinde görülenden de şiddetli. Yani, Dünya'dakinin yaklaşık 90 katı!..

BOYUTLARI ve oluşumu açısından Dünya ile benzerlikler gösteren Venüs'ün yüzeyi, çok yoğun volkanik faaliyetlerin sonrasında biçimlenmiş. Bu yüzden, oluşum aşamasındaki yoğun meteor çarpışmalarının izleri artık yok olmuş. Gezegenin, en son yoğun volkanik ve tektonik faaliyet dönemini geride bırakmasının üzerinden 500 milyon yıl geçmiş. Fotoğrafta, Venüs üzerinde iki tür yerkabuğu oluşumu gözleniyor. Koyu renkli bölümlerdeki yüksek platolar ve açık renkli bölgelerdeki düzlükler... Tektonik ve volkanik faaliyetlere yol açan fay tabakaları genellikle yüksek platolarda yer alıyor.



VENÜS atmosferi, kalın ve yoğun bir bulut tabakasıyla çevrili. Magellan Uydusu bu yüzden, gezegenin yüzey haritasını çıkarabilmek amacıyla, bulut tabakasını geçebilen radar dalgaları kullandı. Çok şiddetli atmosfer basıncı altında sıkışmış ve üst üste dizili sayısız lav tabakasından oluşan yüzey, bu nedenle radar dalgalarını, kimi zaman çok net, kimi zaman da çok karanlık fotoğraflar elde edecek biçimde geri gönderiyor.



VENÜS'te bugüne kadar başka hiçbir gezegende rastlanmamış bir tektonik ve volkanik oluşum gözleniyor. Coronae adı verilen bu dairemsi görüntüler aslında, merkezinde çok yoğun bir volkanik yapı bulunan oluşumları ifade ediyor. Bu oluşumların çapı, yüzlerce kilometreyi buluyor. Volkanik yapının dikey olarak yüzeye doğru faaliyete geçmesi durumunda, dış kabuk (Venüs'ün yüzeyi) önce şişiyor, sonra yarılıyor ve volkanik patlama meydana geliyor.

VENÜS, Güneş Sistemi gezegenlerinde görülen en ilginç oluşumlardan birini de barındırıyor: Lav nehirleri!.. Ancak bu nehirler, başka hiçbir gezegende Venüs'teki kadar uzun değil. Venüs'ün lav nehirlerinin uzunluğu binlerce kilometreyi buluyor. Genişlikleri ise 1-2 km. arasında. Bu, lavın suyunkine yakın olan akışkanlığından kaynaklanıyor. Yüzeyin çok sıcak ve henüz sertleşmemiş olması da akışkanlığı artırıyor. Venüs'ün bu yapısı, eğer var idiyse, suyun da uzun zaman önce yok olmasına yol açmış olmalı.





FOTOĞRAFTA görülen baloncukların bilim adamları arasındaki adı Pancakes. Venüs'e özgü oluşumlar... Gezegenin çok şiddetli atmosfer basıncı ve lavların oldukça yapışkan yapısı, yaklaşık 800 metre yüksekliğinde ve çapları 25 km. dolayındaki bu küçük tepeciklerin oluşmasına yol açmış. Uzmanlar, Venüs'ün yoğun volkanik ve tektonik faaliyet döneminde lavların akışkan olduğunu ancak gezegenin, zaman zaman daha yoğun ve yapışkan yapılı lav püskürmeleri yaşadığını düşünüyorlar. Pancakes'lerin oluşumu da buna bağlanıyor.



VENÜS yüzeyindeki çok sayıda volkandan biri Maat Mons (1). Volkanik faaliyeti bir zamanlar çok yoğunmuş. İç kısımdaki faaliyet sırasında yüzeye doğru çıkan lavlarla (2), kabuğun kırılması sonucu içe doğru oluşan basınç (3), yüzeyde Tesserae adı verilen kırılmalara yol açıyor (4). Bu oluşum, gezegenin yüzeyinde özellikle Alpha bölgesinde (5), ilginç bir yerkabuğu yapılanmasına sebep oluyor.





VENÜS'ün son dönemde 600'den fazla gök cismi çarpışmasına sahne olduğu biliniyor. Fotoğrafta, Venüs'te yer alan bu tür çarpışmalardan üçünün izleri görülüyor. Çarpışma sonucu Venüs'ün kabuğunda açılan delik ve kopan parçaların yüksek atmosfer basıncı sebebiyle, çok dağılmadan, deliğin hemen etrafında yığılması çok net gözleniyor.

Çeviri: Kurtter Kurt
Jean-François Robredo
Science Et Vie Mayıs 1995
Fotoğraflar-NASA

Bilim Müzeleri


Oskar von Miller

Münih'te Oskar von Miller tarafından kurulan Bilim Müzesi için yaşlı bir adam bakın ne diyor? "Müzeye ilk gittiğimde 9 yaşındaydım. İkinci gidişim, oğlum 9 yaşına geldiğinde oldu. Son kez de, torunum 9 yaşına girdiğinde onunla birlikte gittik. Her seferinde, kuşak farkı da araya girdiğinden, kendimi çok daha farklı zaman boyutlarında buldum. Teknoloji gittikçe ilerliyordu ve her gidişimde müzede keşfedilecek daha çok şey oluyordu. Çocukken olağanüstü bulduğum objeler, torunumla gittiğimde gözüme sevimli antikalar olarak göründüler..."


Münih'teki müzenin 1914'teki inşa hali (üstte). Müzenin Ernst Dorn tarafından 1922'de yapılan tablosu (altta).

BÖYLE yorumlarla karşılaşınca bilim müzelerinin dinamik yapıda olması gereğinin önemi anlaşılıyor. Genellikle eskiden kalan objelerin sergilendiği geleneksel müzelerin aksine, bilim müzeleri insan-bilim-teknoloji arasındaki bağı süreklileştirmek için kendini yenilemek zorunda. Tarih boyunca kullanılan alet ve makinelerin günümüzdeki yüksek teknolojili versiyonları bu müzelerin ayrılmaz parçaları. Öyle ki, daha geçen sene fırlatılan roketler bile artık sergilenmesi gereken "müzelik" parçalar haline geliyorlar.

Washington, San Francisco, Toronto, Münih, Ontario, Londra, Paris ve Tokyo gibi büyük şehirlerde bulunan bilim müzelerinin bir benzeri ne yazık ki, henüz ülkemizde yok.

Alman Müzesi

Dünyadaki bilim müzelerinin en büyüklerinden biri, 1903 yılında İkinci Alman İmparatorluğu'nun en güçlü olduğu dönemde Münih'te kuruldu. Neden Münih'te de, başkent Berlin'de değil sorusunun cevabı ise basit. Alman Müzesi (Deutsches Museum) Münihli bir adamın fikirlerinden, girişimlerinden ve enerjisinden doğdu. Bu kişinin adı Oskar von Miller idi ve 7 Mayıs 1855'te doğmuştu. Oskar, Münih Polytechnic'de inşaat mühendisliği okumuştu. 1881'de Paris'te elektrik mühendisliğiy-

le ilgili uluslararası bir sergiye gönderildi. Bu sergide yeni teknolojilerle ilgili bazı uygulamalı gösterimler (demonstrasyonlar) bulunuyordu. Sergiden edindiği izlenimler Oskar'ın gelecek kariyerini etkileyecekti. Ertesi sene benzeri bir sergiyi Münih'te düzenledi. 1883'de Berlin'deki Alman Edison Şirketinde çalışmaya başladı. 1889'da Münih'e geri döndüğünde hidro-elektrik güç sistemleri konusunda yetkili bir mühendislik danışma firması kurdu. Bu alanda kariyerini ilerletti. Oskar von Miller'in tarihteki yerini sağlamlaştıran olay ise Alman Müzesi'ni kurmasıydı.



1770'li yıllarda "Lavoisier Laboratuvarı" olarak adlandırılan bir kimya laboratuvarının modeli

Miller'in teknik bir müzenin kurulmasıyla ilgili düşüncesi, ilk kez Paris'teki Conservatoire des Arts et Métiers'i (Güzel Sanatlar Okulu), Londra'daki South Kensington Müzesi'ni ve Berlin'deki Urania'yı gezdikten sonra gelişti. Miller, fikirleri iyice şekillendiğinde 50 yaşını aşmıştı.

1903 Mayıs'ında yapılan toplantılarda müze fikri büyük destek buldu, yüklü miktarda para ve önemli tarihi koleksiyonlar bağışlandı. 3 yıl sonra, 13 Kasım 1906'da Alman müzesi açıldı. Müze binası Isar nehri üzerindeki Kohlen adasına yapılmıştı. Müzenin 3 yıl gibi inanılmaz kısa bir süre içinde kurulması tamamen Miller'in üstün liderlik vasfından ve enerjisinden kaynaklanmıştı. Miller'in müze anlayışı halkın zevkine de uygundu. Basit ve çekiciydi, aynı zamanda uzun ömürlü bir projeydi. 2.Krallık dönemi politik ve ekonomik açıdan oldukça güçlüydü ve bilimsel teknolojinin uygulanmasında sistematik bir yaklaşım benimsemişti. Teknik bir müzenin gelişmesi için birçok yöntem vardı: Müze genç insanların ilgisini çekecek nitelikte olabilirdi; teknik ve bilimsel bilgiyi yayma yoluna gidebilirdi; teknolojideki kalkınmayı kültürel bir ilerleme haline getirebilirdi ve bilim adamlarıyla mühendislerin halk tarafından daha çok tanınmasını sağlayabilirdi. Miller, bu tür amaçları çok kısa sürede hayata geçirdi.



1984'te açılan astronomik ve havacılık salonu

13 Kasım 1906 tarihinde Müze, eski Ulusal Müze binasının odalarında halka açıldı. 2 Ocak 1909'da eski Isar kışlaları bozularak Müze için ek binalar haline getirildi. (Bugün bu binada Alman Patent Ofisi bulunuyor). İlk başta sergi salonları 5000 m² iken 1909'da yapılan 3600 m²'lik eklemeyle oldukça büyüdü. 1913 yılında ise müze binasının toplam genişliği 13 000 m²'ye ulaşmıştı.



1859 yılında icat edilen spektroskopiler

Müze teknolojinin ve pozitif bilimlerin her alanında ansiklopedik bilgi sağlıyordu. Başlangıçta biyoloji ve tıp kapsam dışı tutulmuştu. Her bilim dalı için ayrı bir sergi bölümü açılmıştı. Tarihi objelerin yanında ünlü bilim adamlarının portreleri de konmuştu. Müzenin adı Alman Müzesi olmasına rağmen, sergilenenler bütün dünyadan geliyordu. Tamamen işlevsel olan özgün aletler, modeller, orijinal boyuttaki taklitler de ziyaretçilerin hem izlemesine hem de kullanıp denemesine sunulmuştu. Örneğin bir röntgen cihazı tamamen orijinaldi.



(1)



(2)



(3)



(4)

J.G.Galle adlı gökbilimcinin 1846'da Venüs'ü keşfettiği teleskop (1), Alman Müzesinde bulunan dünyanın muhtemelen en büyük büyütme sistemi (2), Müzede mücevherlerin bulunduğu salon(3), 1830'lu yıllarda topografi için geliştirilen bir alet(4).

Ancak sergi yerlerinin ayrı ayrı düzenlenmiş olmasının bazı sakıncaları olduğu sonradan görüldü. Bilimsel ve teknik dalların birbirinden ayrılmış olması nedeniyle ayrı sahaların birbiriyle ilişkisi gösterilemiyordu. Bunların tarihi, sosyal ve ekonomik anlamları çok geri planda kalıyordu. Miller pragmatik bir yaklaşımla basitlik ve kolay anlaşılırlık uğruna, bu tür dezavantajları kabul etmişti.

1.Dünya Savaşı'nın patlak vermesinden önceki sekiz yıl, Alman Müzesi'nin en parlak dönemiydi. Müze binası genişledi, koleksiyonlar gittikçe arttı. Ancak savaş, beraberinde umutsuzluk getirdi. Ziyaretçilerin sayısı yarıya düştü, bazı sergi salonları kapandı. 1918'de Almanya'nın savaştan yenik çıkmasıyla müzenin varlığı tehlikeye düştü. Miller bütün gücüyle çalışarak bu zor dönemin atlatılmasını sağladı. Yeni politik düzenin kurulmasıyla müze yeniden gelişmeye başladı.

7 Mayıs 1925'de yeni Müze binasına taşınıldı. 1932'de Kütüphane Binası kuruldu. Nasyonal Sosyalist Parti iktidara geldikten iki ay sonra, 31 Mart 1933'de Miller 78 yaşında Müze müdürlüğünden emekli oldu. 9 Nisan 1934'te öldü. Miller, ardılı olarak fizikçi Jonathan Zenneck'i seçmişti. Zenneck, bu görevi 1953 yılına kadar 20 yıl sürdürdü. Zenneck'in bu süre içinde asli görevi Müzenin bağımsızlığını Nazilere karşı korumak olmuştu. Nazilerin Müzeyi politik bir araç olarak kullanmaları önlenmeliydi. Bu amaca ulaşmada oldukça başarılı oldu. Ancak 2.Dünya Savaşı sırasında Müze hava saldırılarının hedefi oldu ve



1921'den kalma "Lanz Bulldog" isimli traktör

ciddi zarar gördü. Tarihi koleksiyonların beşte biri tahrip oldu. Temmuz 1944'den Kasım 1948'e kadar kapalı kaldı. Bu süre içinde Müze restore edildi.

Alman Müzesi 1960'ların sonuna kadar seçimle işbaşına gelen onursal üyeler heyetinin yönetimindeydi. Bugün yönetim profesyonel müze yetkilileri tarafından sağlanıyor. Bunlar yine onursal heyete karşı sorumlu. Alman Müzesinin finansmanı kendi gelirinden, özel bağışlardan, federal hükümetten, Bavyera eyaletinden ve Münih kentinden sağlanıyor.

Müzenin ünü, Münih sınırlarını çoktan aşmış durumda. Müze eğitimde ve okul için yapılan araştırmalarda gençler ve çocuklar için büyük önem taşıyor. Bilim ve teknoloji arşivleri açısından önemli dokümantasyon merkezi niteliğinde. Kendi sergilediği objeleri başka müzelere ödünç verebiliyor, diğer sergilere destek sağlıyor. Alman Müzesi tabii bilimler ve teknoloji tarihi açısından dünyanın en zengin kaynaklarına sahip. Müzenin esas amacı, tabii bilimlerle teknolojinin geçmişten günümüze gösterdiği tarihi gelişmeleri, bunların politik, kültürel ve sosyal anlamda önemini ortaya koymak.

Tabii bilimler ile mühendisliğin daha kolay anlaşılmasını sağlamak için örnekler oluşturmak ve yeni araştırmaların sonuçlarını uygulamalı gösterimlerle sunarak teknoloji ile toplum arasındaki

Bilim Müzesi Nedir?

Demir İnan
Hacettepe Üniversitesi

Müze sözcüğünün bugünkü anlamını kazanmasında ilk adım , İ.Ö. 280'lerde İskenderiye'de (Mısır) I. Ptolemy'nin kurduğu araştırma kurumuna konulan ad ile atılmıştı. "İskenderiye Müzesi (Museum of Alexandria)" adıyla anılan bu kurumda bilginlerin sürekli olarak kalabilecekleri bir yer ile bir tapınak yer almakta, ayrıca ünlü İskenderiye kitaplığı da burada bulunmaktaydı. Burada, gökbilim ile ilgili aygıtlar, cerrahi aygıtları gibi bazı bilimsel uygulamalarda kullanılan düzeneklerin yanında, bulunması güç doğa yaratıkları (fil dişleri, bazı hayvanların içi doldurulmuş örnekleri gibi) da bulunmaktaydı. Bu kurumun yedi yüzyıl boyunca etkinlik gösterdiği bilinmektedir.

Halka açık müzelerin kurulması, çok daha sonraları, 18.yüzyılda gerçekleşmiş. Kişisel koleksiyonların çoğalması ile bunlara "Müze" ya da "Galeri" adlarının verilmesi yaygınlaşıyor ve zaman içinde bunların halka açılması ile müze sözcüğü bugünkü anlamını tam olarak kazanıyor.

Bugün müze dendiğinde akla, genellikle yeni olmayan, eskiden yapılmış ve yapıldığı dönemi yansıtan özellikler içeren yapıların sergilendiği yerler gelmektedir. Müzeler, belli bir uygarlığın, değişik insan topluluklarının yaşam biçimlerinin ve geliştirdikleri teknolojilerin canlandırılmasına olanak sağlayan ortamlardır. Bilim müzelerinin geçmişinde ise, doğa müzeleri ilk sırayı alır. Doğadaki canlıların tanıtımı, değişik hayvan, bitki örnekleri ve insanlar, doğa müzelerinin belli başlı öğeleridir. Teknolojinin gelişmesi ile bilim müzeleri, teknolojik gelişimin de geçmişini yansıtan ortamlar durumuna dönüşmüştür. Teknoloji, bilindiği gibi insanoğlunun doğa yasalarından yararlanarak aygıt yapma, yaptığı aygıtları geliştirme yeteneğinin bir sonucudur. Bu yönüyle, bilim müzelerinde sergilenen aygıtlar, işlevlerini göstererek biçimde çalıştırılabilirse, izleyenleri daha fazla etkileyebileceği ve daha bilgilendirici olacağı açıktır. İşte bu görüşle, olanaklar elverdiği oranda aygıtların işlevlerini gösterir biçimde sergilenmeleri, bilim müzelerinde önde gelen konulardan biri olmuştur. Bazen, doğrudan kişilerin eline verilerek çalıştırılan aygıtlar, bazen de bir düğmeye basarak el sürmeden çalıştırılabilen aygıtlar sergilenir bu müzelerde.

Bugün dünyanın belli başlı kentlerinde bilim müzeleri bulunmaktadır. Bu müzelerde temelde iki ana konu işlenmektedir:

Bunların ilki, insanoğlunun geliştirdiği bir teknolojik ürünün gelişiminin sergilenmesidir. Sözgelimi, fotoğraf makinesinin nasıl bulunup ne aşamalardan geçtiği ve bugünkü durumuna gelişi; ısı makinesinin ilk örneklerinden başlayarak bugünkü benzinli motorlara nasıl gelindiği; hesaplama düzeneklerinin (hesap makineleri gibi) ilk örneklerinden bugüne gelişmeleri gibi.

İkincisi ise herhangi bir konuda, daha çok bilimsel görüşlerle hazırlanmış bilgi verici deneylerin sergilenmesidir. Sözgelimi, optik , mekanik sürtünme gibi konularda değişik deneylerle kişilerin bilgilendirilmesi; kimyasal tepkimelerin ve bu tepkime sonuçlarını veren bilgilendirici deney düzenekleri gibi.

Bunlara ek olarak, eğer o müzenin bulunduğu ülkenin ünlü bilim adamları varsa, bu kişilerin yaptıklarının tanıtılması da bilim müzelerinde yer alır. Sözgelimi, Milano'daki bilim müzesinde Leonardo Da Vinci'nin yaptığı değişik çizimlerin maketlerini içeren bir bölüm bulunmaktadır.

Yukarıda sözü edilen konular, "klasik bilim müzesi" olarak adlandırılabilecek Londra'daki Science Museum gibi müzelerde temel olarak nitelenebilecek sergileme biçimleridir. Bunlara ek olarak, salt çocuklara yönelik bölümler de bu müzelerde gittikçe önem kazanmaktadır. Çocukların kendi başlarına oynayarak, deneyerek öğrenebilecekleri deneylerin bulunduğu bölümler, bilim müzelerinin en kalabalık bölümleri arasında yer almaya başlamıştır.

Bu konuda başka bir uygulama ise bilim parklarıdır. Özellikle Hindistan'da yaygın uygulamalarına rastlanan bu parklarda çocuklar oynarken öğrenme, oynayarak merak uyandırma gibi amaçlarla hazırlanmış yalın düzeneklerle oynayabilmektedirler. Bu düzeneklere örnek olarak, betondan yapılmış bir eğik düzlemde top, silindir, tekerlek yuvarlayarak bunlardan hangisinin bu yokuşu (eğik düzlemi) daha çabuk indiğinin gözlemlenmesi, dönebilen bir tabla üzerinde çocuğun ellerini yana açıp kapayarak dönme hızını değiştirebileceğini görmesi sayılabilir.

Bilim müzelerinde bir başka uygulama da, gezici müzelerin oluşturulmasıdır. Bir ya da birkaç büyük TIR kamyonu içine belli konulara yönelik deneyler konmak oluşturulan bu uygulama, özellikle okullara giderek öğrencilerin uygulama, bilgi, görgü ve yeteneklerini arttırmalarına yardımcı olmaktadır. Bilim müzelerinde toplanmış bulunan birçok deney düzeneğinin böylece daha yaygın bir biçimde sergilenmesi, daha geniş topluluklara yayılması sağlanmaktadır.

Bazı bilim müzelerinde, gen mühendisliğindeki gelişmeler gibi yeni bilimsel ve teknolojik konuların işlendiği bölümler de yer almaktadır . Bu bölümler zaman zaman değiştirilerek ve çoğunlukla müze girişinde bunlara yer verilerek izlevicilerin dikkatleri yeni gelişmelere de çekilmeye çalışılmaktadır.

Bilim müzelerinde, genellikle günün belli saatlerinde 15-20 dakikalık kısa toplu gösteriler yapılmaktadır. Bir ya da birkaç kişinin yönettiği bu gösterilerde belli konular deneylerle işlenmektedir.

Bazı bilim müzelerinde, özel başvuru ile izin alınarak girilebilen bölümler de bulun-





Alman müzesinde bulunan, 1941 ve 1942 yıllarında kullanılmış olan iki uçak.

ilişkiyi belirtmek ise, Alman Müzesinin kurulduğu günden bugüne kadarki temel amacı.

Müze, 1963 yılından bu yana, Münih'teki Ludwig-Maximilian Üniversitesi Tabii Bilimler Tarihi Enstitüsü ile Münih Teknik Üniversitesi Teknoloji Tarihi bölümlerine evsahipliği yapıyor. Müze, kendi araştırma enstitüsüyle birlikte Almanya'nın bilim ve teknoloji tarihi araştırmaları bakımından en büyük merkezi sayılıyor. Kütüphanesinde bulunan yaklaşık 800.000 kitap dünyanın her yerinden gelen araştırmacılara ender bulunabilecek bir kaynak sağlıyor.

La Villette Müzesi

1977 sonlarında o zamanki Fransa Cumhurbaşkanı Valery Giscard d'Estaing, dünyanın en büyük bilim müzesini kurmaya karar verdi. Yeri Paris'in kuzeydoğusundaki La Villette'te olacaktı.

8 yıl sonra, 14 Mart 1986'da Giscard d'Estaing'in rüyası gerçekleşti. Bilim ve Endüstri Şehri, La Villette'te açıldı. Burada halk için bir sergi merkezi vardı. Bu merkezde bilim ve teknoloji ile sanayi ilişkisini anlatan

maktadır. Münih'teki (Almanya) Deutsches Museum'da bu tür özel bölümlerde 50.000 parça bulunmaktadır.

Buraya dek verilen bilgiler ışığında, bilim müzelerini diğer müzelerden ayıran noktalar da ortaya çıkmış bulunmaktadır. Bunların başında bilim müzelerinin durgun yapıda olmamaları, canlı, devingen yapıda olmaları gelir. Bu müzeye giren kişi, ister çocuk ister erişkin olsun sadece camekan arkasındaki parçalara bakmaz, onlarla bir biçimde ilişki kurar. Ya bir düğme aracılığı ile bunların nasıl işlediklerini gözler, ya da doğrudan eliyle bu aygıtların çalışmasının nasıl olduğunu öğrenir. Başka bir deyimle, müzeyi gezen kişi doğrudan işin içine girer, deneyerek birçok şey öğrenir. İster kapalı, ister açık sergilenme olsun, bilim müzelerinde esas nokta budur. Bu açıdan bu müzelere bazen "bilim merkezi" bazen de bilimkent denir.

Bilim müzelerinin bu yapısı, yani sergilenen parçaların çoğunluğunun bir camekanın arkasına konmuş durağan parçalar olmaması, bunların bir biçimde çalıştırılmakta, işletilmekte olması, yaptırma ve etkileşime yol açar. Bu yönüyle, bilim müzelerinde, sergilenen düzeneklerin bakımı, onarımı, yenilenmesi için bir teknisyen takımı ile uygun bir atölye kesinlikle gereklidir. Bilim müzelerinin bu görünmeyen altyapısı olmaksızın bu müzelerin varlıklarını sürdürmeleri olanaksızdır. Londra'daki Science Museum'da sergilenen parça sayısının onbinin üstünde, Münih'teki Deutsches Museum'da sergilenen parça sayısının onyedibin dolayında olduğu gözönüne alınırsa, sanırım altyapının ne derece ciddi bir konu olduğu ortaya çıkmaktadır.

Yeni sergi düzeneklerinin hazırlanması da önemli bir konudur bilim müzelerinde. Belli bir konunun en yalın, en etkili ve en eksiksiz bilgilendirici biçimiyle sergilenmesi, belli başlı bir bilimsel uygulama çalışmasıdır. (Sözgelimi, fizikteki bir Curie sıcaklığı kavramını nasıl sunabilirsiniz?). Bu yönüyle bilim adamlarından oluşmuş bir danışman kadro da mutlaka gereklidir bilim müzeleri için.

Her müzede olduğu gibi, bilim müzelerinde de genelde bir satış bölümü bulunur. Bu bölümde, müzedeki parçaların benzerleri, müzedeki deneylerden esinlenerek yapılmış deney düzenekleri ve aygıtları satılır. Bu satış, bir yönüyle müzeye gelir getirici bir akardır.

Türkiye'deki Durum

Ülkemizde bilim müzesi kurma, bilim müzesi oluşturma düşüncesinin geçmişi pek eski değildir. Maden Tetkik Arama Enstitüsü (MTA) bünyesinde kurulan doğa tarihi müzesi bu alanda tek müzemizdir denebilir. Bunun dışında, 1980'lerde TÜBİTAK Yapı Araştırma Enstitüsü'nce (1985'ten sonra TÜBİTAK Bilim Teknoloji ve Doğa Tarihi Müzesi Müdürlüğü) başlatılmış bir çalışma ile TÜBİTAK Doğa Tarihi Müzesi kurulması, daha sonra da TÜBİTAK Bilim ve Teknoloji Müzeleri kurulması konuları gündeme gelmiştir. Bu girişimden önce, belki bazı kişisel düşünce ve çabalar olmuştur ama, bunlar somut bir uygulamaya dönüşememiştir ne yazık ki. TÜBİTAK bünyesindeki çalışmalarda bu konuyla ilgili bir vakıf kurulması da gündeme gelmiş (TÜBİTAK Müze Vakfı) ancak bu vakıf kurulamamıştır. O dönemde bu konulara gönül vermiş birkaç bilim adamı ile TÜBİTAK'ta çalışan deneyimli kişilerden ve gençlerden oluşmuş bir kadro, heyecanla konunun üzerine gitmiş, ne var ki, gerek yer bulunması gerekse kaynak sağlanması sorunları aşılamadığından bu çalışmalar güdük kalmıştır. Daha sonraları Kültür Bakanlığı, Ankara Büyükşehir Belediyesi ve TÜBİTAK (yeniden) bu konulara eğilmişlerdir. Bütün bu çabalar sonuçsuz kalmış, ancak Ankara Büyükşehir Belediyesi daha sonra bir girişimde bulunarak, Kanada'dan hazır bir bilim müzesi satın alıp 1993 yılında Altınpark'ta "Feza Gürsey Bilim Merkezi" adı altında bir merkez açmıştır.

Bilim müzeleri ile ilgili olarak değişik kurumların çatısı altında başlatılan ve yarıda kalan çalışmaların bu tür bir sonuca varması ilginç bir örnektir. Başka konularda olduğu gibi, bilim müzesinde de teknoloji, sonunda dışarıdan anahtar-teslim olarak alınmıştır. Sanırım bu sonuca ulaşılmasının altında yatan temel görüş, bir çekirdek oluşturmak ve buradan yola çıkarak bu konudaki çalışmaların geliştirilmesini öğrenmektir. Oysa kanımca, ülkemizdeki insan gücü ve ülke teknolojimiz bu tür müzelerin kendi olanaklarımızla kurulup geliştirilmesine yeterli düzeydedir. Bu şekilde kuracağımız müzeleri daha iyi sahiplenip, daha iyi geliştireceğimiz kanısını da taşımaktayım. Çünkü, bilim müzeleri gerekli altyapı ile beslenmedikçe, varlıklarını sürdüremeyen bir yapıdadırlar. Bu görüşüme karşın şunu belirtmek isterim ki, Feza Gürsey Bilim Merkezi, bu konuya gönül vermiş bir kadromun özverili çabaları ile ilk aşamada iyi bir başlangıç yapmıştır.

Bilim müzeleri ile ilgili son bir girişim, İstanbul'da kurulmakta olan bir vakıf aracılığı ile başlatılan çalışmadır. Sayıları ikiyüzü aşan kuruluş ve kişinin katılımıyla kurulan "İstanbul Bilim, Teknoloji ve Endüstri Merkezi Vakfı"nın temel amaçlarından biri, bilim müzesi ya da bir bilimkent oluşturmaktır. Kuruluş aşamasını neredeyse bitiren vakfın ülke kaynaklarından yararlanarak bir bilim müzesi oluşturmada başarılı olması durumunda, ülkemizde bu konuda olumlu bir adım atılmış olacaktır.

Bilimi ve onun ürünü olan teknolojileri, korkutucu, içinde ne olduğu bilinmeyen bir kara-kutu olarak gören topluluklar çağımıza uyak uyduramazlar. Bilim müzeleri, oyunla, deneyler yaptırarak, sevimli kılarak bilim ve onun ürünü teknolojileri her yaştan insanlara sunan ortamlardır. Bu yönüyle, bilimi sevdirme, teknolojiyi ve onun ürünlerini yakından tanıtma işlevlerini en iyi şekilde yapabilen bilim müzeleri, bugünkü kuşaklara olduğu kadar, gelecek kuşaklara da yararlı olacak kurumlardır. Bu kurumların, ülkemizde bilimi, tekniği ve doğayı yakından anlayarak sevecek insanların yetişmesinde çok olumlu payları olacaktır. Teknoloji çağında çağdaş olmanın yolu, günümüz teknolojisini anlayıp ona yeni katkılar koymaktan geçmektedir. Bu yönüyle, özellikle ülkemizde bu tür kurumlara fazlasıyla gereksinim olduğu açıktır. Yakın bir gelecekte, öyle umuyor ve istiyorum ki, ülkemizde bu tür kurumlar ve buna bağlı uygulamalar çoğalacaktır.



Çocuklarla birlikte yapılan deneysel çalışmalar arasında bir çizgi film makinesi yapımı

Bilim Dünyasına Yolculuk...

Miraçbanu Gündoğan
Bilimce Yönetim Kurulu Başkanı

Yaşamımız boyunca dünyada ve çevremizde pek çok şey oluyor. Özellikle bilim ve teknolojideki ilerlemeler bizlerden bağımsız gelişiyor, son ürünler standart tüketici işlemi yapılarak sunuluyor, biz de bunları alıp kullanıyoruz. Daha düne kadar şehirlerarası telefon görüşmeleri yapabilmek için saatlerce sıra beklerken birdenbire cep telefonumuzla Papua Yeni Gine'deki bir numarayı rahatça arayabilir hale geliveriyoruz. Herşeyi hazır alıp tüketiyoruz. Her gün çevremize, kullandığımız ürünlere ya da eşyalara biraz daha yabancılaşıyoruz. Yabancılaşmakla kalmayıp, gitgide bilgi ve fikir üretiminden uzaklaşıyoruz. Sonuç: 'Vay be... Adamlar neler yapmış!!!'

Kim bu adamlar?, neler yapıyor?, nasıl yapıyor?, biz yapmıyor muyuz?... yoksa yapamıyor muyuz?... Bu soruların yanıtı, merak olgusunda düğümleniyor... Bilemediklerimizle ilgilenmemek ve hazıra konmak yerine merak edip araştırmayı göze aldığımızda üretim için ilk adımı atmışız demektir. Herşeyi yeni baştan keşfetmeye çalışmadan, var olanı araştırıp anlamak ve daha ileriye taşımak elimizde. Bunun ilk adımı temel eğitim, destekleyici aşaması da toplumun her kesimine açık eğitim kurumları olan bilim merkezleridir.

Bilinmeyen daima korkutur... Biraz cesursak merak ederiz. Yeterince olanağımız varsa da araştırır, yorumlar ve bilinmeyeni tanımlamaya çalışırız. Tanımlayabildiğimiz noktada o artık bilinmeyen değil, aksine bilgidir. Bilgi ne kadar somut, gözle görülür ve elle tutulur haldeyse o kadar kalıcı ve destekleyici olur.

İşte bilim merkezleri bu temel üzerine oturur. Burada amaç günlük yaşamımızda, çevremizde olup biten herşeyi; doğa olaylarından son teknolojik yeniliklere, kitaplarda okuyup ezberlediğimiz formüllerin somut örneklemelerinden tarihteki gelişim süreçlerine kadar pek çok konuyu araştırabileceğimiz, deneyebileceğimiz ve öğrenebileceğimiz bir ortam sağlamaktır. Kalıcı öğrenmenin de keyif alarak, deneyerek ve gözlem yaparak olduğunun bilinciyle bilim merkezleri içinde yer alan tüm gösterim ve sergilemeler kişilerin aktif katılımlarını gerektiren düzenekler olarak tasarlanır. Her yaştan, her bilgi düzeyinden insan bir bilim merkezinde, örneğin 'ışığın kırılması' kavramını keyifli deneyler yaparak ve deneylerin somut sonuçlarını görerek öğrenir. İşte Bilimce A.Ş.'nin ana çalışma konusu da bu tür merkezlerin ülkemizde kurulmasını sağlamaktır.

Bilimce Bilimsel Etkinlikler A.Ş., 1994 yılında kurulmuştur. Kuruluşumuzun temel hedefi, ülkemizde bilim merkezleri kurmak, bu merkezlerin dünya standartlarında hizmet vermesini ve eğitime katkı kurumları olarak toplumda yerlerini almalarını sağlamak olarak özetlenebilir. Kuruluş tarihi yeni olsa bile, birikim, deneyim ve somut çalışmalar açısından geçmişi 1986 yılına kadar uzanmaktadır. Bu tarih, ülkemizde bilim merkezi kavramının konuşulmaya başladığı tarihtir. Bu başlangıcı da TÜBİTAK yapmıştır. Ankara'da bir Bilim Merkezi kurma girişimi sırasıyla TÜBİTAK, Kültür Bakanlığı, tekrar TÜBİTAK derken gönüllü çabalar 'haydi yapalım öyleyse...' motivasyonunu 1992 yılında Ankara Büyükşehir Belediyesi'nde bulmuştur.

Ülkemizin ilk Bilim Merkezi, şu an Bilimce'yi oluşturan ekip tarafından 1992 yılında Ankara'da kurulmuş ve o yıl yitirdiğimiz bir bilim insanımızın, Feza Gürsey'in adını almıştır. Ankara'daki bu ilk uygulamayı gerçekleştiren ekip zaman içinde bilim merkezlerinin ülkemizde yaygınlaşması ve kurumsallaşabilmesi amacıyla çalışmalarını özerk bir yapıya taşıma gereğini duymuştur. Bu gereksinime hemen ODTÜ Öğretim Elemanları Derneği yanıt vermiş ve tüm olanaklarını seferber etmiştir.

Çalışmaların ve hedeflerin ölçeği büyüyünce dernek yapısının sınırlarını ve olanaklarını zorlamaya başlamış, artık profesyonel anlamda bir kurum kimliğinin gerekliliği gündeme gelmiş ve toplumda bilimi sevdirme ve yaygınlaştırma hedefine katkı sağlamayı gündemine alan finansörlerin de desteği ile Bilimce A.Ş. kurulmuştur.

Çalışmalarımızın ana başlıkları şöyle sıralanabilir;

- Bilim Merkezlerinin yapısı, içeriği ve bütünüyle kimliğinin tasarımı ve ülkemiz kaynakları ile gerçekleştirilebilirliği ile ilgili fizibilite ve prototip çalışmaları,
-Evlerde ve çevrede kolayca bulunabilecek malzemelerle laboratuvar koşulları gerekmeksizin çocuklara bilimi sevdirmeyi amaçlayan altı yüzü aşkın deneysel çalışma ile dört yaşından onbeş yaşına kadar her çocuğun faydalanabileceği bilimi sevdirme etkinlikleri,
- Bilim Merkezinden yararlanacak her biteyden yukarıda sözü edilen etkinliklere katılan çocuklara kadar uzanan bir yelpazede düzenli bir veritabanı yönetim sisteminin oluşturulması,
-Bir TIR kamyonuna yüklenerek her yerleşim birimine ve her okula ulaşabilecek gezici bilim sergilerinin tasarım üretim ve eşgüdümünün sağlanması,
-Bilim merkezinin evlere de taşınabilmesini amaçlayan Bilim Market ürünlerinin tasarımı ve üretimi,
- Merkezleri işletecek ve yaşatacak ekiplerin eğitimi,
-Yurtdışındaki bilim merkezleri ile doğrudan işbirliği.

Bu çalışmalar kapsamında bugün gelinen noktada;

- Gerek popüler bilim ve teknoloji konuları, gerekse okullarımızdaki eğitim konu başlıkları dikkate alınarak hazırlanmış değişik ölçeklerde Bilim Parkları, Bilim ve Teknoloji Merkezleri ve hatta Bilim Köyleri tasarlanmış ve yerel üretim olanaklarıyla gerçekleştirilebilecek şekilde fizibilite çalışmalarını içeren paket projelere dönüştürülmüş,
-Çocuklara bilimi sevdirmek amacıyla Yaz ve Kış Bilim Okulları, Yaz ve Kış Bilim Kampları, Bilim Atölye Çalışmaları ve okul öncesi eğitime yönelik Bilim Bahçesi etkinlikleri gerçekleştirilmiş ve 2 yılda bu etkinliklere 500'ün üzerinde çocuk katılmış,
- Bilim Merkezinin hedeflediği deneyerek öğrenme olgusunu evlere de taşıyabilecek 50 değişik üründen oluşan Bilim Market serisi oluşturulmuş ve bazıları pazara sunulmuş,
- Sözü geçen etkinliklerde görev alacak kişilerin eğitim programları üretilmiş ve bugüne kadar 100'e yakın Bilim Rehberine bu program uygulanmıştır. Bilimi sevdirme etkinlikleri paket programlar halinde eğitim kurumlarından talep görmeye başlamış, uygulama sonuçları kurumlarca verimli bulunarak etüd ve deneysel çalışma saatleri mantığında giderek günlük eğitim sürecinin bir parçası haline gelmiştir.

Bilim Merkezleri konusunda ise bu kadar hızlı bir ilerleme kaydedilememektedir. Bilim Merkezlerinin gerçekleşebilmesi için maddi kaynak önemli bir kalem oluşturmaktadır. İyi bir başlangıç yapmak için gereken kaynak bugünün rakamlarıyla 15 Milyar Türk Lirası dolaylarındadır. Ne yazık ki bu bütçe bir türlü ortaya konamamaktadır. Bunun iki nedeni olabilir... Ya Bilim Merkezlerinin yerel olanaklarla kurulabileceğine kimse inanmamakta, pek çok şeyde olduğu gibi bu konuda da hazır alma yoluna gidilmesi tercih edilmekte- ki o zaman bütçe 60-70 milyar liralara vuracaktır- ya da Bilim Merkezi kavramına ve bunun gerekliliğine henüz yeterince inanılmamaktadır. Ülkemizde paranın dağılımı ve hareketi gözönüne alındığında 15 milyar liranın anlamı örneğin memur maaşları ile kıyaslanırsa çok, lüks tüketim alışkanlıkları ile kıyaslanırsa da bir hiçtir.

Tercih, ülkesine yatırım yapmak isteyenlerindir...

Müze, boyut olarak ABD'deki Özgürlük Anıtı'ndan daha yüksek ve Münih'teki bilim müzesinin iki katı büyüklüğünde. Bu nedenle dünyanın en büyük bilim müzesi özelliğini taşıyor. İçinde film ve dia gösterileri ile meteoroloji gözlem deneyleri yapılıyor. Uygulamalı gösterimlerde bilgisayarlar ve robotlar kullanılıyor. Genç astronomlardan, jeologlardan ve biyologlardan oluşan uygulamalı gösterimler bulunuyordu. Bina Pompidou Center tarzında post modern üslupla inşa edilmişti. En ilgi çekici kısmı sekiz katlı bina yüksekliğindeki küre biçimli Geode idi. Baştan aşağı aynalı camla kaplanmıştı.

şan 110 kişilik bir ekip, gösterileri zenginleştirmek için çalışıyor.

Böyle bir müze ve buradaki gösteriler Amerikalılar için yeni bir şey olmayabilir; ancak Fransızlar için henüz çok yeni ve değişik. Çünkü Fransa'daki müzeler ABD'dekilere göre oldukça geleneksel bir tarzda. La Villette'te asıl devrim, Fransa'daki büyük firmaların sergi açmaya davet edilmeleri oldu. Renault gibi büyük Fransız kuruluşları, ulusal elektrik şirketi ve Aerospatial, kamu ilgisine sunulmak üzere müzede teknolojilerini sergileme fırsatı buldular ve disiplinler arasındaki fikir alış verişinde ön ayak oldular.

Müzenin esas amacı, müze yetkilileri tarafından, Fransız insanını bilim ve teknolojiye yaklaştırmak olarak tanımlanıyor. Müzeye, kurulduğu zaman büyük bir finansman aktarımı yapılmış.

Müzenin mimarı Fainsilber gizliliğe karşı olduğunu açıkça söyleyen bir kişi. Müzeye girer girmez bunun etkisi anlaşılıyor. İçerideki herşey ortada, saklı hiç-



La Villette'teki çocuk oyun sahası

bir şey yok ve içi bir katedral sığacak büyüklükte; duvarları ise camdan yapılmış. Çatıda iki kubbe bulunuyor, her biri 18 metre genişlikte ve üzerlerinde bilgisayarlarla yönlendirilen aynalar var. Bu aynalar, güneşin yönüne doğru çevriliyor ve güneş ışığının doğrudan salon içine gönderilmesini sağlıyor. İkinci katta asansörlerin yukarısında Cocteau'nun "Uzayın Fethi" tablosu bulunuyor. Bu tablo, müzenin daimi sergisi Explora'nın girişini belirtiyor.

Explora gerçekten muhteşem bir sergi. 320.000 metrekare alana yayılmış durumda; müzenin üç katını kaplıyor ve dört bölüme ayrılmış. Bu bölümlerin her biri, bilim ve insan çabasının ayrı bir konusunu oluşturuyor ve hepsi de farklı mimarlar tarafından tasarlandığı için farklı tarzlara sahip. 1. bölümün başlığı "Dünyadan Evrene". Dünya, okyanuslar, uzay ve tüm bunlar üstündeki insan araştırmalarını içeriyor. Burada Nautilus adlı Fransız denizaltısının taklidi de var. Bu denizaltının aslı o kadar gelişmiş bir teknoloji düzeyine sahip ki, ulusal güvenlik nedeniyle müzede bulunan modelinde bazı detaylar değiştirilmiş. Fransa, uzay çalışmalarında dünyanın üçüncü büyük ülkesi ve dolayısıyla müzenin içinde Ariane roketinin gerçek boyutunda bir modeli ile Columbus uzay istasyonundan bazı modül örnekleri bulunuyor. Bu bölümün en önemli parçası "planeterium". Baş hizasının yukarısına yerleştirilmiş 2000 metrekare yer kaplayan bir ekranda 125'ten fazla projektörden Güneş Sistemi, Satürn halkaları ve Mars volkanları ile ilgili görüntüler yansıtılıyor. Bu sunuşun sonunda o günkü Paris'in gökyüzü durumu 10 164 görülebilir yıldızla birlikte ekrana getiriliyor.

2. Bölümün adı "Hayatın Macerası". Burada küçük bir sinemada spermin yumurtayla buluşması, yumurtanın fetüse ve fetüsün de ilk nefesini alacak bebeğe dönüşmesi gösteriliyor.

Explora'nın 3.bölümü "Madde ve İnsan"da doğal kaynaklara ve doğaya dikkat çekiliyor. Burada bir robotlar parkı var. Bunlar insana o kadar benziyorlar ki insan ve onun yarattıkları arasındaki çizgi neredeyse silikleşiyor.

Son bölümün adı "Diller ve İletişim". İnsan davranışları, ifadeleri ve duyguları hakkında ilginç deneyler yapılıyor ve tam bir eğlence merkezi niteliğine sahip. Bir jetin kokpitine oturmuş giderken tepelere ve binalara çarpma tehlikesi karşısında nasıl terlediğinizi, bir bilgisayar üzerindeki zigzag ışınlar arasında bir metni okumakta nasıl zorlandığınızı ve birçok tepkisel davranışlarınızı bu bölümde deneylerle izleyebiliyorsunuz.



La Villette müze sahasının bandan görünümü

Explora'nın tamamının gezilmesi 32 saat alıyor, müze tehberlerinin söylediğine göre. Bu, sadece Explora için... Müzenin tamamı için çok daha fazla bir süre gerekli kuşkusuz. Müze, çocuklara yönelik bölümlerle, dokümantasyon merkeziyle, video ve bilgisayar programlarıyla, büyük kuruluşlara sağladığı geniş sergi salonlarıyla gerçekten Avrupa'nın en modern müzesi niteliğini taşıyor.

La Villette'i gezen çocuklar, yetişkinler, öğretmenler ve turistler kendi ilgi alanlarına, gereksinimlerine ve meraklarına seslenen bir şeyler mutlaka buluyorlar. Profesyoneller, sanayiciler, mimarlar, modacılar, fikirlerini gerçek hayata geçirmek amacında olanlar, La Villette'i mükemmel bir gösteri merkezi olarak görüyorlar. Parkının içinde sadece müze değil, oyun sahaları, sergiler, alışveriş merkezleri, galeriler, kafeler, barlar, restoranlar ve termal havuz var.

Kısacası, La Villette her kesimden insana sesleniyor. Öğrenciler için iyi olanaklar sağlıyor, iyi bir buluşma yeri ve vakit geçirmek için de oldukça eğlenceli.

Ontario Bilim Merkezi

Ontario Bilim Merkezi 21. yüzyılın müzesi olarak tanımlanıyor. Esas biçiminde bir bilim ve teknoloji mü-



Ontario Bilim Merkezinde okyanusta yaşayan canlıların yetiştirildiği bir akvaryum



Ontario Bilim Merkezinde oluşturulan mağara

zesi olarak tasarlanmıştı. Fakat sonradan bilimsel esasların ve teknolojik gelişmelerin de yansıtıldığı bir yer oldu. Sergilenenlerin çoğu ziyaretçilerin de dokunabilip kullanabileceği özellikte. Müzenin çocuklar için gerçekleştirmek istediği amaç, bilim ve teknoloji konusunda bilinçlenmeyi sağlamak ve öğrenmenin bir oyuna dönüşmesi. Her yaştaki insan için bu müze bilim ve teknolojinin uygulanmasının insan hayatını ne şekilde etkilediğini (kötü veya iyi) göstermek çabasında.

Müzenin yapımına 1966 baharında başlanmış ve 1969 yazında tamamlanmış. İnşası 23 milyon dolara maloimuş. Merkez resmî olarak Eylül 1969'da açılmış. Merkezde sergi salonları, mini-sinemalar, uygulamalı gösterim laboratuvarları var.

Bilim Merkezi dünyanın en büyük eğitim kurumlarından biri olma özelliğini taşıyor. Yılda 200.000 öğrenci okul ziyaretleri aracılığıyla buraya geliyor. Çocuklar için ayrıca (istek üzerine) özel eğitim programları da hazırlanabiliyor.

Bilim Merkezi'nin sergilediği birçok uygulamalı gösterim, ziyaretçiler tarafından harekete geçirilerek izleniyor. Bazıları bir düğmeye basarak harekete geçtiği gibi, kas kuvveti gerektirenler de var. Merkezde 12 tane sergi salonu bulunuyor. Merkezin belki de en ilgi çekici yönü, doğadaki bazı olayların laboratuvarlarda canlandırılması. Burada yağmur ormanları, okyanuslar, mağaralar, göller, gökyüzü, çevre kirliliği gibi birçok uygulamalı gösterimler var. Bunları gerçeklerinden ayırmak oldukça zor.

Merkezin sergilediği objeler ise iki futbol sahasını tamamen dolduracak kadar çok. Merkezin amacı müze yetkililerince büyük doğa olaylarını canlandırarak merak uyandırmak ve bilim ile teknolojiyi öğretmek olarak tanımlanıyor.





Londra Müzesinde sergilenen objelerden ikisi..

çası olabilmenin koşulu ise bunun özgün bir amaca yönelik olması. Bu objeler bilim veya teknolojinin gelişimindeki belirli bir evreyi temsil etmeleri gibi bazıları da eskiden kullanılmış bir obje olma özelliğinde. Bazıları ise, belirli bir kişi tarafından veya belirli bir olayda kullanılmış araç-gereç olma özelliğini taşıyor. Bazı objeler belli bir konu veya prensibin temsil edilmesinde kullanılıyor, bazıları da sadece görüntüleri ilginç olduğu için sergilenmiş.

Müzede sergilenen parçaların tümü yüksek teknoloji ürünü değil. Müzenin böyle bir iddiası da yok. Buradaki objeler eski moda yazar kasalardan günlük kullanılan bilgisayarlara kadar gayet iddiasız da olabiliyor. Bazı obje-

Londra Bilim Müzesi

Londra Bilim Müzesi bilim, teknoloji, sanayi ve tıbbın geçmişten günümüze geçirdiği evrimi anlatmak bakımından bir örnek oluşturuyor. Bu konularda insanların bilgilendirilmesini amaçlıyor. Bu amaçla, 200.000'den fazla nesnenin oluşturduğu ulusal koleksiyonları sergiliyor. Bu koleksiyonun bir par-



Londra Müzesinin içinde onlara uygun olarak oluşturulan bir laboratuvar ve bir atölye ile burada kullanılan aletler.









Londra Müzesinde sergilenen elektrik ve manyetizma deneylerinde kullanılan bazı teknik alet ve gereçler...

ler ise halkın tamamına açık salonlara konulmamış. Sadece o konunun uzmanı olan araştırmacılarca incelenebiliyor.

Müzede gemi modelleri, eski otomobiller, uzay roketi, jumbo jet motoru ve hatta dev bir çocuğun oyuncağını andıran gerçek trenler bile var.

Sergilenenlerden bazıları, 1851'de Kensington'da açılan Büyük Sergi'den kalma. Bunlar 1857'de açılan South Kensington Müzesi'nin de bir bölümünü oluşturmuştu. 1909 yılına kadar bu müzenin bilim koleksiyonları Victoria Albert müzesindeki sanat koleksiyonlarından daha geniştü. 1928 yılında bu koleksiyonlarla Bilim Müzesi'nin ilk kısmı açıldı.

Bugün Kensington'daki Bilim Müzesi, Ulusal Bilim ve Sanayi Müzesi'nin de karargahı durumunda. Bu Müze ayrıca Bilim Müzesi Kütüphanesini, Tıp Tarihi Müzesini, York'taki Ulusal Demiryolları Müzesini ve Bradford'daki Ulusal Fotoğrafçılık Müzesini de kapsayan bir kuruluş. Bu kuruluş ayrıca Londra bölgesinde bazı mağazalara, Yeovilton'daki Concorde Sergisine, Wroughton Bilim Müzesine ve büyük makinelerin saklandığı bir hava sahasına sahip.

Sergilenen tüm objelerin gizli de olsa bir mesajı var. İnsanı birçok soru sormaya yönlendiriyorlar: Bu nedir? Nereden gelmiştir? Kim yaptı, neden ve nasıl yaptı? Bunu kim kullandı? Nasıl çalışır? Yapıldığında önemi neydi ve bugün bizim için ne önem taşıyor? Bu konularda yapılan bir araştırma objeye kimliğini de kazandırmış oluyor.





Tek tek veya gruplar halinde sergilenen objeler birbirinden farklı reaksiyonlar uyandırabiliyorlar. Ziyaretçiler kendi deneyimlerini de ortaya koyarak müzedeki sergilere farklı farklı yorumlar getirebiliyorlar.

Ulusal Bilim Müzesini yılda 5 milyon kişi ziyaret ediyor. Bunların bazıları meraktan geliyor; "eskiden nasıldı, bugün nasıl yapılıyor?" un cevabını öğrenmek istiyorlar. Bir kısmı ise geçmişin varlığını hissetmek ve şu anki yaşantılarına yeni bir bakış açısı katmak için müzeyi ziyaret ediyor. Ancak hepsi için sözkonusu olan tek şey var: İnsanoğlunun yaratıcılığının bilincine varmak...

Yaprak Renda



Londra Müzesinin giriş kısmı(1), müzenin tren ve lokomotiflerin bulunduğu salonu(2), müzenin üstten bir bölümü(3), müzenin üstten görünümü(4).







Kaynaklar

Maye, Otto and others. The Deutsches Museum Munich, London 1990.

The Science Museum, London 1988

Telegraph Weekend Magazine, March 4 1989

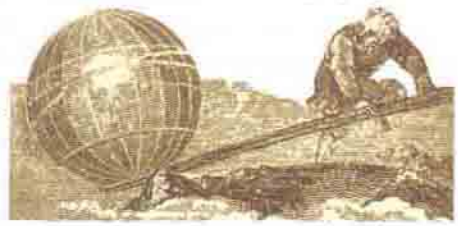
Facts About the Ontario Science Centre. Ontario Science Centre, Canada 1992



Hayalgücü, Gözlem, Yaratıcılık...

Buluşun Öyküsü

Orta öğrenim çağlarındaki her genç biraz şairdir, biraz da mucit. Önce icatlar mı raflara kaldırılıyor, yoksa şiirler mi bir köşeye bırakılıyor bilinmez ama, görünüşe bakılırsa hem insanların, hem de insanlığın yaşı ilerledikçe sanata ve bilime yabancılaşma da artıyor. Küçük Prens'i okuyanlar, kahramanımızın çizdiği fil yutmuş yılan resmini şapka olarak algılayacak kadar hayal gücünden yoksun büyüklerin cehaletini anımsayacaklar. Küçük Prens'ler büyüyüp asık suratlı krallara dönüşünce, sarayları da ağır bir kasvete bürünüveriyor. Çocukluk hayallerini bir kenara atan büyüklerin, atalarının gerçekte bilim tarihinde çığır açmış buluşlarını küçümseyen gözlerle süzüp onları kabalık ve ilkellikle suçlamaları olağan sayılan şeylerden değil mi?



OKULLARDA okutulan tarih kitapları, çoğu birbirini andıran savaş sahneleri ve büyük komutanların şatafatlı tasvirleriyle dolup taşıyor. Topla, tüfekle yazılmış bu tarih sahnelerinin kalem ve kağıtla canlandırılışını biz yine de kazanım sayalım. Oysa, kim ve nerede olduğumuzu neyi, nasıl ürettiğimizle tarttığımızı anımsayacak olursak, insan oluşun öyküsü bir anlamda insanoğlunun buluşlarının öyküsünün ta kendisi değil mi? Ne de olsa, insanoğlunu diğer hayvanlardan ayıran en önemli şeylerden birisi, alet kullanarak çevresini kendi lehine değiştirebilmesi biçiminde kullanım değeri kazanan buluş yeteneği. Maymun benzeri atalarımızdan hangi süreçte ve ne zaman evrimleştiğimizi antropologlara soralım. Ama insanoğlunun yerden bir dal parçası veya bir taş alıp onu alet olarak kullanmaya başladığı an herhalde bu süreç içinde önemli bir dönemeçte yer alıyordur. Yeter ki insanlık şimdilerde, "artık büyük adam oldum" edasıyla o dal parçasını bir kenara fırlatıvermesin. Uzaylı dostlarımız geldiklerinde, insanları maymunlardan ayırt etmek için ellerinde o dal parçasını arayabilirler.



Başlı başına büyük bir buluş olan yazı, diğer buluşların belgelenerek ortak belleğe etkin biçimde ulaşmasının yolunu açmıştı.



Yine de maymunun hakkını maymuna vermek gerek. Afrika'nın içlerine kadar gidemeyenler, bu yakın akrabalarımızın gerektiğinde ne kadar büyük ustalıkla alet kullanabildiklerini, televizyondaki belgeseller ve sirk programlarından bilirler. Tavanda yüksekçe bir yere muz asacak olursanız, ve odaya iştahı yerinde bir şempanze bırakırsanız, odadaki eşyaları üst üste koyup, bulabilirse eline de bir çubuk alıp o muzu aşağı indirebildiğine tanık olursunuz.

Diğer hayvanların da bir kısmının alet kullanabildiği doğru. Deniz samuru, bulduğu midyeyi kırmak için taş kullanıyor. Nehrin karşı kıyısına geçmek için yaprakları kayık olarak kullanabilen karınca türleri bile var.

Ancak hayvanların belirgin olarak gelecek kavramları ve geleceğe yönelik baskın kaygıları yokken, insanlar gelecekleri konusuna yoğun olarak kafa yorarlar. Bu yüzden hayvanlar, alet olarak kullandıkları taş ve yaprakları genellikle ilk kullanımdan sonra bir kenara atmakta bir sakınca görmezler. Özel biçimlerdeki taş parçalarının ve yaprakların bazı sorunların üstesinden gelmekte diğerlerinden daha yetkin olduğunun ve gelecekte böylesine elverişli bir alet bulamamaları olasılığının ayırdına varamadıklarından, aletin saklanmaya değer olduğunu düşünemezler.

İnsanoğlu için ise, her buluşu bir sonraki buluşunun yapıtaşıdır; dolayısıyla her buluşu, hem nesnesi, hem de fikri bakımından saklanmaya değerdir. Günümüzün teknolojisi insanlık tarihi boyunca, bu yapıtaşlarıyla inşa edilmiş dev kulenin tepesinde duruyor. Kulenin yapımının sona erdiğini zannedenleri geleceğin sürprizleri bekliyor. Gözü, bugün ve gelecekten başka birşeyi görmeyenler ise bir kez eğilip kulenin dip kısımlarına göz atarlarsa hayalgücü, gözlem ve deneyim birikimindeki büyük adımların önemli kısmının sahiplerinin, kaba ve ilkel olarak nitelenen tarih öncesi insanları olduğunu görecekler.

Gözlerinizi bir an için bu dergi sayfasından kaldırıp çevrenize bakın. Etrafınızda pek çok icat göreceksiniz. Bunlardan birisi bir lamba olabilir. Düğmeye dokunduğunuzda lambanın ışık vereceğini biliyorsunuz. Bu konu hakkında fazlaca kafa yormanıza gerek yok, çünkü elektrik enerjisi ve iletimi hakkında az ya da çok bilginiz var.





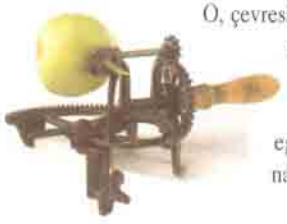


İlk ulaşım araçları olan tekneler, doğrudan gözleme dayanan buluşlardı. Kızakların altına yerleştirilen silindirik kütüklerin tekerleğe evrimleşmesi ise öncelikle insanın hayal gücünün zaferidir.

Ayrıca metal bir pencere kolu görebilirsiniz. Bu da sizi şaşırtmaz, çünkü metalin eritilip dökülebilir olduğunu zaten biliyorsunuz. Pencereyi her kapayışınızda ışığı yakacak bir düzenek tasarlamak gerekse bunun için aylarca uğraşmayacaksınız. Ne de olsa, bunun için gerekli tüm temel kavram ve bilgiler, bir kenarda hazır olarak sizi bekliyor. Günümüzde, çözümünün yapıtaşları hazır olmayan bir sorun yok gibidir.

Tarih öncesi dönemde yaşamış kuzenimizin böyle lüksleri yoktu. O, oturduğu yerde başını kaldırdığında, ağaçları, kayaları suyu ve hayvanları görüyordu. Ancak bütün bunlar lehine veya aleyhine zaten kendiliklerinden oradaydılar. Çevresini değiştirebilecek araçlar olarak sadece öz yaratıcılığı ve hayalgücüyle kuşatılmıştı. Bu kadar mı? En önemlisini atlamayalım; gözlem yeteneği...

Eğer bilimin yöntemi gözlem ve deney ise, ilk insan bir bilim adamıydı. Kaba ve ilkel kuzenimiz bir bilim adamıydı ve pek çok diğer buluşunun yanısıra, belki de insanlık tarihinin en önemli buluşunun sahibiydi. O, çevresinde nadir olarak da olsa gözleyebildiği ateşi egemenlik altına almıştı.



İcatlar, Keşifler...

Tarih öncesinde yaşamış kuzenimiz, henüz kafasını kavramsal sorunlarla yormuyordu. Ama, insanoğlunun eli kadar dili de gelişti ve çoğu durum için adlandırma, sorunun özü haline geliverdi. İcatları tartışabilmek için de "icat" sözcüğünün neyi karşıladığına karar vermek gerekiyor. Öyle görünüyor ki bu konuda en büyük kafa karışıklığına yol açan şey de "icat" ve "keşif" sözcüklerinin hangi türden bulguları adlandırdığındaki bulanıklık. Bir olgu veya nesneyi tanımlamakla (yeni bir gezegenin bulunuşu gibi) bir genelleme veya ilkeyi ortaya koymak (yerçekimi yasası gibi) arasında fark olduğu şüphe götürmez. Birinci durumda bulgu, nesnel dış dünyanın bir öğesi olarak olduğu yerdeydi. Yapılabilecek tek şey onu adlandırıp kamunun bilgi dağarcığına eklemek olabilir. İkinci durumda ise, akıl yoluyla yeni birşeyin, "ussal bir yapının" ortaya konduğu söylenebilir. Bu iki farklı durumu tanımlamak için biri algısal (gözleme veya deneye dayalı), diğeri kuramsal kavram ve önermelere dayalı olmak üzere "keşif" ve "icat" terimleri kullanılagelmiş.

Yine de günlük kullanımda rastlanabilen bazı ifadeler bu ayrımı keskin bir biçimde gözetmiyor. Keşif terimi daha esnek bir kullanım yelpazesine sahip. Dar anlamıyla karşıladığı sıradan durumların yanısıra, yukarıda tanımlanan anlamıyla, "icat" sözcüğünün daha kesin biçimde tanımlayabileceği durumlar için de kullanılıyor. "Einstein'ın Görelilik Kuramı'nın keşfi", "Planck Sabiti'nin keşfi" ve bunun gibi ifadeler, "oksijenin keşfi" veya "Neptün Gezegeninin keşfi" ifadeleri kadar sık kullanılıyor. Sözlüklerde "keşif" sözcüğünün öz Türkçesi olarak verilen "buluş" sözcüğünde yaygın olarak "icat" sözcüğünün yerine kullanılmıyor mu?

Zaten, insan uslamlamasının ve us-doğa ilişkisinin çözümlemesi algısal ve kavramsal olmak üzere ikili bir yapı sergiler. Bu ikili yapı da keşif ve buluş kavramlarının genel olarak birbirlerini karşılamasına, hatta tamamlamasına yol açıyor.

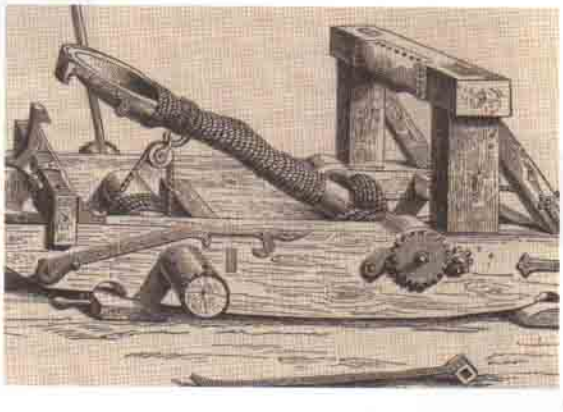
Keza, bir bilim tarihçisi, G. Sarton, bilim konusunda düşündüklerini şu biçimde dile getirmiş: "Bilim, doğanın insan aynasındaki yansımasından başka birşey değildir." Ancak, Cemal Yıldırım'ın sözcükleriyle buna şu ifade eklenebilirdi: "... ve aynadaki yansıma görüntüsü, bizzat aynanın ürünüdür".

Bu yazıda yer verilen örneklerin bazıları yukarıdaki tartışmaya girdiği anlamıyla "icat" değildir. Yer yer "icat", yer yer "buluş" sözcüğüyle ifade edilenler, bilim tarihinde çığır açan en tartışmasız, gerçek icatlardan, mekanik bir limon sıkacağına uzanan yelpazeyi kapsıyor. Bu, popüler, günlük dildeki "buluş"tur. Karikatürize bir örnek olan mekanik limon sıkacağı aslında buluş değil, olsa olsa "tasarım " olarak tanımlanabilir. Zaten bu gibi tasarımların akademik nitelikteki analoglarıyla dahi bilim adamlarının değil, endüstri ürünleri tasarımcılarının veya makine mühendislerinin uğraşması beklenir. Günümüzde ise bu gibi "buluşları" yaşamımıza, vapur veya banliyö trenlerindeki seyyar satıcılar aracılığıyla çağımızın "girişimci mucitleri" sokuyor.

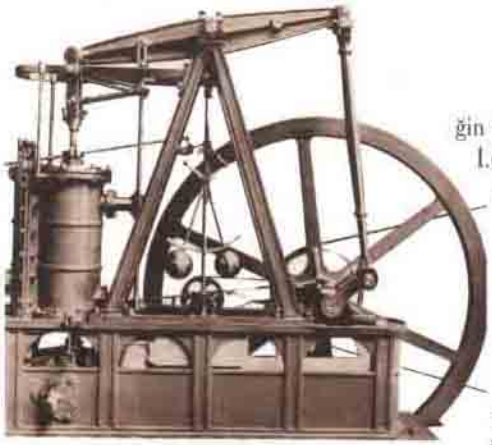
Buluşların Geçit Töreni

Tarih öncesindeki kuzenimizin yanına geri dönelim. Kendisi son olarak ateşi kontrol altına almıştı. Buna tarihte, ateşin bulunuşu deniyor. Yeri ise Çin ve tarihi de yaklaşık olarak İ.Ö. 450.000 yılları. Ateşin bulunuşu ile insanoğlu, yiyeceklerini pişirerek tüketmeyi ve saklamayı öğrenmiş, çömleklerini daha dayanıklı kılmayı başarmıştı. Ayrıca, canlı tutulan ateş, onu azılı düşmanları olan yırtıcı hayvanlardan koruyor, geceleri ışık sağlıyordu. Ancak ateşin sağladığı olanakların sonuna kadar kullanılışı binlerce yıl sonra, yaklaşık İ.Ö. 4300 yılında Mezopotamya'da gerçekleşir. Bu tarihte, günümüze kadar ana hatlarıyla aynı kalacak bir teknik, metalurji ortaya çıkar.

Buluşlardan söz açıldığında, çoğunluğun aklına ilk gelen şeyin ulaşım araçları olduğunu tahmin etmek güç değil. İlk ciddi ulaşım araçları bekleneceği üzere yüzen araçlardı. Suya düşen odun parçalarının



Eski Yunan ve Roma dönemlerinde, üretimin kolaylaştırılmasına yönelik buluşlarda durgunluk yaşanırken, savaş teknolojisinde atılıma yol açan, mancınık gibi buluşlar ortaya çıkmış.





James Watt'ın buhar makinesi ve Michael Faraday'ın disk dinamosu, sanayi devriminin ve yeni sanayi toplumunun somut habercileriydi.

yüzdüğü insanların gözünden kaçmamıştı. İlk kanolar İ.Ö. 7500 yılını geçmeden kullanılmaya başlar. Bunlar, nehir şartlarına uygun araçlardı. Ancak insanlığın ufku, nehirlerle sınırlı kalmaz. İ.Ö. 5700 yıllarında Kıbrıs adasına ulaşılmıştı bile.

Deniz araçlarının ve genel olarak tüm yüzen taşıtların katıksız gözlem yoluyla ortaya çıktığı düşünülebilir. Ancak, su taşıtlarını takip eden bir buluş var ki, bu buluşun ardında gözlemlere özdeş ağırlıkla yatan hayalgücü ve yaratıcılığı yadsımak olası değil. Günümüz uygarlığının üzerinde yuvarlandığı şeydir bu: "tekerlek"...

Peki, nereden çıktı bu tekerlek? Ana fikir sayılabilecek olan daire şekli doğanın pek çok unsurunda zaten vardı. Su birikintisine taş atarsanız dairesel dalgalar oluşur. Ağaç kütüğünün kesiti, gökyüzündeki ay dairesel. Uzağa gitmeye de gerek yok aslında. İnsanlık, dünyayı oldum olası dairesel bir pencereden, göz bebeğinden izliyor. Bu, araba penceresinden izlemeye başlayışımızdan çok eskiye dayanıyor.

İşin içine biraz da şiirsellik katılarak ilk etmen olarak bu düşünülebilir. İkinci olarak ise dairesel taşların, tepelerden aşağı daha kolay yuvarlandığı gözlemi rol oynamış olmalı. Daha geç dönemlerde ise, ilk anıtlar dikilirken büyük kaya kütlelerinin taşınmasında ağaç kütüklerinden yararlanıldığı düşünülürse, artık tekerleğin bulunuşunun zamanı gelmişti. Zaman, İ.Ö. 3500 yılları olmalı. Ancak yer tam olarak bilinmiyor. Mezopotamya veya Avrupa'nın orta ve doğu kısımları olabilir. Veya, ikisi birden, birbirinden bağımsız olarak...



Bu gibi buluşların ne zaman ve nerede gerçekleştiğini net olarak bilemiyoruz. Elimizdeki veriler az miktardaki arkeolojik bulgudan ve tarih öncesi insanının mağaralara çizdiği basit resimlerden ibaret. Ancak bu belirsizlik dönemi çok sürmeyecekti.

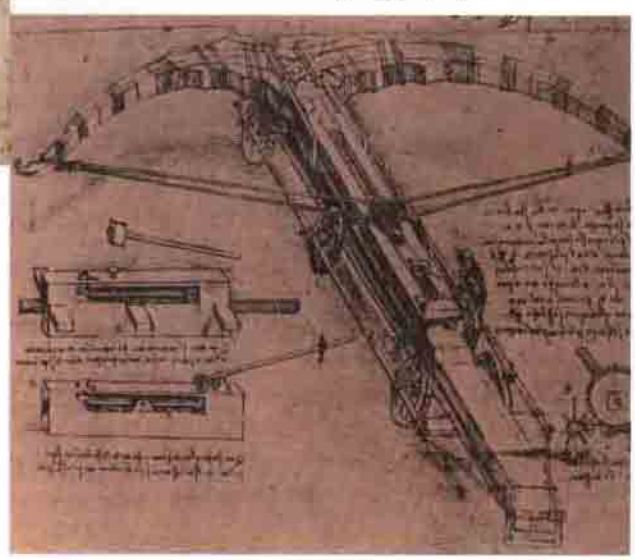
Yazının Bulunuşu ve Sonrası

Taş devri mağara resimlerini sanat eseri olarak değerlendirmek pratik ve eğlenceli. Yine de bunların yaratıcılarının sanatsal kaygılar güttüğü söylenemez. Bunlar büyük olasılıkla mistik amaçlarla yapılıyordu. Avının veya düşmanının tasvirini yapmak, onun üzerinde egemenlik kurma gösterisi demekti. Bunun, bebeklere iğneler batırılarak yapılan vudu ayinlerinden büyük bir farkı yoktu.

Yine de bir dürtü daha anılmalı. Bu, bir tür varoluş sorunudur. Duvarı karalayan kişi, varlığını bugüne ve yarına haykırır. Bunun da yeni sevgililerin ağaç kabuklarına kazıdıkları isimlerinden veya sokaklarda ve özellikle ortak kullanıma açık tuvaletlerdeki duvarlarda gözlenen grafitilerden temelde farkı yoktur.

İlk yazı İ.Ö. 6000 yıllarında Mezopotamya'da ortaya çıkar. İdeografik diye nitelenen bu yazı türü yeterince etkin değildi. Bu da standartlaşmanın eksikliğinden kaynaklanıyor. Söz gelimi, birinin çizdiği bizon figürü bir diğerinin çizdiğine çok da benzemiyordu. İlk gelişmiş yazı türü olan hiyeroglif, Mısır'da İ.Ö. 3100 yılı dolaylarında ortaya çıkar. Bunu Çin'de hala kullanılan yazı türü izler. Büyük olasılıkla bağımsız olarak gelişen bu yazı türü ise İ.Ö. 1500 yılına tarihleniyor.



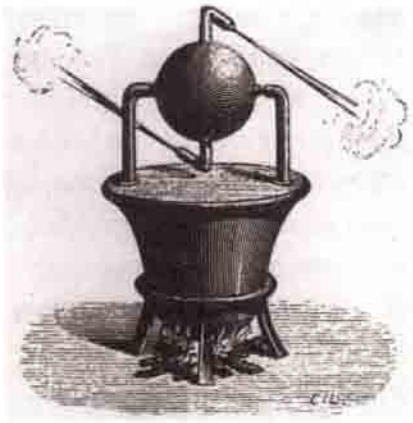


Mona Lisa'nın ünlü tebessümünden eşsiz anatomi çizimlerine, köprülerden uçan makinalara uzanan bir buluşlar öyküsü ... Leonardo da Vinci, sanat ve bilim dallarındaki başyapıtlarıyla tüm zamanların sanatçıları, bilim adamları ve mühendislerinin gözünde deha ve yaratıcılığın simgesi haline gelmişti.

İnsanlık artık ilkel ortakçı üretim dönemini çoktan terketmişti. Yeni bir çağa girilmişti. İnsan, haklı olarak buluşlar alanında büyük bir atılım bekleyebilir. Eski Roma ve Yunan medeniyetlerini ele alalım. Düşün ve sanat alanında bunca ürün vermiş uygarlıkların bilim alanında da çığır açtığını zannedenler yanılıyor. İ.Ö. 600 - İ.Ö. 400 yılları, önceki döneme göre şaşırtıcı derecede durgun geçmişti. Aslında bu o kadar da şaşırtıcı olmamalı. Keza, bundan önceki buluşlar, üretimi insan için kolaylaştırma amacı güdüyordu. Bu dönemde ise hoyratça kullanılabilecek ücretsiz bir işgücü mevcuttu ki bu da kölelikti.

Bu dönemde yaşamış pek çok bilim adamının, matematikçinin, astronomun buluşları pratik yarara dönüştürülememişti. Bunlar çoğunlukla eğlenceli beyin jimnastiği, oyun, soyut tartışmalar olarak algılanmış, ancak bin yıl sonra hak ettiği biçimde kullanılabilmişti. Bu dönemin, adları ilk olarak akla gelen dahileri ise Archimedes, Ctesibius ve Hero olarak sıralanabilir.

Archimedes'in banyodan fırlayıp çıplak olarak koştuğu sokaklarda "Eureka!" yani "buldum" diye bağırdığına dair öyküyü herkes hatırlayacaktır. Bu böyle mi olmuştu bilinmez ama bulduğu şey çoğunun aklında kaldığı gibi hamam tasının yüzebildiğinden ibaret değildi. Yüzebilen araçların İ.Ö. 7500'lerden beri bilindiğinden söz etmiştik. Archimedes'in bulduğu, yüzen bir cismin su içinde kalan kısmının hacmi ve ağırlığıyla, taşan su miktarı ve



Hero'nun dönen küresi hem buharlı makineye, hem de jet teknolojisine fikir babalığı yapmıştır.

ağırlığı arasında kurduğu bağıntıydı. Archimedes'in bir diğer bulgusu ise suyun Archimedes burgusu diye anılan bir düzenekle yükseltilebileceğiydi. Ancak Archimedes suyu yükseltmekle yetinmez ve katı cisimlerin etkin biçimde kaldırılıp indirilmesine olanak sağlayan kaldıraç etkisinin teorik ve pratik gelişimini sonuçlandırır.

Dönemin mucitlerinden Hero ise, iki noktasından zıt yönlere iki boru uzatılmış boş bir küreyi kızgın buharla besleyerek döndürmeyi başarmıştı. Bu ve Ctesibius'un daha önce bulduğu pistonun bir araya gelerek buhar makinesini oluşturması için ise yüzyılların geçmesi gerekiyordu.

Milattan sonra birinci yüzyılda yaşayan Hero'nun ilginç buluşları buhar küresiyle noktalanmıyor. Günümüze dair çağrışımlar uyandıran iki ilginç buluşu ise tüketim çağının öncülerinden. Tekerlekli araçların devir sayısını kaydeden bir taksimetre ve içine metal para atıldığında, deposundaki kutsal sudan bir miktar sunan jetonlu bir otomat.

Roma ve Yunan uygarlıklarının ortak bölenlerinin en büyüğü tabii ki savaş teknolojisiydi. Savaş araçlarının çoğu Yunan uygarlığınca bulunmuş, Romalılarca geliştirilmişti. İçlerinde en dehşet vericisi ise mancınıktı. Bunların içinde en büyüğü ise daha sonraları balistik bilimine adını verecek olan Ballista idi. Bu araç yaklaşık 250 kilo ağırlığındaki bir kaya parçasını 500 metre ileriye fırlatabiliyordu.

Zafer kazanmanın ve imparatorluklarını güçlendirmenin iletişim ile sağlanabileceğini anlayan Romalılar, yol yapımında bugüne değin ulaşan etkin teknik yöntemleri geliştirmiş, 70.000 kilometre civarında yol döşemişlerdi. "'Bütün yollar Roma'ya çıkar" sözü burandan kaynaklanıyor olmalı.

Dahiler Çağı

1456 yılında aynı konuda Çin ve Kore'de yürütülen çalışmalardan habersiz de olsa bir mucit, J.G. Gutenberg, matbaa tekniğini geliştirir. Bu yepyeni bir dönemin habercisidir. Yeni dönemin tek habercisi bu değildi. Ve diğer haberci, bir tarih, bu defa bir buluşu işaret etmiyordu. Bu tarih, "1421", Floransa'da bir kargo teknesinin üreticisine verilen ilk patentin tarihi. Çok geçmeden 1474'de de ilk kapsamlı patent yasası Venedik'te çıkarılır. Böylece mucitlere, eserleri kopya edilebilir ama yeniden üretilemez olan sanatçılara doğanın verdiği hak, kanun tarafından mucitlere de sağlanıyordu.

Rönesans'ın aydınlattığı bu yeni dönemin buluşlarını şu ana değin izlediğimiz bakış açısıyla özetlemek mümkün değil. Bunun sayısız sebebi var. Bunların arasında, görünüşte buluşlar konusunda patlama yaşanan bu dönemin buluşlarının gerçek anlamda bu döneme ait olduklarının veya başlıbaşına mucitlerinin katıksız ürünü olduklarının şüphe götüreceği yer alıyor. Ne de olsa doğaya ilişkin tüm temel yasaların belirlendiği ve kilometre taşı niteliğindeki tüm temel buluşların hazır olduğu böyle bir dönemde her buluş kendinden öncekilere, önceden olduğundan kat kat daha fazla bağımlıdır.

Ayrıca, sanayi devriminin artık kapıya dayandığı bu dönemde teknolojik buluşlar da toplumsal ve ekonomik dayatmaların güdümünde ilerlemeye başlamıştı. Yine de bazı dahiler var ki, binlercesinin arasında onların isimleri anılmadan geçilemez.

Leonardo da Vinci bunlardan birisi. 1452-1519 yılları arasında yaşayan bu sanatçı-mucit, deha kavramıyla özdeşleşmiştir. Leonardo da Vinci'nin sanat ve anatomi alanlarındaki sayısız çalışmaları bir yana, tank, makineli tüfek, helikopter, uçak gibi mekanik buluşları, da Vinci'yi takip eden çağlardaki tüm mühendislerin atası yapmıştır. 1600'lerde Leeuwenhoek ilk mikroskobu, Isaac Newton, Galileo Galilei ilk teleskopları, gene Galileo ilk sarkaçlı saati, Torricelli ilk barometreyi bulmuştur ki böylece 1750'lerde İngiltere başta olmak üzere tüm batı Avrupa'yı saman alevi gibi sarıp, tüm toplumsal yapılanmayı baştan aşağı yenileyen endüstri devrimi patlak verir.

Bu yıllarda James Watt'ın buhar makinesini kusursuzlaştırmış olması bu yüzden şaşırtıcı değildir. O'nu ise elektrik enerjisini yaşama sokan Benjamin Franklin, Luigi Galvani, Alessandro Volta, André-Marie Ampère gibi isimler izler. Michael Faraday ise ilk elektrik jeneratörünü ve motorunu yaparak adını tarihe yazar. Ampul, telgraf, telefon, gramofon gibi araçların ortaya çıkışı ise artık mucizevi buluşlar değil, rutin gelişmelerdir.



Asistanı baskıya devam ederken, Gutenberg kontrolleri yapıyor. Renkli sayfa, Gutenberg'in bastığı ilk incil'den.



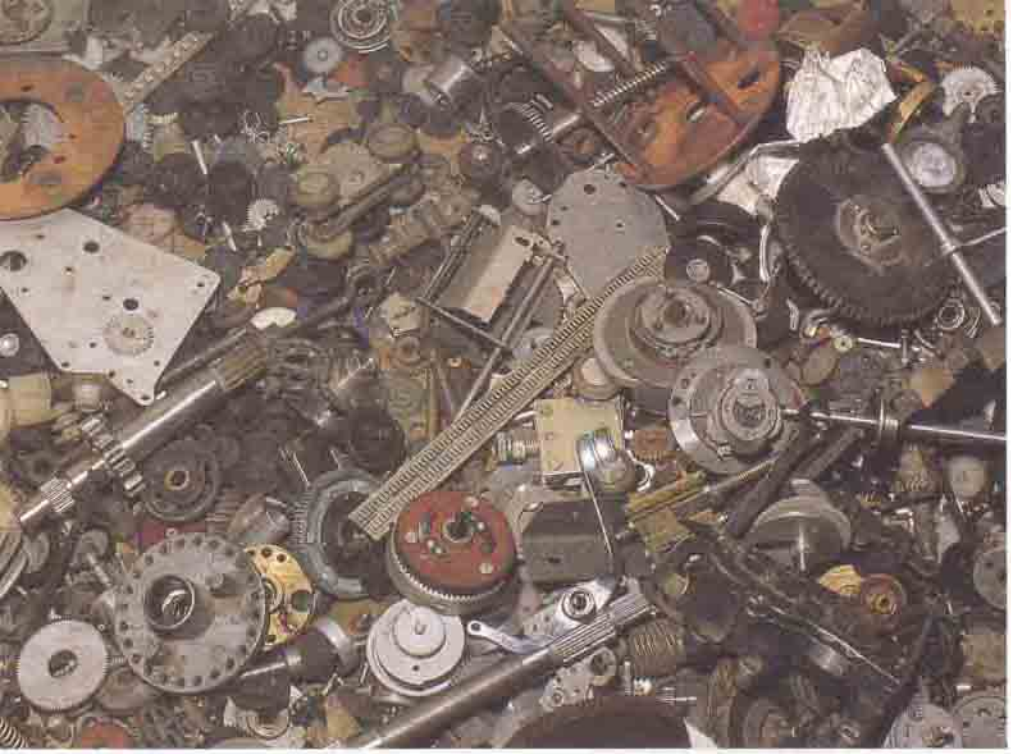
Öykünün Sonu

Öykünün sonunu herkes biliyor. Arabalar, uçaklar, bilgisayar ve iletişim çağı... Öykünün sonunu herkesin bildiği kesin ama, öykünün kendisi yavaş yavaş unutuluyor. Buluşlar tarihinin salt geçmiş genel kültüründen oluşan boyutunun unutulmasının bir sakıncası olmayabilir. Ancak göründüğü kadarıyla insanlığın çocukluk yaşlarını unutan insanoğlu kendi gençlik yıllarında taşıdığı merak duygusu ve yaratıcılıktan da uzaklaşıyor ki, böylesi bir unutkanlık hastalığına tüm uygarlığın yenik düşmesi bir yıkımın habercisi olabilir.

Gençlik yıllarındaki bilimsel merakın iyi beslenmesi, ortaya birşeyler koyabilenlerin doğru yönlendirilmesi gerekiyor. Yol göstericisi bilim olan Küçük Prens'ler insanlık tarihinin küçük dev adımlarını atacaklar.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar:
Hornsby, Jeremy. The Story of Inventions. 1977.
Larsen, Egon. A History of Inventions. 1963
Yıldırım, Cemal. The Pattern of Scientific Discovery, ODTÜ. 1981.



Orta Doğu Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü G-Blok, her yıl olduğu gibi bu yıl da bir günlüğüne Robot benzeri mekanizmaların egemenliği altına girdi. Bilim kurgu filmlerini aratmayan bu manzaraya, ME 407 Makina Tasarımı dersinin proje yarışması yol açmıştı. Yarışan ve son hazırlıklarını yapan makinaların yarattığı görüntü gerçekten görülmeye değerdi. Keza, her yıl olduğu gibi bu yıl da projeler için ilginç konular belirlenmişti. Yarışmada, öğrencilerin aralarından seçim yaptığı üç farklı proje konusu vardı. Proje konuları kısıtlı olsa da, ayrı çalışan grupların her konuyu farklı bir yaklaşımla çözümlemiş olması oldukça renkli bir çeşitliliğe olanak sağlamış. Hatta daha önceki yıllarda gerçekleştirilen yarışmalardaki projeler de dahil olmak üzere, ayrıntıda birbirinin benzeri hiçbir tasarım ürünü çıkmamış.

Tasarım Mühendisliği

BU NOKTADA, proje yarışmasına geri dönmeden önce birtakım kavramlara açıklık getirmek gerekiyor. Mühendis sözcüğünün toplumda saygı uyandıran bir statüye işaret ettiği kesin. Ancak, mühendis tam olarak kimdir ve ne yapar? İşte, bu konuyu biraz açmak gerekiyor. Türkçede kullanılan "mühendis" sözcüğü Arapça kökenli. Hendese, yani geometri ile uğraşan anlamında. Batı dillerin çoğunda ise sözcük aşağı yukarı "dahi" anlamına gelen bir kökten türetiliyor ve "dahice çözümler getiren kişi" gibi bir anlam içeriyor.

Mühendis, doğanın sunduğu güç ve malzemeyi kontrol altına alan ve insanlık yararına dönüştüren kişidir. Ancak, bu tanım bile mühendisin yüklendiği sorumluluğu ve kuşandığı formasyonu yeterince iyi anlatmıyor. Çünkü, yukarıda sözü edilen işi yaparken gözetilmesi gereken bazı kriterler var. Mühendisi bir yandan kısıtlayan, bir yandan da daha dahice tasarımlar sunmaya yönelten, doğanın sunduğu enerji ve maddenin, işgücünün, mekânın, sürenin ve genel olarak maddi gücün sınırlı oluşudur.



Projeler için kullanılan parça kaynaklarından birisi: eski daktilolar...

Mühendis teknik yeteneğinin yanısıra, verimlilik, maliyet gibi ekonomik konularda da doğru kararlar verebilen kişi olmalıdır. Tüm bunların ötesinde, mühendislik bir meslektir. Katıksız bilim dallarında uğraş verenlerden farklı olarak mühendis, esas olarak akademik konularla değil, tüm gerçek ekonomik ilişkileriyle günlük hayata dair konularla uğraşır.

Tasarım ise mühendisliğin birinci görevidir. Mühendis bu görevi yerine getirirken belli başlı üç etkinlikte bulunur; yaratıcılık, karar verme ve modelleme.

Yaratıcılık sanılabileceği gibi bütünüyle doğuştan sahip olunan bir yeti değildir. Mühendislikte yaratıcılık doğal yeteneğe olduğu kadar bilgi birikimi, eğitim ve deneyime dayanır. Ayrıca mühendislik yaratıcılığı geliştirilebilir bir yetenektir.

Karar verme süreci ise mühendislik alanında bütünüyle kendine özgü biçimde gelişir. Mühendisler için zaman kısıtlı ve değerlidir. Bu yüzden mühendis, seçenekler arasında bir karar verme durumunda kaldığında, çoğunlukla uzun matematiksel çözümlemelere girişmez. Bu gibi durumlarda mühendislik sezgilerini ve deneyimini devreye sokar.

Tasarım sürecinin en sonunda ise tasarımın ürününe, çoğunlukla da bir model veya prototip ürüne ulaşılır.

ODTÜ Makina Mühendisliği Bölümü'nün Makina Tasarımı Projesi yarışmasında yarışanlar işte bu tasarım sürecinin son ürünleridir. Bu bakımdan, yarışmanın bölümün genel ders programının içindeki yerinin önemi tartışma götürmez. Öğrenim süresince hazırlanan diğer projelerden farklı olan bu projeye uygun teknik tanımlama "açık sonlu proje" kavramıdır. Bu projede öğrencilere çözülmesi gereken problemin tanımı ve bazı kısıtlayıcı maddeler sunulur. Bu problemin çözümüne uygun mühendislik yaklaşımını bulup çıkarmak ise öğrencinin kendisine kalır. Gelişmiş batı ülkelerinde, sırf mühendislik bölümlerinin değil, üniversitelerin bünyesindeki tüm bölümlerin ders programlarında bu türden proje çalışmalarına yer vermeleri bekleniyor. Hatta, üniversiteleri değerlendirip, eğitim düzeylerini notlandıran kuruluşların gözettiği kriterlerden biri de böyle çalışmaların yapılıp yapılmadığı.

Öğrenci, belki de mühendislik yaşamının ilk gerçek mühendislik problemiyle karşılaşır ve tüm analitik yeteneklerinin yanısıra tanımı çok kolay olmayan mühendislik sezgisini de devreye sokar. Bu süreç öğrencinin kendisine de son derece heyecan verici gelir. O, ilk kez bir mühendis olarak kendini ispat edecektir. Yarışma tarihi boyunca öğrencilerin daha önceki dönemlerdeki başarı notlarından çok daha yüksek dereceler tuttırdukları gözlenmiş.

Yarışmaya katılımcıların da, izleyenlerin de bu denli yüksek ilgi gösterişinin ardında yatan etmenlerden biri de konu seçiminde gelenekselleşmiş kazanan başarı olsa gerek. Tümü son derece ilginç proje konularına birkaç örnek verelim.






22 m. koridor boyunca su dolu bir bardağı taşıyan ve suyu boşaltarak başlangıç yerine dönen bir araç tasarımı; Dikey bir köpük pano üzerine tırmanan ve yük taşıyan bir araç tasarımı; Köpük bir ortam içinden yukarı çıkan bir araç tasarımı; Tavandan asılı 10 x 10 cm kesitinde ve 2 m. boyunda bir ağaç direğe tırmanan ve yük taşıyan bir araç tasarımı; 2 m. boyunda ve diklemesine duran bir halat üzerinde yük taşıyan bir araç tasarımı; Merdiven çıkan bir araç tasarımı; 50 cm. genişlik ve 10 m. boyunda bir alanda dağılmış masa tenisi toplarını toplayan bir araç tasarımı; Tekerlek kullanmadan hareket eden ve yük taşıyan bir araç tasarımı; 3 m. yükseklikten sarkan bir halat üzerinde yumurta indiren bir araç tasarımı; 2 m. x 2 m.'lik bir kum havuzundan cam misketleri toplayan bir araç tasarımı; Bir masa üzerinden 50 cm. uzaklıkta yerleştirilmiş ikinci masa üzerine geçen bir araç tasarımı; 1/3 su; toprak oranında ve 50 cm x 2 cm boyutlarında bir çamur havuzunda hareket eden ve yük taşıyan bir araç tasarımı; Akvaryum tabanından kum çıkaran bir araç tasarımı; Kağıt, kumaş, tahta, demir, meyve kabuğundan oluşan karışım ayıran bir makina tasarımı; Kum, kaya ve çakıl yüzeylerden oluşan engebeli bir arazide hareket eden ve yük taşıyan bir araç tasarımı.

Bunlar, geçtiğimiz yıllarda uygulanmış proje başlıklarından bazı örnekler. Bu yılki projeler ise merdiven tırmanan bir araç, su dibinden nesne çıkaran bir araç, ve yatık duran bir PVC borunun üzerinde ilerleyen bir araç olarak belirlenmiş. Doğal olarak bazı teknik ayrıntılar ve kısıtlamalar söz konusu. Merdiven tırmanan aracın 60° açıyla yerleştirilmiş yatay demir çubuklardan oluşan bir merdiveni tırmanması bekleniyor. Çubukların aralıkları önceden belirtilmiş. Kısıtlama ise araçların bir defada üçten fazla çubuğa dokunmasının yasak oluşu. İkinci projenin ise su dolu bir tankın yüzeyinde yüzüp, belli tipteki bir ağırlığı tankın dibinden çıkararak tankın kenarına bırakması gerekiyordu. PVC borunun dış yüzeyinde ilerleyen aracın ağırlık merkezinin borunun yatay ekseninden yukarıda olması beklenirken, tekerlek veya palet gibi dairesel hareket elemanlarının boruyla temas etmesi yasaktı.



Bu yılki proje konularından uygulanmış örnekler. 60° eğimli bir merdiveni tırmanan bir araç, PVC boru üzerinde ilerleyen tekerleksiz, paletsiz araçlar ve su dibinden ağırlık çıkarıp su tankının kenarına bırakan, yüzen araç projelerine bazı örnekler...

Akla, gerçek yaşamda doğrudan doğruya kullanım alanı bulabilecek proje konularına neden yer verilmediği sorusu gelebilir. Bu türden proje konularına dair seçenekler daha önceleri öğrenci tercihine bırakılarak denenmiş. Ancak bazı sorunlarla karşılaşılmış. Sorunların altında yatan en önemli sebep ise zamanın ve maddi olanakların kısıtlı oluşu. Örneğin, bir defasında, latiği patlayan bir arcı en yakın servis istasyonuna ulaştıracak bir çözüm istenmiş. Yapılan prototip bir araç son derece başarılı olmuş. Hatta öğrenciler patlak lastiğin altına yerleştirilerek kullanılan bu araçla, bir tekerleğinin havası boşaltılmış bir arabaya binerek kampüste, saatte 70 kilometreye varan bir hızla tur atmışlar, ancak teknik açıdan son derece başarılı sayılan bu araç, kolay beğenmeyen gözlerin saptadığı bazı küçük kusurlara sahipmiş. Ağır malzeme kullanılarak yapılmış oluşu, katlanamaması gibi, bol zaman ve yeterli ödenekle çözülebilecek sorunlar dile getirilmiş. Bu yüzden, bu gibi proje konularından vaz geçilmiş olsa da, uygulanan bütün projeler zaten dolaylı yoldan, gerçek sorunlara dair çözümler öneriyor.

Tüm bu projeler değerlendirilirken gözetilen tek kriter makinanın çalışıyor oluşu değil. Aracın işlevini ne kadar hızlı gerçekleştirdiği, kendisi ne kadar hafifken ne kadar yüksek ağırlık taşıyabildiği enerji tüketimi, proje aşamasında öngörülen verimlilik, hız gibi değerlere ne derecede yaklaşıldığı gibi konulara dikkat gösteriliyor. Tüm bu teknik değerlendirmelerden sonra ise, ürünü yapım niteliği, estetik, özgünlük, gibi kriterlerle değerlendirecek olan jüri toplanıyor.

Konuların seçimi de başlıbaşına özen ve deneyim gerektiren bir konu. Yarışmanın koordinatörlüğünü Prof. Dr. Abdülkadir Erden ve Prof. Dr. Bilgin Kaftanoğlu birlikte yürütüyor. Geçmiş deneyimlerin de ışığında yarışma konu-



Eski projelerden bazı örnekler. Etkin biçimde çivi çakan bir araç, bir ağ tırmanıcı, kaptaki bilyeleri boşaltan iki araç ve su dolu bir tanktaki engelin altından geçen su altı araçlarından örnekler.

ları büyük özenle seçiliyor. Bu özen gösterilmezse proje yarışması amacına ulaşmayabilir. Sözgelimi, imalat giderleri öğrencilerin karşılayabilecekleri boyutları aşabilir. Hiçbir özelliği olmayan çok basit tasarımlar ortaya çıkabilir, veya benzer özelliklere sahip hazır ürünlerden kopya çekilebilir. Tasarım konusunun tek bir çözümü olabilir ki, bu durumda bütün öğrenciler aynı tasarımı yapmak zorunda kalır.

Tüm özenli çalışmalara rağmen projenin amacından sapan, ancak yine de başarılı tasarımlar oldukları için geri çevrilemeyen projelere rastlanmış. Örneğin belirli bir uzaklığı kısa sürede alması gereken mekanik bir aracın beklendiği bir yarışmada öğrencilerden biri bu uzaklığı beklemenin çok çok altındaki bir sürede giden, hiçbir mekanik aksam içermeyen hava yastıklı bir araç kullanmış. Strafora tırmanması gereken bir araç olarak da bir defasında, su altı havalı tüfeği hava kapsülüyle yaratılan hava itkisini kullanan bir araç tasarlanmış. Ancak bu türden tasarımlar da verilen görevi iyi bir performansla yerine getirebildikleri sürece başarılı kabul edilmiş.

Projeler genellikle Makina Mühendisliği Bölümü'ndeki bu işe ayrılmış bir laboratuvarda gerçekleştiriliyor. Proje konuları pahalı aksamlar gerektirmeden ve çoğunlukla atık malzemeden üretilebilecek biçimde seçiliyor. Keza, laboratuvarın bir köşesinde duran, dişli ve benzeri parça kaynağı olarak hizmet veren daktilo hurdaları da bunun bir işareti. Ancak, proje konuları ne kadar düşük maliyetli olarak seçilirse seçilsin, belli bir miktar ödeneğe gereksinim duyuluyor. Bu ödeneğin yarısı bölüm tarafından karşılanırken, bir süredir yarısı da Mustafa Parlar Vakfı tarafından sağlanıyor. Makina Mühendisliği Bölümü bu konuda firmalardan kayda değer destek bekliyor. Batı ülkelerinin çoğunda, benzer organizasyonlarda çok parlak başarılar kaydedilebiliyor oluşu, biraz da özel firmaların bu konuya daha ilgili oluşu sayesinde...

Özgür Kurtuluş








Konu Danışmanı: Prof. Dr. Abdülkadir Erden
Kaynak: Erden, Abdülkadir. Mühendislik Tasarımı Üzerine Notlar. ODTÜ



Yüzyıllara Yayılan Gelenek

Ahşap Tekne Yapımı

"... ve düşündü ulu yürekli
Odysseus'un yolculuğunu.
Bir büyük balta verdi ona,
tam avucuna uygun,
...
Sonra da bir keser verdi eline pırıl pırıl,
geçti öne, yol gösterdi öbür ucuna doğru adanın.
Koca koca ağaçlar yetişmişti orada,
kızılağaçlar, kavaklar, bulutlara değen çamlar,
kupkuru olmuştu hepsi çoktan
suyun üstünde yüzmeye elverişliydiler.
...
Yirmi ağacı bir çırpıda deviriverdi,
baltayla yontup düzeltti güzelce,
bir ip çekip denk getirdi hepsini.
Derken, delgiler getirdi Kalypso, yüce tanrıça,
o da delikler açıp takozlar yaptı,
sonra birbirlerine çaktı tahtaları.
Bir marangoz ambar dibini nasıl ölçerse,
geniş bir yük gemisini, ustaca yaparsa nasıl,
Odysseus da öyle en ve boy verdi salın döşemesine,
sık mertekler dikip kurdu küpeşteyi,
sonra geniş tahtalarla kaplayıp tamamladı onu,
bir direk yaptı, serenî taktı ona,
bir de dümen yaptı yönetmek için salı,
baydan boya örttü her yanı saz örgülerle,
sonra bol odun yükledi safra olsun diye dalgalara.
Bu sırada bez getirdi Kalypso, yüce tanrıça,
yelken yapılacaktı bu bezlerle,
Odysseus biçti yelkenleri bir güzel,
bağladı halatı, iskotayı, yaka iplerini,
sonra feleklerle indirdi salı denize.
Bitmişti dördüncü günde salın bütün işleri."
...

ADI, Eski Yunan'da M.Ö. 7. yüzyıldan beri geçen *Homeros*'un destanlarından *Odysseia*, geleneksel ahşap tekne yapımına ilişkin bilgiler taşıyan ilk yazılı metinlerden biri olarak kabul edilir. Odysseia'da tarif edilen tekne yapımı, kabuğun biçimlendirilmesiyle başlar; ardından kaburgalar ve iskeletin diğer parçaları olan iç elemanlar yerlerine yerleştirilerek mukavemet pekiştirilir. Teknenin üst kısmı, güverte ve küpeştenin eklenmesiyle tamamlanır. *Önce-kabuk* adı verilen bu ahşap tekne yapım tekniği yüzyıllar önce yerini, Akdeniz tersanelerinde geliştirilen yeni tekniklere bırakmıştır. Bununla birlikte, bu özel tekniğin, Doğu Akdeniz'deki tekne ustalarının geleneksel teknik mirasının şekillenmesindeki önemi yadsınamaz.

Doğu Akdeniz uygarlıklarının geleneksel tekne yapım tekniklerini konu ederken, Karadeniz'i bu bölgeden ayırmak mümkün değildir; çünkü Karadeniz, özellikle Osmanlı İmparatorluğu döneminde Doğu Akdeniz uygarlıklarından büyük oranda etkilenmiştir. Öte yandan, Doğu Akdeniz'de de geniş bir egemenlik bölgesine sahip olan Osmanlı İmparatorluğu'nun, bu bölgedeki topraklarını kaybetmesi, ahşap tekne yapımcılığını, küçük ve kapalı bir bölge olan Karadeniz'le sınırlamıştır. 19. yüzyıl içinde geliştirilen Karadeniz tipi tekneler, bu dönemde yapılmaya başlamış ve bu gelenek 1970-80'li yıllara kadar sürmüştür. Ayrıca, Antik Çağ'da Paflagonya adı verilen ve bugünkü Zonguldak, Bartın, Kastamonu, Çankırı ve Sinop illerinin bütünüyle, Çorum'un batı bölümünü içine alan bölgede son yıllarda yapılan etnolojik araştırmalar, Eski Yunanlıların ahşap tekne yapım tekniklerinin önemli öğelerinin de, Karadeniz'in bu bölgesinde 20. yüzyıl başlarına kadar uzanan bir zaman diliminde var olduğunu göstermektedir.

Ahşap tekne yapım tarihi 4500 yıl öncesine kadar uzanmakla birlikte, bugün bu teknolojinin tarihsel serüvenine ilişkin bilgiler oldukça karışık ve tartışmalıdır. Bununla birlikte, son yıllarda

gelişen sualtı arkeolojik kazı teknolojisi, tekne yapım teknikleri hakkında daha ayrıntılı bilgi sahibi olmamızı sağlamıştır. Ancak bu bilgilerin yeniliği, tekne yapım teknolojisine başlangıcından itibaren sistemli bir biçimde bakmayı, henüz sağlayamamaktadır. İşte bu sistematik ve bütünsel bakış açısını oluşturabilmek amacıyla, UNESCO'nun "İpek Yolu Projesi"ne (Integral Study of the Silk Roads) bağlı olarak çalışan Yunanistan Komitesi'nin önerdiği "18. ve 19. Yüzyıllarda Doğu Akdeniz'de Ahşap Gemi Yapımının Evrimi" başlıklı ek proje, kuruluşun 26. Genel Kurul'unda kabul edilmiştir. Ahşap gemi yapım tekniklerini araştıran bu proje, 1992 yılında düzenlenen ve Yunanistan'ın yanısıra Kıbrıs, Bulgaristan, Türkiye, İtalya, Hırvatistan, Romanya, Malta ve İngiltere'den gelen birçok araştırmacı, bilim adamı ve teknisyenin katılımıyla gerçekleşen 1. Uluslararası Çalışma Grubu toplantısıyla işlerlik kazanmıştır. İlk toplantıda bu özgül araştırma alanındaki durum değerlendirilmiş ve üç yıl sürecek olan projenin katılımcı ülkeler arasındaki ortak çıkış noktaları saptanmıştır. Projenin hedefi, bu bölgelerdeki ortak kültürel ve teknolojik evrimin, yine bölgenin ortak özelliği olan "denizcilik" ve "gemicilik" açısından irdelenmesini sağlamaktır. Bu irdeleme, genel kültür alışverişi konusunda değerli bilgiler vermenin yanısıra, özgül olarak ahşap tekne yapım teknolojisi konusunda eksik olan bilimsel verilerin elde edilmesini ve bir bütün halinde biraraya getirilmesini sağlayacaktır. Bu projenin bölgedeki geleneksel biçimlere dayalı tekne tasarımları için gerekli bilgileri de derleyeceği düşünülmektedir. Ek olarak, geleneksel biçimlerin ve kültürel farklılıkların yeni ürün tasarımlarını nasıl etkilediğinin de anlaşılmasını sağlayacaktır. Özellikle Akdeniz tekne yapımının zengin geleneksel teknikleri ile görece modern tekniklerin bugün biraraya var olması, herhangi bir geleneksel üretim yönteminin modernleşmesine ilişkin dinamik süreçlerin incelenmesine de fırsat tanıyacaktır. Hedefleri, özetle, bu şekilde belirlenen projenin 2. Uluslararası Çalışma Grubu toplantısı, 1993 yılında Andros Adası'nda yapılmış ve bu toplantıda katılımcı ülkelerin bir yıllık süre içindeki araştırmalarından elde ettikleri bulgular sunulmuştur. 3. Uluslararası Çalışma Grubu ise, 1994'de Sakız Adası'nda toplanarak yeni bir değerlendirme yapmıştır. Bu toplantıya Mısır, Belçika, İsrail ve Norveç de katılmıştır. Aynı yıl İtalya'nın önerisi üzerine, Grado'da "Adriyatik'te 18. Yüzyıldan Günümüze Kadar Geleneksel Gemicilik'in Gelişimi" konulu bir toplantı daha yapılmıştır. Geçtiğimiz Haziran ayında Atina'da düzenlenen "18. ve 19. Yüzyıllarda Doğu Akdeniz Gemi Yapımcılığı ve Gemileri" adlı sergide, üç yıldır süren bu araştırma programının ürünleri sergilenmiş ve sonuçlar tartışılmıştır.



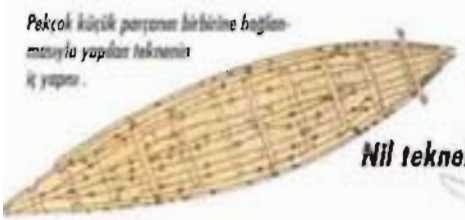
20. Yüzyıl başında bir yelkenli tekne.

Ahşap Tekne Yapımcılığının Kısa Tarihi

Bugün için bilinen en eski tekne, 1954'te Mısır'da yapılan bir arkeolojik kazı sırasında ortaya çıkarıldı. Keops Piramidi'nde gömülü bulunan bu teknenin parçaları biraraya getirildiğinde, 43,40 m. uzunluğunda bir gemiyle karşılaşıldı. 4500 yıl önce parçalanarak gömülen bu geminin bulunuşu, ilk tekne yapım tekniği hakkında önemli ipuçları elde edilmesini sağladı. Daha önce bulunan diğer kanıtlara dayanılarak, tekne yapımının bir bilim olarak Mısır'da yeşermeye başladığı bilinmekteydi. İşte bu verilerden yola çıkan araştırmacılar, Doğu Akdeniz'in tekne yapım geleneğinin Mısır'dan kaynaklandığını düşünmeye başladı. Bu teknelere, teknik açıdan bakıldığında görülen en önemli nokta kerestelerin birbirine bağlanışıydı. Keresteler çivilerle değil, ip ve bitki lifleriyle bağlanıyordu. Nil Nehri üzerinde kullanılan



Eski Krallık döneminde görülen amorgoz tekne.

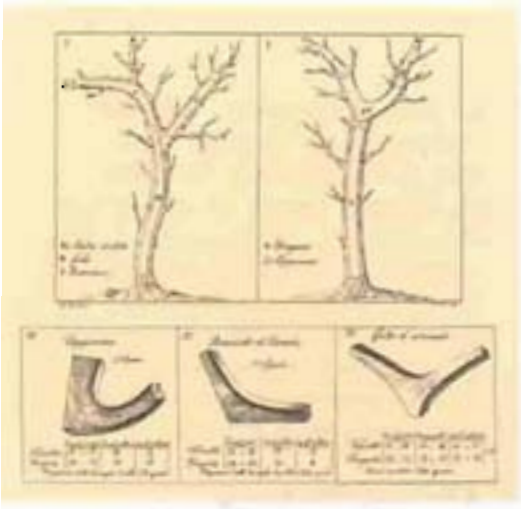


Pekçok küçük parçanın birbirine bağlanmasıyla yapılan teknenin iç yapısı.



Yeni Krallık döneminde görülen amorgoz tekne.

Nil tekneleri



Gemi yapımında kullanılan ahşabın şekillerini gösteren gravür (Venedik, 1803-1814). Tekne ustalığı, ahşabı şekil verebilmek kadar, onu, yaşayan bir malzeme olarak tanımak da demektir. "Ağacın suyuna gitmek" deyişi, yüzyıllardır bilinen, lifleri yönünde şekil verilmeyen ağacın nasıl çatlayacağı, oynayacağı, kavlayacağı; insanın eline direnerçeği gerçeğinin yansıma görmüş biçimidir.

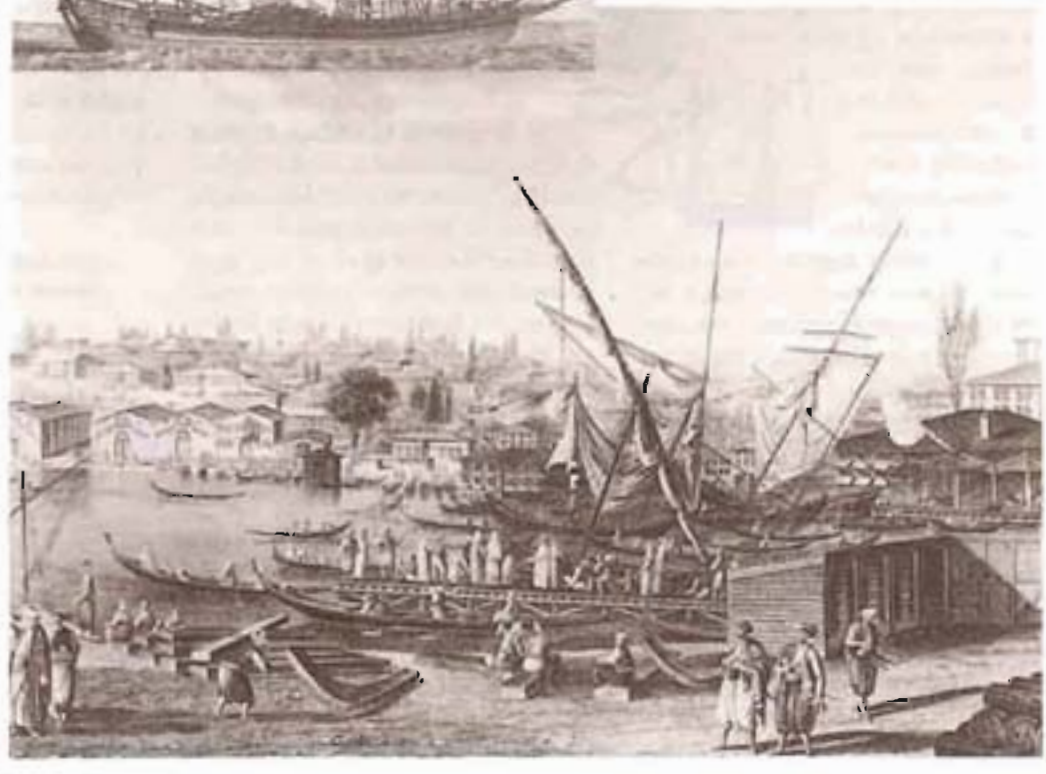
ilk tekne de, papirus dallarıyla oluşturulan demetlerin birbirine bağlanmasıyla yapılan basit bir saldı. Mısır'da küçük teknelerin ana gövdelerinin yapımı için elverişli ağaçlar bulunmadığından, eldeki küçük ahşap parçalar birbirine yapıştırılıyor, kaynaştırılıyor ya da bağlanıyordu. İlk kez Eski Krallık döneminde görülmüş ve önce-kabuk yöntemiyle yapılmış olan ahşap Nil teknelerinde *omurga* yoktu; ortaya çıkışı ise Yeni Krallık dönemine rastlıyordu. Mısır tekne yapım tekniği, Akdeniz tekne yapım geleneğinin başlangıcı olarak değerlendirilmekle birlikte, uzun ömürlü olmadığı bilinmektedir. Ayrıca, Nil dışındaki açık denizlerde kullanılıp kullanılmadığı da kesin değildir.

UNESCO'nun İpek Yolu Projesi kapsamında yürütülen araştırmalar sırasında incelenen Santorini fresklerindeki (M.Ö. 16. yüzyıl) gemi tasvirleri, Doğu Akdeniz'in tekne yapım geleneğinin ilk dönemlerinde rol oynayan Kyklad kültürüne ilişkin önemli bilgiler vermiştir. Her ne kadar bu fresklerdeki gemi tasvirlerinde yeterli teknik veri bulunmuyorsa da, biçimsel olarak 20. yüzyıl başlarındaki geleneksel Doğu Akdeniz tekneleriyle benzeştikleri görülmektedir. Bugün elimizde bulunan belgeler Mısır, Kyklad, Fenike, Minos, Yunan, Roma, Bizans ve Venedik gibi büyük uygarlıkların tekne yapımcılığının her döneminde öncü konumda olduklarını göstermektedir. Bunun en önemli kanıtı, bölgede son 30 yıldır yapılan arkeolojik sualtı kazılarında bulunan gemi kalıntılarıdır. Anadolu sahillerinde yapılan bu kazılarda, tekne yapım teknolojisi tarihindeki en büyük aşamanın bulgularına ulaşılmıştır. Bu aşama, önce-kabuk tekniğinden *önce-iskelet* tekniğine geçiştir. Kaburgaların omurga üzerine yerleştirilerek önce-iskeletin şekillendirildiği ve kabuğun, yani dış elemanların, bunun üzerine yerleştirildiği teknik olarak tanımlanan önce-iskelet tekniği, 11. yüzyıldan sonra tüm Akdeniz'e yayılmış olup, halen geleneksel ahşap tekne yapım teknikleri ile çalışan tersanelerde kullanılmaktadır.

Doğu Akdeniz uygarlıklarının tekne yapımındaki öncü rolü, 15. yüzyılda sona ermiştir. 15. yüzyıldan sonra Portekiz, İspanya ve daha sonra İngiliz ve Fransızların Doğu Hindistan'a giden yeni ticaret yolları aramaya başlamasıyla birlikte yapım teknikleri, açık denizlerde yol alarak Yeni Dünya kolonilerine ulaşabilecek daha güçlü teknelerin yapımı doğrultusunda değişmiştir. Bu değişim, Rönesans'la ortaya çıkan bilimsel yaklaşımın ışığında şekillenir. Mimarlık ve mühendislikteki (bugünkü kullanılan anlamlarıyla tam örtüşmüyorsa da) gelişmeler *gemi mimarlığı* kavramının doğmasına öncülük etmiştir. Romalı mimar-mühendis *Marcus Vitruvius*'un çalışmalarından kökenlenen geometrik ilkelere dayanılarak yapılan tekne tasarımlarının ilk kayıtlarına, 1410-1420 yılları arasında Venedik'te rastlanmıştır. Gemi mimarlığı konusundaki ilk sistematik çalışmanın ise İtalyan hümanist, mimar ve sanat kuramcısı *Leon Battista Alberti*'nin *Navis* adlı çalışması olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmanın, -bugüne kadar ulaşamamış olmasına karşın 1452'den önce yayımlanmış olduğu bilin-



Osmanlı Donanması'nda görülen bir çekdiri tipi olan bastarda (yanda). 1770-80'li yıllarda İstanbul tersaneleri ve tersane işçileri (altta).





Endaze açan bir tekne ustası (1950'ler).

mektedir. Aynı zamanda, *Vettor Fausto*'nun 1525-1545 yılları arasında yaptığı Venedik kadırgasının modernleştirilmesi programına temel oluşturduğu tahmin edilmektedir. Böylece, 15. yüzyıl bitmiş ve İtalyanlarla birlikte Portekizliler ve İspanyollar kuramsal dayanakların ışığında inşa ettikleri gemilerle açık denizlere yelken açmışlardır.

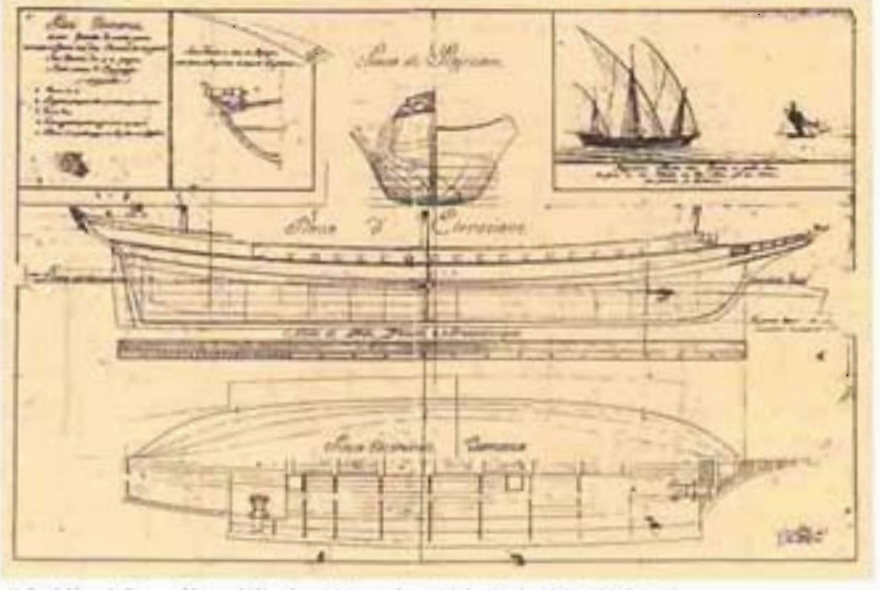
Geometrinin ahşap tekne yapımcılığına adımını attığı bu yüzyılların ilk ürünlerinden biri *kalyon*'dur. Kalyon, denizaşırı ülkelerle ticaret amacıyla İspanyol ve Portekizli mühendis ustalar tarafından yapılmıştır. Osmanlılardaki ilk savaş kalyonları ise, II. Beyazıd döneminde (1481-1512) Gelibolu'da yapılmaya başlamıştır.

18.-19. yüzyıl başlarında Osmanlı Donanması'nda kullanılan teknelere *çekdiri* adı verilir. Çekdiriler savaştaki işlevlerine göre çeşitli türlere ayrılırdı. Temel savaş gemisi olan *kadırga*, çekdiri tipi bir tekneydi. Kadırgadan biraz daha büyük olan *mavna*, yelken donanımıyla savaş filosunun en güçlü gemisiydi. En büyük çekdiri tipi ise *baştarda*'ydı. Savaş hattında yer almayıp keşif ve gözetleme gibi ikincil işlerde kullanılan ve kadırgadan daha küçük olan çekdiriler de vardı. *Kalite, pergende* ve *firkate* bu tip çekdirilerdendi. Çekdiri tipi gemiler, kalyonların ortaya çıkmasından sonra kullanılmaz oldu.

Tekne yapımında gönye ve pergelin devreye girişi, aslında *parile* (iki kerestenin ucunun birbirine geçirilerek eklemlenmesi), *posta, kaplama* ve mukavemet elemanları gibi yalnızca tek tek parçaların tasarlanması anlamına geliyordu. Teknenin tamamının yapım öncesinde kâğıt üzerinde belirmesi ise 18. yüzyılda gerçekleşti.

Teknenin biçimlenmesinde kullanılan geleneksel uygulamaların en eskilerinden biri *ana posta ve yalancı formalar yöntemi*'dir. Omurganın tam orta yerindeki kaburgaları oluşturan ana posta çifti ve baş ile kıçtaki birer ya da ikişer çift postadan oluşuyordu. Enine elemanlardan oluşan bu yapının üzerine yerleştirilecek olan boyuna elemanların alması gereken biçimi ayarlayabilmek amacıyla da, *yalancı forma* denen iki veya üç adet esnek çıta ekleniyordu. Adriyatik Denizi ve Ege Adaları'nda 20. yüzyılın ortalarına kadar kullanılan bu yöntem, Anadolu'nun Ege kıyılarında halen sürdürülmektedir. Aslında aynı yöntem, Anadolu'nun Karadeniz kıyılarında da biraz daha farklı bir biçimde kullanılmaktadır. Bartın'ın Tekkeönü yöresindeki tekne yapımcıları omurgaya öncelikle alt postaları yani *döşek*'leri yerleştirerek, bunun üzerine omurgaya paralel duran birinci (en alttaki) yalancı formayı atarlar; bunun ardından üst postalar döşeklere eşyatalanarak, diğer yalancı formalar eklenir ve uygun biçimlendirmeler yapılarak kaburga tamamlanır. Bu Batı Karadeniz (Paflagonya) tekniğinde, kaburgalar tek parça değil, birbirine bağlanan iki parça halindedir. Bu yöntem, önce-kabuk sisteminden önce-iskelet sistemine geçişin ilk dönemlerindeki yapım tekniğini oluşturuyor olabilir. Araştırmalar, Karadeniz'in kuzey kıyılarıyla Romanya ve Tuna'da da benzer yöntemlerin kullanılmış olduğunu düşündürmektedir. Henüz net bir kanıt bulunamamış olmakla birlikte, bu bölgelerde 18.-19. yüzyıllarda yapılan basit balıkçı ve yük teknelerinin biçimleri, yapımda benzer bir önce-iskelet sisteminin kullanılmış olduğuna işaret etmektedir. Araştırmalar, teknenin simetrikliğinin bu biçim verme tekniği ile sağlandığını kesin olarak gösteriyor.

Ege ve İyonya denizlerinde 18.-19. yüzyıllarda kullanılan teknik biraz daha farklıdır. Burada, bir heykel traş gibi doğrudan iskelet yapımına geçmek yerine, modelle elbise dikmek gibi, önce kalıp ya da pafta çıkarılırdı. Biraz daha karmaşık olan bu yöntem *ayarlanabilir şablonlarla kalıplama* şeklinde adlandırılmaktadır. Ayarlanabilir şablonlar kullanılarak ortaya çıkarılan kalıp, omurga uzunluğunun yaklaşık üçte birine denk gelirdi. Sonra, bu parçalar omurga üzerine dikine yerleştirilir ve iskeletin geri kalan parçaları yine esnek çıtalardan oluşan yalancı formalar kullanılarak çakılırdı. Yalancı formalar bu teknikte önemli bir yer tutmakla birlikte, yapılan işlem daha çok geometrik diyagramlara dayanıyordu. Geleneksel Yunan tekne tezgâhlarında kullanılan diyagramlar, belirli bir matematiksel düzenle örülen geometrik şekillerden oluşur. Benzer diyagramlara eski Fransa, Almanya, Portekiz, Meksika ve İtalya'daki yayınlarda da rast-



Hollandalıların kullanmış olduğu eski bir tekne tipinin uygulama çizimleri (Andrea Sabin, 1805 civarı).







Yunanlı ve Türk tekne ustalarının ortak ürünü olan İmroz kayığı. Üstteki resim uygulama modelini gösteriyor. Taş kayığı da denen bu önce-kabuk türü tekne tipinin yapımı 20. yüzyıl başlarına dek sürmüştür.

lanmaktadır. Ancak, bunların en eskisinin, 1410'da Venedik Tersanesi'nde kullanılan *Mezza Luna* adlı diyagram olduğu düşünülmektedir. Şablonlarla kalıplayarak model verme şeklinde tanımlanabilecek olan bu kalıplama tekniği, 18.-19. yüzyıl Yunan tersanelerinde yoğun bir biçimde kullanılmış olup, başlangıcının geleneksel Doğu Akdeniz tekne yapım tekniklerine kadar uzandığı tahmin edilmektedir.

Bu dönemde uygulanan üçüncü yöntem ise, anlattığımız bu iki teknik arasında yer alabilecek bir geçiş tekniği gibi durmaktadır. 18. yüzyıl sonunda Psara Adası'nda kullanılan bu geçiş tekniğinde, teknenin su altında kalan kısmına uygun şablonlarla kalıplama yöntemi uygulanırken, üstte kalan kısmında ana posta ve yalancı formalar yöntemi kullanılmıştır. Kalıplama yöntemi, ahşap tekne yapım geleneğinin bütünleyici bir parçası olup, bundan sonraki araştırmalarda bir referans noktası oluşturmaktadır.

Bu döneme kadar kalıplamayla veya bir başka deyişle, *endaze* açarak yapılan tekneler ya iki uçlu ya da ayna kıçlı teknelerdir. 18. yüzyılın son yıllarında ise İyonya, Ege ve Karadeniz'deki ticaret hacminin genişlemesiyle daha hızlı ve güçlü teknelere gereksinim duyulmuş ve zamanla biçim ve teknik değişikliklerine gidilmiştir.

19. yüzyıldaki Yunan tersanelerinde endaze iki farklı biçimde açılırdı. Birincisinde, teknenin hatları, ölçek kullanılmadan, doğrudan doğruya endaze zeminine çizilirdi (tıpkı elbise patronu çıkarılırken çizilen paftalar gi-

Bir Metafor Olarak Denizcilik Terimleri

Akdeniz'i çevreleyen, deniz kültürüne sahip ülkelerde denizcilikte bugün de kullanılan terminoloji, -yapım tekniğinde de olduğu gibi- bu uygarlıklar arasında yüzyıllardır süregelen etkileşimden doğmuş ortak bir üründür. Türkçe'deki denizcilik terimlerinin büyük çoğunluğu da, bu sürecin sonucu olarak başka dillerden geçmiştir. Bu yabancı sözcüklerin büyük bölümü Yunanca ve İtalyanca'dan gelir. İskelet ve gövdenin yapımına ve parçalarına ilişkin olan Yunanca sözcüklerin, Karadeniz'deki kolonilerden ve Ege Adaları'ndan gelmiş olduğu anlaşılıyor. Yelken donanımına ilişkin terimlerin alınışı ise Osmanlı Donanması'nda, Avrupa denizciliğindeki gelişmelerin etkisiyle, kadırgadan, rüzgârın gücünü daha iyi kullanan kalyona geçişin yaşandığı döneme rastlar. İtalyanca'nın bu kadar etkili olmasında donanmaya levent olan devşirmelerin de payı büyük olsa gerek. Bir dilden diğerine geçişte, her ne kadar denizcilik terimi anlamında bir değişiklik olmamışsa da, sözcüklerin benzetmelere dayalı ikincil anlamları kaçınılmaz olarak yok olmuştur. Yerleşik kavramlara yeni anlamlar yüklenmesinin daha kökten olduğu yer ise kuşkusuz Beyoğlu sokaklarıdır. Yabancı kaynaklı denizcilik terimlerinin günlük yaşama bunca girmesinin altında, Beyoğlu'nun kendine özgü Türkçesi kadar, dünya limanlarından biri olarak İstanbul'un denizcilere ev sahipliği yapmış olması da yatar. Yüzyıllarca farklı kültürlerin birarada yaşadığı Beyoğlu'nda, denizcilik terimleri, dillerin kardeşliği olan argoda farklı anlamlar kazanıyor.

Terim	Denizcilikteki Anlamı	Beyoğlu Argosundaki Karşılığı
Aguata (İt.)	Çekilmekte ya da bırakılmakta olan bir halatın ya da zincirin kısa bir süre elde tutularak çekilmesini ya da bırakılmasını kontrolü.	"Yut!"
Alabanda (İt.)	Gemilerin borda kaplamalarının gemi içindeki yüzü.	(— olmak) Askıntı olmak. (–ı yemek) Azarı işitmek.
Alaborа (İt.)	Devrilecek derecede yan yatma ya da yan yatırarak devirme.	(— olmak) Plânın bozulması.
Alarga (İt.)	Geminin kıyıya yanaşmış olmayıp açıkta durması.	"Çek!", "Açıktan gel!", "Uzak dur!", "Yaklaşma!"
Algarina (İt.)	Kıyı gemilerin baş ya da kıç yanından eğimli olarak uzatılmış makaralı, kısa ve kalın çıkma.	İri kıtadeliği.
Anafor (Yun.)	Su akıntısının, önüne bir engel geldiğinde ya da karşılıklı olarak çarpıştıklarında çıkurlaşarak, dönerek oluşturdukları çevrinti.	Bedava. (-lamak) Çalmak, aşırmak.
Arma (İt.)	Geminin direk ve seranteleri ile bunların üzerindeki halatlardan oluşan donanımı.	Alet, takım, yüzük.
Bandiera (İt.)	Geminin hangi ülkenin olduğunu gösteren bayrak.	(-sız) Ucuz, değersiz.
Boca (İt.)	Geminin başını rüzgâra doğru çevirmesi. (-lamak) Rüzgâra karşı gelmeyerek yalpalamak ya da rüzgârla sürüklenmek.	(— etmek) Boşaltmak. (-lamak) Şaşırmak, sorluk çekmek.
Bora (Yun.)	Sağanakla karışık, çıtlık geçen sert fırtına.	(— patlamak) Çok kızmak.
Dümen (İt.)	Gemiye yön vermeye yarayan devingen parça.	Hile. (-i kırmak) Kaçmak.
Filo (İt.)	Bir amaç ve bir komuta altında bulunan savaş gemileri.	Birler.
Fora (İt.)	Yelkenleri açmak için verilen komut.	(yelkenleri — etmek) Kaçmak.
Güverte (İt.)	Gemilerde, tekne boyunca yatay olarak, yük ve yaşama yerlerinin tabanını oluşturan ya da üstünü örten yüzey.	Kumar masası. (-de yürümek) Erkeklerin ezikliklerle ilgili kıvrımı.
İngir (Yun.)	Gemilerde kullanılan, yatay kollu alet ve bıçkı kişi tarafından çevrilen bocurgat.	Çok az para ile çalışan.

Terim	Denizcilikteki Anlamı	Beyoğlu Argosundaki Karşılığı
İskandil (İt.)	Denizin derinliğini ölçme işi.	(— etmek) Gözetlemek, yoklamak, ağız aramak.
Kaşkaval (İt.)	Galiya ve bahafinga çıpıklarının topuklarındaki deliklerden geçirilerek uçları mazgaya dayanan takoz.	Aptal, sersem.
Kumanya (İt.)	Gemi görevlilerinin yiyecek ve içeceklerinin tümü.	Mezze.
Lâçka (İt.)	Geminin halatının gevşetilerek boşa bırakılması.	Pirtüntülü kadın ya da adam.
Matiz (Yun.)	İki halatı, ek seri halli olmayacak şekilde birbirine bağlama işi.	Sathi.
Mayına (İt.)	Yelkeni indirme.	(— olmak) Bırakmak, vaz vermek., (yelkenleri — etmek) Teslim olmak, kabullenmek.
Orsa boca (İt.)	Geminin kimi zaman yelin geldiği yöne yaklaşarak, kimi zaman ondan uzaklaşarak yol alması.	İyi kötü, bata çıka.
Palamar (Yun.)	Gemiyi iskeleye, iskuna ya da şamandıraya bağlamaya yarayan kalın ip.	(— çözmek) Kaçmak, savuşmak.
Palavra (İt.)	Gemide üst güvertenin altındaki güverte.	Uydurma, yalan.
Raspa (İt.)	Pas, boya gibi şeyleri çıkarmak, pürtüzleri gidermek için kullanılan uç dişli bir törpü.	Çok yeme. (-lamak) Yanızmak.
Vardakosta (İt.)	Koy korunmada bulunan gemilere verilen sıralı sıl.	İri yapılı, iri gövdeli ve alımlı (kadın).
Vinç (İt.)	Bir ağırlığın kaldırılması için vinç ve benzeri makinelerin çalıştırma kolunda.	Bir şeyi durmadan yapmak.
Voli (Yun.)	Balıkçıların, balıkları çevirmek için, kayıklarla denize bir dolaşı ağ salmaları.	Vurgun şeklinde kazanç.
Volta (İt.)	Bir halatı bir veya bir kez dolama ya da halatla yöntemince sarma.	Aşağı yukarı dolaşmak. (— almak) Kaçmak, savuşmak.
Zaparta (İt.)	Savaş gemilerinin bordasında bulunan ve top çıkarılan dört köşe boşluk.	(— yemek) Azar işitmek, paylanmak, terslenmek.

bi). Yüzyılın ortalarına gelindiğinde ise, yarı yarıya ölçek kullanılmaya başlandı.

Endaze zeminine çizilen özel çizgiler, bu tekniklerin ilginç yanlarından biridir. Bu çizgiler diyagonal gibi görünmekle birlikte, hafifçe eğri olan çizgilerdi ve gövde planındaki çizgilerin iki yanı tekne ekseni üzerinde birbirine karşılık gelmiyordu. Bu çizgiler daha çok, tekne genişliğinin ortasına yerleştirilen yalancı formanın ve gövde planının bir izdüşümü gibiydi.

Yüzyıllarca süren bir geleneği ve çeşitli kültürleri kendi bünyesi içinde birleştiren Karadeniz bölgesinde, farklı tekne tiplerine ve tekniklerine rastlamak mümkündür. Örneğin, inceleme geziletini birlikte sürdüren Türk ve Yunanlı araştırmacıların İnebolu'da bulduktan *İnebolu kütüğü* ya da *taş kayığı* denen tekne tipi, önce-kabuk tekniğinin bugün rastlanan son ürünüdür. Çok eski bir yapım geleneğinin canlı bir kanıtı olan bu tekne tipi, önce-kabuk tekniğinin en azından 20. yüzyıl ortalarına dek sürdüğünü göstermektedir. Yunanca'da *peremi* adı da verilen İnebolu kütüğü, Karadeniz sahillerinde yaşamış olan Yunan ve Türk toplumlarının ortak bir ürünüdür. Farklı tip ve tekniklere günümüzde de rastlanıyor olmasının önemli bir nedeni de bölgede korunaklı limanların az olmasının yanısıra, kestane ve meşe gibi ağaçların bolluğu olabilir. Bu ağaçlar esnek ve çok sağlam bir yapıya sahip olduğundan, hem suya hem de karaya çekilmelerle oluşan sürtünmenin yol açtığı aşınmaya karşı oldukça dirençlidirler. Bölgenin ormanlarla kaplı dağlar tarafından çevrili coğrafyası, ulaşım ve taşımacılıkta denizi ön plana çıkarmıştır. Elverişsiz deniz koşulları ve rüzgârlar, tekne yapımcılarını yapım tekniklerini geliştirmeye ve bu iklim koşullarına uygun biçimlerde tekneler üretmeye zorlamıştır. Bu bölgede teknolojinin gelişimi görece daha yavaş bir seyir izlemesine karşın, Karadenizliler kendilerine özgü tekne tiplerini geliştirmişlerdir.


Eski bir taka.

Bölgenin kapalı yaşam biçimine rağmen, Ege ve Akdeniz uygarlıklarının güçlü gelenekleri ve ticari etkinlikleri Karadeniz tipi tekneleri, kısmen de olsa etkilemiştir. Osmanlıların son döneminde, tekne yapımında kullanılan kütüklerin Akdeniz ve Ege'deki tersanelerle İstanbul ve İskenderiye'dekilere Karadeniz'den getiriliyor olması, tekniklerin birbirinden etkilenmesine yol açmıştır. Örneğin, esas olarak Yunanistan'da yapılan Ege tipi bir tekne olan *tırhandil*'in gövde biçimi, Karadeniz tipi olan *çektirme*'ye çok benzemektedir. Hatta, tekne gövdesinde kullanılan bir çok terim Türkçe'ye Yunanca'dan geçmiş ya da tam tersi olmuş ve nüanslı da olsa, neredeyse ortak bir dil ortaya çıkmıştır.

Karadeniz'de ahşap tekne yapımcılığının bugününe ve gelecek için öngörülenlere geçmeden önce, bu bölgede sık rastlanmış olan tekne tiplerinden de kısaca sözedelim. Bu tiplerin içinde en önemlileri 19. yüzyıl sonlarına doğru yapılmaya başlanan *taka* ve çektirmeydi.

8-16 m uzunluğunda küçük bir ahşap tekne olan taka, bir direk ve *uskuna* denen bir Latin yelkeni taşırdı. Yolcu ve yük taşımacılığında kullanılan bu teknedeki tek kapalı alan ambardı. Yelkeni ve elle kontrol edilen dümeni sayesinde manevra gücü oldukça fazlaydı. Küçük bir ayna kıçı olan takanın boyunun enine olan oranı fazla olduğundan, mukavemeti düşüktü. Bununla birlikte, stabilite ve yük hacmi yüksekti. Su altında kalan kısmı yuvarlak ve geniş olan teknenin suya giriş açısı silindirik olmakla birlikte, gövdenin üzerindeki suhattı bir eğri çizerdi. Omurgayla suhattı birbirini neredeyse tam dik açıyla keserdi. Bu dik iniş, güverte düzeyinde *gaga* adı verilen hoş bir eğri çizerdi. Yüklü teknenin su altında kalan *baş bodoslama*'sı ise, teknenin manevra kapasitesini artıran bir açıyla omurgayla birleşirdi. Omurgası sahile çekmeye elverişli bir genişlikteydi. Takanın sahip olduğu bu formun en önemli özelliği, *borda çalımı*'nın (teknenin ortasından itibaren baş ve kıç tarafa doğru çıkması) çok yüksek olmasıydı. Taka, bu özelliğiyle diğer Karadeniz teknelerinden ayrılırdı. Karadeniz sahillerinde artık taka yapılmıyor; ancak eskiden kalan ve halen yelken açan takalara rastlanıyor. Çektirme yapımına da son verilmiştir. Eskiden kalan birkaç çektirme halen taşımacılıkta çalışırken bazıları da iç aksamı restore edilerek, yat turizminde kullanılmaya başlanmış.




1948 yapımı bir tırhandil ve yapı elemanlarını gösteren modeli.





Günümüzde Ahşap Tekne Yapımcılığı

Geleneksel ahşap tekne yapımcılığı bugün Doğu Akdeniz ve Karadeniz'in bazı bölgelerinde sürüyor; ancak bu iş kolu da modernleşmenin etkisiyle hızla kayboluyor. Geleneksel ahşap tekne yapımcılığı artık son dönemlerini yaşıyor. Ülkemizin güney kıyılarındaki Bodrum, Marmaris gibi birkaç tersane ve tekne tezgâhı dışında, bugün için geleneğin yine en canlı olarak yaşadığı bölge, Batı Karadeniz ve özellikle de Bartın ili. Bartın'a özgü çektirme tipi yük gemilerinin yapımı 1970'li yıllarda sona ererken, bölgedeki yapımcılık balıkçı teknelerine yönelmiş. Ancak son 15 yıldır balıkçılığın azalması ve kullanılan teknelerin de büyüklük gereği çelik konstrüksiyona yönelmeleri ahşap balıkçı teknesi yapımını iyice azaltmış. Bununla birlikte, yine aynı dönemde, yat turizminin ülkemize girmesiyle, bu bölgede ahşap gezinti teknesi yapımına geçilmiş. Mühendislik bilgisinin yetersiz olması, teknik eleman sayısının azlığı, yat tipleri ve donanımlarının yeterince bilinmiyor olması gibi eksiklikler, önceleri yat yapımının gelişimini engellemiş. Ancak yine de, bölgede yetişen ağaçların bolluğu, Karadeniz'e duyulan ilgiyi bir hayli artırmış. Bugün, yöredeki tezgâhların büyük bölümünde geleneksel yöntemle kayık ve küçük balıkçı teknesi yapılırken az da olsa yat yapımına devam ediliyor. Bölgenin tek tersanesi olan Tekkeönü tersanesinde çalışan üçüncü bir grup yapımcı ise, 1987'den bu yana, geleneksel ustalıkla mühendislik teknolojisini birleştirmeye çalışarak, yat yapımını sürdürmektedir.

Bölgesel bir geleneğin yeni durumlarla uyum sağlayıp kendini geliştirmesi ve ürün verebilmesi, uygulanan yöntemin esnekliğiyle doğrudan ilişkili. İşte Bartın bölgesi ya da antik Paflagonya'daki tekne ustalarının İstanbul tersanelerinde çalışanlardan en büyük farkı, yaptığı işin sonuçlarıyla ilgileniyor olmaları. Bunun en iyi kanıtı ise köy kahveleri. Karadenizli usta yaptığı teknevi kullanmayı bilmekle kalmaz, aynı zamanda hem müşterisi hem komşusu olan balıkçılarla, denizcilerle köy kahvesinde aynı masayı paylaşır. Şikayetleri dinler, övgüleri kabul eder. Bu söyleşilerden elde edilenler deneyimlerle bütünleşir. Ve aslında her yeni tekne bunlar sonucunda, geleneğin yeni bir yorumudur.

Mühendislik biliminin doğum yeri sayılan Eski Roma'da, geminin bir takım hesaplamalara dayanarak öncelikle kağıt üzerinde tasarlanmasıyla ilk olarak başlayan, tekniğin kuramsallaşması ve tezgâhta duruma göre şekil alan geleneksel ahşap ustalığı yönteminden uzaklaşması süreci yüzyıllar boyu sürdü. Son 8 yıldır Tekkeönü'nde yaşanan süreç, en uç noktadaki modern gemi teknolojisiyle, büyük ölçüde soyutlanmış olduğu söylenebilecek yerel ahşap yapım tekniği arasında yüzyıllar önceki bu kopuşu gözler önüne koydu. Bu durumda akla gelen soru, böylesine bir uçuruma rağmen yat yapımında Karadeniz ustalarının neden yeğlendiğidir. Yanıt ise açık: Teknolojik gelişmeler hâlâ ahşabın yerini alabilecek bir malzeme üretebilmiş değil. Seçenek olabileceklerden çelik çabuk paslanıyor ve nem yaparken, elyaflı plastik malzemeler morötesi ışınlardan etkileniyor. En önemlisi, hiçbir malzeme ahşabın sıcaklığına sahip değil. Dolayısıyla gezi amaçlı teknelerde ahşap en iyi yapı malzemesi.

Ahşap "yaşayan" bir malzemedir. Homojen değildir, işlendikçe sürprizler çıkarır, iklime göre davranır, zamanla şekil değiştirir. Dolayısıyla ahşap, bilinen anlamda endüstriyel bir ürün gibi işlenemez; el ile çalışmayı, zanaatı ge-



Paflagonya'nın Parthenio (yöndeki Bartın) bölgesinde bir tersanede yapılan tekneler (1906)



Tekkeönü tersanesinde yapılmakta olan bir teknede iskeletin parçalardan oluşan kaburgaları (üstteki sayfa) ve iskeleti içeriden destekleyen dayanıklı elemanlar (1995).

rektirir. Karadeniz ustalarını özel kılan ise kullandıkları ağaçların sağlamlığı ve tekniklerinin zor koşullara dayanabilmesidir.

Dolayısıyla gemi inşa mühendisi tekne yapımcılarının bölgeye gelmesi birçok yeniliği beraberinde getirmiş ancak ana iskeletin ve kabuğun yapımında geleneksel yöntemden vazgeçilmemiştir. Göze çarpan en önemli gelişme, teknenin yapısal elemanlarının *lamine* denilen bir teknikle birçok ince parçanın üst üste getirilmesinden ekle edilmiş olması. Bu teknik ağacın suyuna adeta başka bir yoldan gidebilmeyi sağladı ve tek parça kütüğe mahkum kalmayı önledi. Böylece hem git gide azalan ağaç stoğunun ekonomik kullanılması hem de ahşabın düzensizliklerden doğan zayıflıkların giderilmesi sağlandı. Bunun yanında yalancı forma kullanımı, aralama kaplama yöntemi, kalafat çekme uygulamaları değişikliğe uğramamıştır. Teknenin diğer bölümlerindeyse, güvertesinde ve iç mekanlarında gezi amaçlı kullanıma ilişkin bazı değişiklikler yapılmıştır. Örneğin artık güverte, kaymaması için vernik gerektirmeyen deniz suyuna çok dayanıklı tik ağacıyla kaplanmakta.

Evliya Çelebi, Kâtip Çelebi, Ulusslu Hamdi Efendi ve daha birçok gezgin Paflagonya'da yapılan tekneleri görmüş ve gezi notlarında dile getirmişlerdir. Bu saptamaların en ilginç yanlarından biri teknecilliğin yörede çok yaygın olduğudur. Bugün de sadece kıyıdaki ustalar değil, iç kesimlerdeki orman köylüleri de ahşap teknenin neresinde hangi tür ağacın gerektiği, ormanın hangi bölgesinde bu ağacın yetiştiği, güneşe bakan tarafın mı yoksa rüzgâr altındaki ağaçların mı uygun olacağı gibi bilgilere sahip. Ahşap tekne yapım geleneğinin etkileri kıyıdan iç bölgelere doğru yayılmış; günümüzde de kullanılan Kalafatçılar, Makaracılar, Demirciler, Gömü (Osmanlıca, yelkenci anlamında) köy isimleri buna kanıttır.

Ustalık, mimarlık ve mühendislik bilgisiyle deneyimi birleştirmeyi öğrenen Karadenizli yapımcıların, son yıllarda verdikleri en güzel gezinti teknesi örneklerinden biri, 400 yıl öncesinin ünlü İngiliz korsan kalyonu olan *Golden Hind*'ın orijinal biçimine sadık kalınarak inşa edilen bir tıpkıyapımıdır. Bu teknenin kaplaması yine bölgeye özgü aralama kaplama yöntemiyle yapılmıştır. Bununla birlikte, bir yat teknesinde bulunması gereken bütün modern standartlar da uygulanmıştır. Ünlü korsan *Sir Francis Drake*'in Golden Hind'iyle Karadenizli Golden Hind arasındaki en önemli fark, içine yerleştirilen iki adet 280 HP Caterpillar dizel motoru, havalandırma, elektronik navigasyon cihazları ve hidrolik dümendir. Halen 3 gemi mühendisi ve 1 çevre mühendisinin de dahil olduğu 20 kişilik kadrosuyla çalışan tersane, İpek Yolu Projesi'nin "18. ve 19. Yüzyıllarda Doğu Akdeniz ve Karadeniz'de Ahşap Tekne Yapımının Evrimi" konulu uluslararası bilimsel araştırmaya katılmakta ve çeşitli bildiriler sunmaktadır. Tersane, özel bir kuruluş olmakla birlikte, Doğu Akdeniz ve Karadeniz'deki ahşap tekne yapım geleneğini yaşatıyor ve araştırmalarıyla bu özgül bilim alanına önemli katkılarda bulunuyor. Bu nedenle de, incelenmeye ve okurlarımıza sunulmaya değer bulundu. Ayrıca, yazı içinde başvurulan kaynakların çoğu da, yine tersane çalışanları tarafından yörede yapılan ve uluslararası araştırma projesinde sunularak tartışılan bilgileri içeriyor.

Ahşap tekne serüveninin hikayesine Odysseia ile başladık, Homeros'un İlyada'sıyla bitiriyelim sözümüzü:

"...
Gönderdi koruyucu Apollon onlara güzel bir yel,
Diktiler direği, ak yelkenleri açtılar.
Şişirdi yel alabildiğine yelkenleri.
Yol alan geminin tekesinde çakladı bir dalga,
dalgaları hiç hiç kesti gemi.
Akkanın büyük ordusuna varır varmaz
çektiler kara gemisi kıyıya, kumlar üstüne ta yüksek,
destekler kodular altına,
dağıldılar barakalara, gemileri boyunca..."

Ayşe Nur Köküsa
Kuyaş Ors

Konu Danışmanı: Hüseyin Çoban

Kaynaklar
Akdoğan, R., İngilizce Türkçe Ansiklopedik Denizcilik Sözlüğü, 1982.
Aktaç, H. Büyük Argo Sözlüğü, 1990.
Ana Britannica Ansiklopedisi, 1993.
Çoban, H., Ahşap Tekne Yapımcılığı Rapuru, 1990.
Damianidis K., Zisis K., To Trekhantiri Sten Elleniki Naupigiki Tekhni, Atina 1985.
Eski Misir, Ahsab Büyük Uygarlıklar Ansiklopedisi, 1986.
Gaines, J., "Denizcilik Terimleri Nereden Kaynaklanmaktadır III", Compas, No: 1, 1987 (Çev: S.G.K. Genel Sekreterliği).
Homeros, İlyada, Çev. A. Erhat, A. Kadir, 1975.
Homeros, Odysseia, Çev. A. Erhat, A. Kadir, 1978.
Katzone R.H., Tietze, A., The Lingua Franca in the Levant, 1958.
Kaptan, Ö., "Beyoğlu Argosunda İtalyanca ve Grekçe Kökenli Sözcükler", Tarih ve Toplum, Eylül 1984.
Püsküllüoğlu, A. Arkadaş Türkçe Sözlük, 1994.
UNESCO, İpek Yolu Projesi, "Shipbuilding and Ships of the Eastern Mediterranean and the Black Sea in the 18th and 19th Centuries" programı, 1993, 1995 toplantıları ve sergi kitapları.



"Ağacın Suyuna Gitmek"

Hüseyin Çoban
Gemi İnşa Mühendisi

Geleneksel Karadeniz ahşap tekne yapım tekniği, oldukça ilginç bir gelişim izleri. Yüzyıllar boyunca süren bu gelişim, coğrafyanın ve iklimin olduğu kadar göç, savaş ve ticaret gibi toplumsal olayların da izlerini taşır. Tekne tipleri ve yapım teknikleri bu etkenlerle bazen özgün biçimler alırken, bazen de Orta Akdeniz'e dek uzanan çeşitli yörelerin tip ve tekniklerinden etkilenir.

Sert iklim koşulları, durup durup kabaran bir deniz ve bu denizin kıyılarındaki doğal Liman yetersizliği, Karadeniz'i Akdeniz'den ayıran temel coğrafi özelliklerdir. Bu ve benzeri özellikler yüzünden sık sık ortaya çıkan karaya sığınma zorunluluğu, Karadeniz'in kendine özgü sağlam gövdeli tekne tiplerinin gelişmesine yol açmıştır. Bu gövdeler hem denizin olumsuz koşullarına dirençli, hem de karaya çekilmeye elverişli bir yapı gösterir. Böylece Karadeniz'de bölgeler arası etkilenmelerle ortaya çıkan Akdeniz ve Ege tipi teknelerin yanısıra, tamamen özgün yapıdaki *tuba* ve *çektirme* tipi tekneler de görülür.

Karadeniz'de ahşap tekne yapımında geleneksel olarak *önce-iskelet* tekniği kullanılır. Bu teknik, başlıca üç aşamadan oluşur. İlkin, iskeleti oluşturan taşıyıcı parçalar birbirlerine uygun yöntemler'e bağlanarak iskelet kurulur ve teknenin gövde biçimi ortaya çıkar. Ardından, iskelet ortaya çıkan gövde ve güverte uygun bir kaplamayla kaplanarak bir kabuk elde edilir. Üçüncü ve son aşama ise, iç mekânların şekillendirilmesi ve ince işlerinin tamamlanmasıdır.

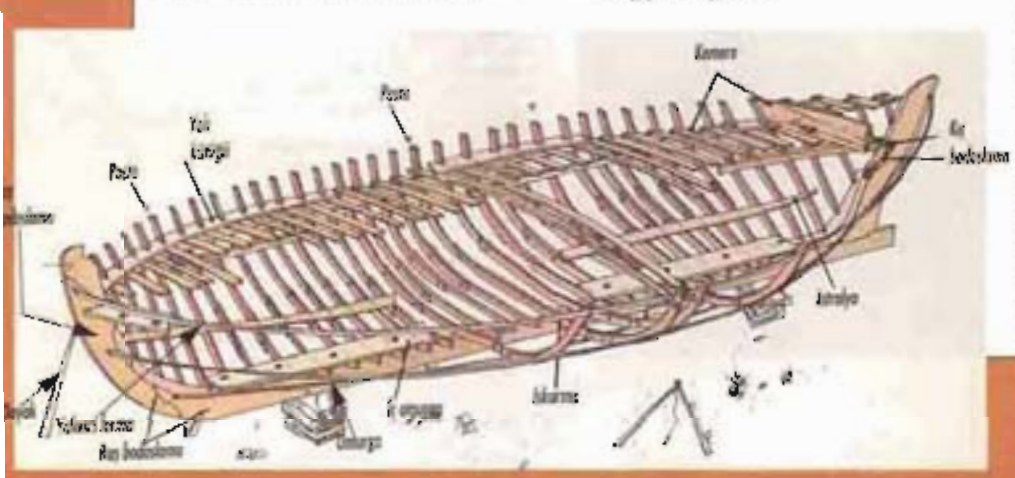
Tekne sudayken, çeşitli yönlerden gelen fiziksel güçlerle karşı karşıya kalır. Sürekli devinim durumunda bulunan teknenin taşıyıcı yapısının sağlam olması gerekir. Bu yapının bel'kemiği teknenin iç yapısını oluşturan iskelettir. Kendi içinde üç boyutlu bir bütün oluşturan iskeletin yapımına, orta merkezden geçen *omurga* ile başlanır. Omurga, yapısal anlamda devamı olan ön kısımdaki *baş bodoslama* 'le arkadaki *kıç bodoslama* parçaları, bileşim yerini içeriden destekleyen *paraşüt*'lar yardımıyla sabitlenir. Omurga tek bir uzun ağaçtan elde edilirken, bodoslamalar gereken eğime göre, bir ya da iki eğri ağaçtan çıkarılır. Orta merkezi oluşturan bu ana öğe *dayak*'larla desteklenerek *yaklaşık olmarak* yere dik olması sağlanır.

Bir sonraki aşamada *omurga*nın üzerine, baş ve kıç bodoslamalara yakın kısma ve ortaya olmak üzere, omurgaya dik, yanlara doğru çıkan, kaburganın ilk üç parçası konur. Kaburga, her biri iki parçadan oluşan *posta*'lardan meydana gelir. Teknenin su altında kalan kısmını oluşturan *düşek* sacının bu üç kalıp parçası, kaburganın formunu belirleyecek olan *yalancı forma*'ya destekliğ eder. *Terin* adı da verilen bu ince çıta, kalıpların dışına taşırılırken uçlarından da baş ve kıç bodoslamalara bağlanır. Yalancı forma sadece beş noktada sabitlendiğinden esnektir, dolayısıyla şekil vermeye elverişlidir. Tekne ustası bu çıtayı ileri geri oynatarak teknenin suyun altında kalacak kısmının şeklİne karar verir. Yalancı formanın üçüncü boyuna tamamladığı bu çizgiye göre diğer *düşek* şekilleri belirlenir ve çakılır. İskeletin iki tarafı aynı zamanda kaplanır. Küçük teknelerde su kesiminin altı kaplanırken tekne yan yatırılır, bazen de ters çevrilir.

Bir sonraki aşamada *sıkarma* adı verilen, postaların ikinci parçasının kalıpları öne, arkaya ve omurganın orta bölgesine yerleştirilir. Bu defa iki ya da üç sıra yalancı forma çekilir. Su üstünde kalan bu bölümün genel formu, teknenin işlevine göre suya giriş açısını, güvertenin dış hatlarını ve yüksekliğini belirler. Örneğin kıç üstünden ağ bırakacak bir balıkçı teknesinin arka kısmının ne kadar alçak, ne kadar şişman olacağına, tekne ustası, kendi ustasından öğrendiklerine ve deneyimlerinden çıkarsadıklarına dayanarak karar verir. Düşekler ve sıkarmalar birbirine bindirme yapılarak oturtulur. *Parda* adı verilen bu birleşim düz ya da geçmeli olabilir. Ne kadar bindirme yapılacağına ise gene deneyimler sonucunda ulaşılmıştır. Birleştirilen parçaların kalın'lığının 6-8 katı olarak uygulanan bindirme miktarı, günümüzde yapılan gemi mühendisliği hesaplamalarında elde edilen optimal değerlerle aynıdır.

İskeletin çerçevesini tamamlayan elemanlar, güverteyi taşıyan kirişlerdir. *Kemere* adı verilen bu öğeler usulca tarafından iskeleye uzanır ve bir postayı diğerine bağlar. Bu parçalara güvertedeki suyu yanlara aktaracak bir biçimde eğim verilir.

Teknenin büyüklüğü ve genel formuna göre postalar ve kemerelerden oluşan bu iskelet sistemini oluşturan öğelerin sayısı, aralık uzaklıkları, bağlantı yöntemleri (kelebek geçme, baltacık geçme, vb.) ve boyutları (uzunluk ve kesit ölçüleri) değişkenlik gösterir.



Çağımızda omurgaya paralel boyuna öğeler, enine kesit oluşturulduktan sonra yerleştirilmeye başlanır. Bu öğeler kaburganın ek yerlerinden geçen *sintine*, omurganın üstünden geçerek postaları arada bırakan *iç omurga* ve karaya çekildiğinde, iki taraftan kızaklara oturduğu yerleri içeriden destekleyen (yani, sudaki duruma göre farklılaşan yük dağılımını karşılayan) başka boyuna elemanlardır.

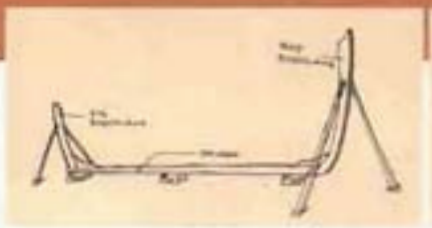
Zorlu coğrafya koşulları, kullanılan ağacın seçiminden, yetiştirilmesine, bir gövde elemanı olarak yerine çakılmasına kadar özgün yöntemlerin geliştirilmesine yol açmıştır.

İşte bunlardan biri Orta ve Batı Karadeniz'de kullanılan *aralama kaplama* yöntemidir. Bu kaplama yönteminde gövde bir bölgeden başlayarak sıra sıra kaplanarak bitirilir. Üç sıra kaplama yapılır bir sıra boş bırakılır sonra tekrar üç sıra kaplanır ve bir sıra boş bırakılır, ve bu tekrarlanarak bütün gövde aralıklarla kaplanır. Bir süre beklenilir. Boş bırakılan döndüncü sıralar yamuk biçimde tahta şeklinde araya sıkıştırılır. Amaç, sıkı *armut*'lar elde etmek, ahşabın iyi kurutulmasını sağlamak, işlem sırasında ahşapta gerilim bırakmadan tekne formunu vermek, sağlam ve uzun ömürlü bir gövde elde etmektir.

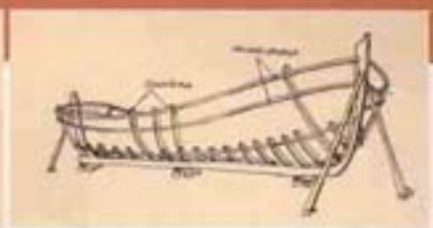
Bu yöntemde üçlü sıraların orta sıraları, postalara ikişer çivi ile sabitlenir. Alt ve üst sıralar ise çapraz birer çivi ile tutturulur. Aralama yöntemi ile bütün gövde kaplanınca, ahşabın son nemini atması, teknenin formuna alışması, gerilmeler nedeniyle çatlamaların oluşmasına izin verecek kadar bir süre beklenilir. Bu süre sıcaklığa da bağlı olarak, 20-25 m. boyundaki teknelerde, vazi ortalama 4-5 cm. kalınlığındaki kaplamalarda 25-30 gün kadardır.

Bu süre sonunda ahşap kaplama, gövdeye alışmıştır. Çatlama ve bozulmalar varsa, bu kısımlar değiştirilir. Kurutma sırasında iki çivi ile çakılmış orta sıra kaplama yerinde dururken, alt ve üst sıralar orta sıralara hafifçe açılmıştır. Bu açıklığı kapatmak için, çapraz tek sıra çivi ile tutturulmuş üst ve alt sıralar, döndüncü boş sıraya kaplama aralarına dik şekilde konacak çok sayıda ve sık ahşap *tığil*'lerle (takoz) sıkıştırılır. Ağır çekiçlerle sığıllar boşluğa çakılırken alt ve üst sıralar tek çivili olmanın sağladığı olanakla orta kaplamaya yaklaşır. Böylece sıkı armutlar elde edilir. İkinci çiviler daha önce boş bırakılan yerlere çapraz çakılır, sığıllar alınır, döndüncü boş sıralar için hazırlanan kaplamalar bu boşluğa gene ağır çekiçler ile sıkıştırılarak yerleştirilir ve ikişer çivi ile çakılır. Bu döndüncü sıranın iyi oturması için alt ve üst sıranın armutları döndüncü sıraya *yamuk* (takoz) şeklini verecek şekilde bırakılır ki, iyi bir sıkışma ve sıkı armutlar sağlansın.

Kaplamayı sınırlayan bodoslamalar ve omurgadır. Karadeniz teknelerinin bir özelliği olarak kaplamanın ilk sırası sayılan, fakat daha çok bir yapı elemanı olan *yanıra*'dan özellikle sözetmek gerekir. Yumru, güverte kemerliğini taşıyan istralya'ya, postaları arada bırakacak şekilde civatalar ile bağlanır. Bu parça, kaplamanın ilk sırasıdır. Ölçüleri daha dar, fakat kalın ve yuvarlaktır. Tek-







nenin nihâina veya diğer teknelere sürtünmesinde koruyucu rol oynar. Yumru aynı zamanda kaplama hattının da belirleyecektir.

Yumrudan sonra kaplama, *parapet*'in en üst sırasını oluşturan kayak ile başlar ve teknenin *yiyer kattı*'nı oluşturur. Bu hat, teknenin işlevi, tipi ve boyutları ile ilgili olup, usta tarafından şekillendirilir. Ve her postada ikişer çivi ile sabitlenir. İlk sıra, postaların uç kısımlarına, güvertenin yan eğimine uygun şekilde, kırılma yapmadan kaplanmalıdır. Bu ancak, kaplama tahtalarının parlak eklenmesi ile mümkündür. Diğer tüm kaplama sıralarında, kaplama tahtaları aynı posta üzerinde kafa kafaya eklenerek sokta'lar oluşturulur. *Kayak*'ta ise, kaplamaların ek yeri iki veya üç postaya da her iki kaplamanın bindireceği şekilde uzatılır ve parlak birleştirilir.

İkinci başlangıç sırası ise yumrunun alt ve üst sıralarıdır. Bu kaplamalar çapraz biter çivi ile postalara tutturulur. Sonra bir sıra boş bırakılarak üç sıra kaplama yapılır. Bu işlem su kesiminin hemen altına kadar devam eder ve burada bırakılır. Sonra omurganın üstünde bir sıra kayanak, bir sıra boş bırakılır, üç sıra kaplanarak su kesiminin altına kadar devam edilir. Böylece aralarına kaplama tamamlanır.

Kaplama sıralarının hepsi bodoslamalardaki *ayne*'da (kaplama tahtalarının saplandığı boyuna kesilmiş oluk) bitirilir. Teknenin su kesimi civarında kaplamaların genişliği bodoslamalara yaklaşırken daraltılır. Böylece hem düz armoz görünüşü hem de sıraların boş ve kuş bodoslamalarda bitirilmesi sağlanmış olur.

Karadeniz'de vazgeçilmeyen bir yöntem de eğri ağaç kullanmaktır. Tekneye profilden bakıldığında düz görünen armozları oluşturan kaplamalar, uygun eğimli kalaslardan yapılmıştır. Düz bir kalasın teknenin *yiyer* ve *sakertı* eğimlerine uygun olarak gerdirilmesi, zorlanması, ahşaptaki iç gerilmeler dolayısıyla armozlarda boşalmalar ve çatlaklar oluşturacaktır. Oysa, uygun eğimde yatırılmış bir kaplama, bu sıralama yöntemiyle yerinde kuruyacak şekilde bekletilerek sabitlendiğinde sıkı, sağlam armozlar ve düzgün bir görüntü elde edilir.

Bu eğri kaplamayı hazırlama işlemine *saçala* denir. *Saçala tirizi* denen düz, uzun, ince ve esnek bir ahşap tiriz, *kargaburnu* denen iki geçme ahşaptan yapılmış bir açıölçer ve armoz açılarının işaretleneceği kısa küçük bir tiriz ile tekne ölçüsüne, eğimine uygun kaplamalar hazırlanır. Saçala tirizi yeni bir sıra yapılacak kaplamanın verine geçici olarak çivilenir. Tiriz düz olduğu için bir üst kaplamanın armozu ile arasında açıklık kalacaktır. İşte bu bölüm için gerekli olan eğimi verecek açıklık mesafeleri kısa aralıklarla tiriz üzerine yazılır. Sonra bu tiriz uygun eğimde bir kaplama kalasının üzerine yatırılır ve mesafeler kalasa noktalanır. Bu noktalar boyalı ip yardımıyla düzgün bir hat verecek şekilde yerleştirilir, kaplamanın bir armozu çizilir ve kalas biçilerek hazırlanır. Kaplama tahtasının genişliği 20-25 metre boyundaki teknelerde genellikle 16 cm'yi geçmez. Ustalık gerektiren başka bir konu da kaplamanın alt ve üst armozlarının her zaman paralel olmayacağı, *pruva* ve *papa*'ya doğru daralacağıdır.

Şimdi sıra armozların posta ile yapığı açının bulunup, bunu kaplama kalasında hazırlamaya gelmiştir. Bunun için kargaburnu ve kargaburnu tahtası kullanılır. İki ağacın birbirine geçirilmesi ile yapılmış basit bir açıölçer bu işi yapacaktır. Kargaburnunun bir ayağı yumruya, ikinci ayağı postaya yaslanarak armozun açısı her postada ölçülür ve kargaburnu tahtasına işaretlenir. Sonra bu ölçüler, armozları biçilmiş kalaslara aktarılacak, keser ve planya ile armoz hazırlanacaktır.

Kaplama bittikten sonra *kalafat*'a geçilir. Kalafat işlemi kamayla yuvarlatılmış pamuk veya kendirin armozlara sıkıştırılması işlemidir. Armozlar önce ucu üçgen şeklindeki kalafat demiri ile ağır ahşap çekiçlerle vurularak genişletilir. Bu sırada asla armozun iç kısmı patlatılmaz. İyi bir ustalık isteyen bu işlemden sonra gene aynı demir ve ahşap çekiç ile kamanın kalafat pamuğu armoza sıkıştırılır. Büyük teknelerde üç sıra kalafat yapılır. Orta sıraya *örtme* ismi verilen ince satıh bükülmüş kendir ip sıkıştırılır. Kalafat işlemi sadece sızdırmazlık için uygulanan bir yöntem değildir, aynı zamanda kaplama tahtalarının armozu sıkılaştırır ve tekne kaplamasına bir kabuk hâlinde birbirine tutunmasını sağlar. Sökülen eski teknelerde kalafatın, kaplamanın armozunda derin izler bıraktığı görülmüştür.

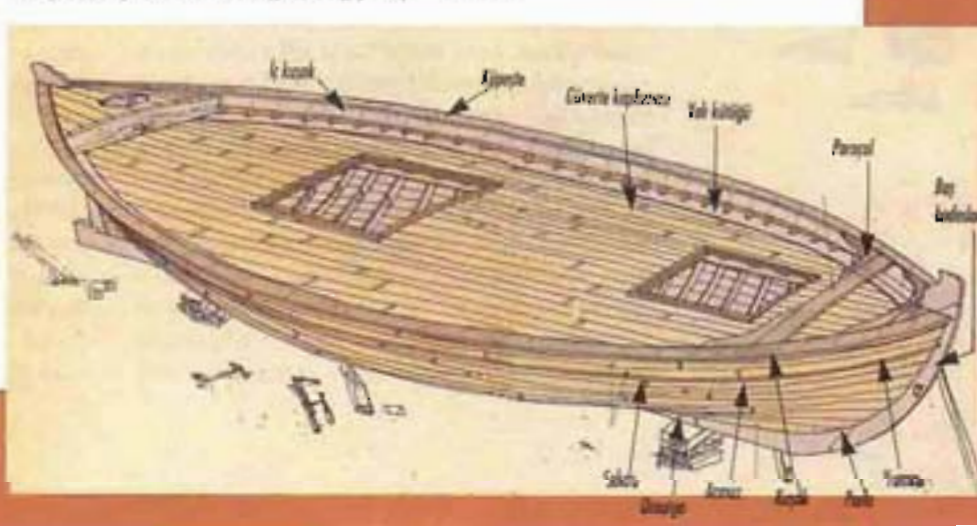
Kaplamanın iç kısmı, özellikle de teknenin dibi, ağır bir yağ olan *bezir* veya *gıtrat* ismi verilen siyah zehirli boya ile boyanır. Daha yakın zamanlarda bu işlem kimyalı karışımlı silyen ile yapılmaktaydı. Nedenini bilemediğimiz bir başka özel durum ise, kaplamanın bir sırasının sakız ağacı ile kaplandığıdır. Bu uygulamaya bölgede muhafaza edilmiş yüzyıllık eski teknelerde rastlanmıştır.

Karadeniz'e özgü vazgeçilmez bir özellik de kaplama ağacı olarak kullanılan kestanedir. Eğimli büyümesi için özel olarak rüzgârsız dağ yamaçlarına dikilir; çünkü, rüzgâr ağacın yıllık damarlarının sıklığını bozar. Kestane sert, sıkı yapılı ve esnektir. Uzun lifli olduğundan kolay bükülür, az çalışır. Meşeye göre daha eş yapılıdır. Havanın bozucu etkilerine ve nemli ortamlara dayanıklıdır. Reçinesizdir. Tanenli bir öz suyu vardır. Bu tanenli yapı nedeniyle mikroorganizmalara ve mantarlaşmaya dirençlidir. Çivi, vida ve cıvatalla iyi bağlantı kurar. Eğilme ve sürtünme gibi fiziksel etkilere dayanıklılığı azdır. Sağlamlığı ve uzun ömrü açısından meşe ile karşılaştırılan kestanenin, meşe gibi ağır olduğu yanılgısına sık düşülür. Oysa, hava kurusu özgül ağırlığı ortalama 0.56 gr/cm³'dür. Kaplama yapılacak kestane, önce tanenli suyundan arındırılmalıdır. Bu işlem, kalaslar denize batırılıp bir süre bekletilerek yapılır. Tanenli özsu kalası terk edince denizden çıkartılır ve doğal kurutmaya bırakılır. Suya değişen kalas hem daha çabuk kurur hem de tanenli özsu nedeniyle daha sonra ağacın burkulması ve çatlaması önlenmiş olur.

Kurutulan kestane kalasları genel olarak doğal eğiminde verine göre kullanılır ve olabilirse ya da ocak su ile kaynatarak fazladan eğme işlemi yapılmaz. Islatma ve kaynatma işlemi çok eğimli bölümlerde mecbur kullanılır.

Bir başka özel durum, Karadeniz teknelerinde omurgada ağız açılmaması ve kaplamanın omurgaya çivilenmemesidir. Aralama yöntemi ile yapılan kaplama yeterli sıkı armozlar sağlamış ve Karadenizli son sıra kaplamayı omurgaya çakmamıştır. Bunun nedeni omurgayı değiştirme ihtiyacıdır. Çok sık karaya çekilen Karadeniz teknesi omurgasını aşındırır ve bir süre sonra omurgayı değiştirmek gerekebilir. Bu durumda iç konstrüksiyona civatalarla bağlı olan omurga kolayca sökülebilir ve değiştirilebilir.

Aralama kaplama yönteminde, temel mantığın, ahşaba zorlama yaptırmaması, uygun zemin hazırlamak uygun ahşap seçimine özen gösterilmesi olduğu anlaşılmaktadır. Ahşap tekne yapımının, denizle iç içe yaşayan Karadenizlinin dünyasına nasıl yansıdığının en güzel göstergelerinden biri de kuşkusuz, dününe uygun davranmak anlamına gelen "ağacın suyuna gitmek" sözüdür.



Başarının Anahtarı Kalite

Bir kalitedir gidiyor. Artık reklâmlarda "kalite" olgusu ön plana itiliyor. "Bizim ürünümüz en kalitelisi; hizmette kaliteyi biz veririz; kaliteyi ucuza alın". Gerçekten alınıp satılabilir mi kalite? Yoksa alınıp satılabilirliğin bir ölçüsü mü? İnsana kadar genişliyor yelpaze ve karşımıza insan kalitesi, toplum kalitesi ve yaşam kalitesi çıkıyor. Tüm bu olgularda kalitenin tanımlanması ve ölçülmesi için belli standartların belirlenmesi sözkonusu. Avrupa Topluluğu da ürünlerde belli kalite standartlarını öngördüğünden, Gümrük Birliği'ne geçmeye hazırlandığımız şu sıralarda bu moda bize de bulaştı. Hareket noktası üretici ve üreticinin gereksinimleri. Bu amaçla geliştirilmiş kalite güvenliği sistemleri yine reklamları süslüyor: "Firmamızın ürünleri ISO-9002, ISO-9003 kalite belgelerini almıştır". Bir diğer firma ise kaliteye verdiği önemi reklamında yer alan şu cümlelerle belirtmiş: "Kalite, insan kalitesinden başlıyor. Hepimizden. Dünya koşulları karşısında değişmez ilkenin 'değişim' olduğuna inanan firmamız, Toplam Kalite Uygulamalarında bu değişimi kuramsallaştırıyor. Yine her bir çalışanımızın kalitesine güvenerek. Amaç, kendi kendine öğrenen; kendi kendini yöneten bir organizasyon. Kalitenin önce insandan başlayıp tüm topluma mal olduğu, yükselen bir yaşam kalitesi... Ve hepimizin sorumluluğu olarak herbirimizin paylaştığı kalite bilinci."



KALİTE kaliteyi gerektiriyor, kalite kaliteyi getiriyor. Başlangıç noktası insan-insan kalitesi.. Zincir insanla ilgili olgularla uzuyor: yaşam kalitesi, eğitim kalitesi, davranış kalitesi, düşünce kalitesi gibi. Sonra kaliteli insanın ürettiklerine geliyoruz: Kaliteli ürün. Millî Prodüktivite Merkezi uzmanlarından Sümeyir Akçasu, kaliteli insan üzerine bir düşünsel yolculuğa çıkmış ve insan kalitesinin kaliteli toplum düzeyinde de incelenebileceğini vurgulamış. Bazı düşünce adamlarının kaliteli insan tanımlamaları şöyle: "Çevresiyle sağlıklı ilişkiye girmiş; çevresiyle hoşgörüye ve sempati-antipati yerine empatiye dayanan bir iletişim kurarak sosyal ilişkilerini geliştirmiş; mükemmeli arama gücüyle araştırma ve inceleme yaparak kendini geliştiren ve yenileyen; ne beklediğini bilen, geleceğe yönelik beklentilerini amaç olarak ortaya koyabilen; kendisine ait zamanı, ortamı ve kaynakları akıllı kullanan; manevi değerleri olan; beğendiğini yapmaktan çok yaptığını beğenen; tek yönlü olmayıp, meslek dışı uğraşıları olan; iş ahlakını ön planda tutacak şekilde eğitimi ve öğrenimi olan; ailesine ve topluma karşı sorumluluklarını bilen; kişisel ve toplumsal dayanışmaya açık, karşılaşılan tatlı ve acı olayları paylaşan; sağlıklı bir aile ortamı olan insandır."

Sümeyir Akçasu'nun kaliteli insan üzerine betimlemeleri ise aslında uzun olan bu listeyi özetliyor: "Kaliteli insanın tanımını beş boyutta yapabileceğimi gördüm. Bu beş boyut kendini bilme, düşüncede kalite, davranış kalitesi, öğretim kalitesi ve yaşam kalitesi olabilecektir. İnsanlara yaşam kalitesinden ne anladıkları sorulunca genellikle yaşanan ortamdaki eşyaların mükemmelliği, kültür ve eğ-



lence imkanları gibi şeylerden bahsederler. Bütün bunlara sahip, fakat çağdan habersiz insanlara kaliteli diyebilir miyiz? Sanıyorum yaşam kalitesi deyince bilgi kullanma oranını da düşünmemiz gerekecektir." Vurgulandığı şekilde kaliteden bahsederken, maddi bir yaklaşım içinde olmak yanlıştır. Tıpkı kaliteli ürünün "lüks" olarak algılanması gibi. Lüks olarak nitelenen ürünler kalitelidir; ama her kaliteli ürün lüks değildir.

Bu anlamda kalitenin de tanımlamaları incelendiğinde lüks üründen önemli farklılıklarının olduğu görülür. Kalite, bir ürünün kullanım uygunluğunu saptayan özelliklerin tümü; alıcı tarafından üründe bulunması istenen belli koşullar, özellikler; tüketicinin tatmin olma derecesi; ekonomiklik, iyilik, üstünlük; ürünleri birbirinden ayırmada kullanılan belirtgenler toplamı; üründe belirli bir görevi belli bir süre içinde devam ettirebilmesi için bulunması gereken özellik ya da özellikler olarak tanımlanmış. İngiltere Kalite Güvenliği Enstitüsü'nden John Adshead de kalitenin daha kapsamlı bir tanımını yapmış: "Kalite, özellikle tüketicinin ihtiyaç ve beklentilerinin bilinmesi, bu ihtiyaç ve beklentilerinin karşılanmasının tasarlanması, bunların hatasız şekilde gerçekleştirilmesi, satış işlemleriyle ilgili bileşenlerin ve alt bileşenlerin güvenilir bir şekilde sağlanması, performansın ve güvenliğin belgelendirilmesi, kullanımla ilgili birtakım özelliklerin açık bir şekilde ortaya konması, uygun bir şekilde ambalajlama ve teslimatın dakik olarak gerçekleştirilmesi, geriye dönük olarak servis hizmetinin verimli olması ve bu konuyla ilgili deneyimlerin hepsidir." Yani kalite yalnızca üretimle kalmıyor, üreticiye ürünün kullanım süresi içinde de kalitesini koruma yükümlülüğünü veriyor.Bir anlamda kaliteli hizmeti de gerektiriyor. John Adshead tüm bunların zaten tüketicinin mutlu olmasına yeteceğini söylüyor.

Kalitenin başlangıç noktası tüketici ve tüketicinin gereksinimlerinin karşılanmasıdır. İkinci olarak kalite belli bir düzeyde olmalı ve bu düzey sürekli sağlanabilmeli. Maliyeti ise üçüncü önemli nokta. Tüm bunların sağlanmadığı, daha doğrusu önemsenmediği koşulları seçelim, yani ürünün yanlış seçildiği, üretkenlik kapasitesinin ziyan edildiği bir durumu. Bu durumdan kurtulmak için belli bir harcama yapılması gerekecektir. Ürün üretilerek piyasaya sürüldükten sonra tüketici de bunu red edebilecektir. Bu noktada da yeniden başa dönerek ürünün geliştirilmesi, üretim aşamasına getirilmesi ve tüketiciye sunmak üzere nakliye işlemlerinin yinelenmesi gerekecektir. Henüz ilk aşamada engellenebilecek bu döngü üreticiye önemli mali yük getirecektir. İşte bu nedenle kalitenin ölçülebilmesi gerekir.



Kaç Metre Kalite?

Günümüzdeki rekabet ortamında "kalitesiz" üretim söz konusu bile değil! Firmalar arasında bir "daha kaliteli" olma yarışıdır gidiyor. Üreticiler, kurdukları kalite kontrol sistemleriyle kalite güvencesi veriyorlar. Kaliteli üretimi yalnızca büyük firmalar düzeyinde düşünmek de yanlış olacaktır. Ne düzeyde, ne büyüklükte olursa olsun her üretim yerinde kalite sağlama ve kontrol işlemleri belli olmalıdır. Bu çabalar, planlı biçimde ve üretim yerinin niteliğine uygun bir sistem içinde yürütülmek zorundadır, çünkü kaliteli ürüne rastlantılarla değil, ancak bilimsel yöntemli ve eşgüdümlü çabalarla ulaşılabilir.

Bu konuda açıklayıcı bir örnek, son yıllarda önemli sorunlar yaşamış olan ilaç üretiminden verilebilir: Kalitesiz ilaç yoktur! Kalite güvencesi sağlanmamış olan ilaç kabul edilemez. Ürettikleri kan ürünlerinde AIDS hastalığı etkeni bulunan birçok firma geçtiğimiz yıllarda kapandı. Sorumluluk ise kalite kontrol sistemini aksatan yöneticilere yüklenebilir.



MPM'den Sümeyir Akçasu bunu "pirinç ayıklamak" olarak nitelendiriyor. Etkin bir kalite kontrol sistemi sağlanmalı ve öngördüğü koşullar uygulanmalı. Üretimin doğal bir sonucu olan "taş"lar, bu sistemle "sıfıra" indirilebilmeli. Bir başka deyişle, hatalı malları ayıklamaktansa hatasız mal üretmek, yani bozuk mal oranını sıfıra indirmek zorunluluğu var. Bu yapılmazsa ayıkla pirincin taşını. Oysa kan ürünü üreten firmanın taş ayıklaması mümkün değil, etkin kalite kontrol yöntemini üretimin ilk aşamasından itibaren gerçekleştirmeli ve hata oranını sıfıra indirmeli. Aksi taktirde pirinçle birlikte taşı da satar... O zaman

Fantastik Bir Yolculuk

"GELECEĞİN cerrahı robotlar mı olacak?" Henüz kimse kesin bir cevap veremiyor bu soruya. Olabilir de, olmayabilir de. "Kimbilir!" Bilim ve teknoloji dünyası pek yakın bir gelecekte "evet" cevabını vermeye hazırlanıyor; hatta deneysel olarak, neredeyse "olabilir" demek üzere.

Peki, neden bu denli yoğun çalışılıyor robotlar üzerinde? Cevap, bu alanda yapılan araştırma ve geliştirme çalışmalarının amaçlarında aranmalı. Genel amacın, hastalıklı bölgeyi cerrahi müdehale ile tedavi etmenin yanısıra "en az doku hasarı"na ulaşmak da olduğunu söyleyebiliriz. Vücudun anatomik yapısı düşünüldüğünde, sıfır doku hasarını sağlamak mümkün değilse de, günümüzde ulaşılan asgari düzeyin altına inebilmek mümkün görünüyor. İşte bu nedenle, robotlar üzerinde bu kadar yoğun çalışılıyor.

Robotlar insan elinden fazla olarak neleri başarabilir? İlkin, "en az doku hasarı" diyelim yine; çünkü robotlar ya da robotik kollar, insanlar tarafından yönetilmek ve programlanmakla birlikte, insan elinin fizyolojik olarak ulaşamayacağı düzeyde bir kesinlikle hareket edebilir; yani "matematiksel hesap gerektiren fiziksel parametrelerin bulunduğu girişimleri, insanlardan çok daha doğru ve istikrarlı bir şekilde" yapabilir. Bu da ameliyatın başarısını olumlu yönde etkileyebilir ve sağlam dokuyu en yüksek oranda koruyabilir.

Günümüzde femur (uyluk kemiği) başı, sinir sistemi ve göz ameliyatlarında robotik teknoloji kullanılmaktadır; çünkü bu tip ameliyatlarda yapılabilecek küçük bir hata bile, tam işlev kayıplarına yol açabilir. Ancak, yapılan her ameliyat bu kadar büyük bir kesinliği gerektirmez. Örneğin "... karın cerrahisin-



deki girişimlerin çoğunda matematiksel kesinlikten çok, cerrahın anatomik bulgulara ve o andaki verilere göre karar ve hareket etme yeteneği daha önemlidir; bunun da bir robota programlanması çok daha güçtür."

O halde, karın cerrahisinde "en az doku hasarı" nasıl sağlanabilir? Bunun için geliştirilen ilk yöntem, "kansız ameliyat" diye bilinen laparoskopik cerrahidir. Laparoskopik cerrahide üst dokulara (cilt, cilt altı, kas, karın zarı) klasik karın ameliyatlarındaki kadar büyük bir kesi yapılmadan birkaç küçük delik açılır ve bunlardan birine "laparoskop", diğerlerine de öbür cerrahi aletler yerleştirilir. Böylece, cilt ve kas gibi, hastalıkla ilişkisi olmayan sağlam doku en yüksek oranda korunarak içerideki hastalıklı bölgede ameliyat gerçekleştirilir. Torakoskopik cerrahi göğüs ameliyatlarının da aynı şekilde yapılmasına olanak sağlar.

Ameliyat edilecek olan alan vücudun neresinde olursa olsun, genel olarak bu tekniklerin hepsine, iç alanın bir cihaz aracılığıyla görünür hale getirilerek ameliyat edilmesi anlamında, *endoskopik cerrahi* denir. Endoskopik cerrahi, en az doku hasarına yol açan cerrahi anlamındaki *minimal invaziv cerrahi* kapsamında sınıflandırılır.

Laparoskopik cerrahi, karın cerrahisine büyük gelişmeler getirmekle birlikte, doku hasarı sorununu tam olarak çözememiştir; çünkü bu kez de ameliyat bölgesi ile cerrah arasına dokunsal ve görsel dolayımın girmesi, uygulamalardaki hata payını artırmaktadır. Cerrah, doğrudan dokunma ve görme duyusu yerine, kendisine bir cihaz aracılığıyla yansıtılan "duyu" larla çalışmak zorunda kalmaktadır; bu da beklenmedik hatalara yol açabilir. Bu nedenle "minimal invaziv cerrahi tekniklerinin uygulanabilirliğini artırmak ve hata payını azaltmak amacıyla cerrahi aletlerin geliştirilmesi için yapılan araştırmalar" halen bütün hızıyla sürmektedir.

Minimal invaziv cerrahi teknikleri, aslında, bazı hastalıklarda kesin tanı koyabilmek amacıyla geliştirilmiştir. Bunun en iyi bilinen örneği, yalnızca endoskopi olarak tanınan *özofagogastroduodenoskopi* ve *kolonoskopi*dir. Birincisinde yemek borusu (özofago-), mide (-gastro-) ve onikiparmak bağırsağının (-duodeno-); ikincisinde ise kalınbağırsağın (kolono-) iç yüzeyi görülerek (-skopi) incelenir ve anormal oluşumlar aranır. Gerektiğinde bu oluşumlardan doku örneği (biyopsi) alınabilir veya, örneğin bir kanama varsa, bunu durdurucu tedaviler uygulanabilir; şikayete yol açan polipler kesilerek (polipektomi), bazı yabancı cisimler de yakalanarak çıkartılabilir. Akciğerlerdeki bronşlar (bronkoskopi) ve mesane (sistoskopi) de bu teknikle incelenebilir, gerektiğinde tedavi uygulanabilir. Ancak, incelenecek organa ulaşılmasını sağlayan doğal bir açıklık bulunmadığında, diğerlerindekine benzer bir düzeneği içeri sokabilmek için, vücudun o bölgesine küçük bir kesi yapmak gerekir. Örneğin, tıpkı laparoskopide karın içinin laparoskopla görülebilmesi gibi, küldoskopide döl yoluna kesi yapılarak leğen bölgesindeki (pelvis) organlar, torakoskopide kaburgaların arasından girilerek göğüs boşluğu ve akciğerlerin yüzeyi incelenebilir ve bazı küçük girişimsel tedaviler yapılabilir. Bu tanı teknikleri, daha sonra geliştirilen yöntemler ve aletlerle büyük cerrahi girişimlerde de kullanılabilir hale getirilmiştir.

Bütün bu işlemlerde kullanılan sistemlerin ilkeleri aynıdır. İçeri ince bir boru sokulur; bu borunun ucu aydınlatma düzeneği ve merceklerle donatılmıştır; gerektiği takdirde biyopsi ya da tedavinin uygulanabilmesi için aynı boru içinden bir tür tel ile bağlanmış başka bir düzenek geçirilebilir. Borunun dışarıda kalan ucunda ise, incelemeyi yapacak olan göz vardır.

Cerrahi bilim dallarındaki minimal invaziv cerrahi kavramı gibi, tanısal (diyagnostik) tıpda da noninvaziv ve invaziv tanı teknikleri kavramı gelişmiştir. Doku bütünlüğü bozulmadan, yani yara açılmadan uygulanan tanı tekniklerine *noninvaziv*, tersine ise *invaziv* tanı denir. İşte ağız, anüs, bronş gibi doğal açıklıklardan yapılan skopi işlemleri noninvaziv, kesi ile yapılanlar ise invaziv tanı teknikleri içinde sayılır.

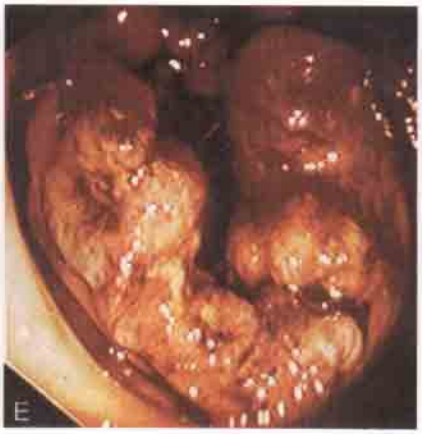
Vücudun anatomik yapısını gözönüne alarak düşünecek olursak, doğal açıklığı bulunan organlar dışında, cerrahide noninvaziv bir tekniğe ulaşmak mümkün görünmemektedir.

Bu nedenle günümüzün ulaştığı teknoloji düzeyinde ancak minimal invaziv cerrahiden sözedilebilmekte ve bunu daha da aza indirmek amacıyla çalışmalar yürütülmekte olup, daha ileri teknoloji tasarımları yapılmaktadır.

Bu ileri teknoloji tasarımlarından olan robotlara değinmeden önce, tanısal endoskopi ve endoskopik cerrahiyle, sağlığa ilişkin ve ekonomik kazanımlara kısaca göz atalım. Herşeyden önce tanıda hız ve doğruluk kazanıldı. Ağır kanama gibi acil durumlarda (örn. özofagus varis kanaması) , daha tanı aşamasındayken müdahale etme fırsatına kavuşuldu. Oysa, daha önceleri hasta, kanamadan dolayı genel durumu son derece bozuk olduğu halde, acil olarak ameliyat ediliyor ve ameliyat sonrasında düzelmesi oldukça fazla zaman alıyordu. Endoskopinin, tanı ve küçük gi-



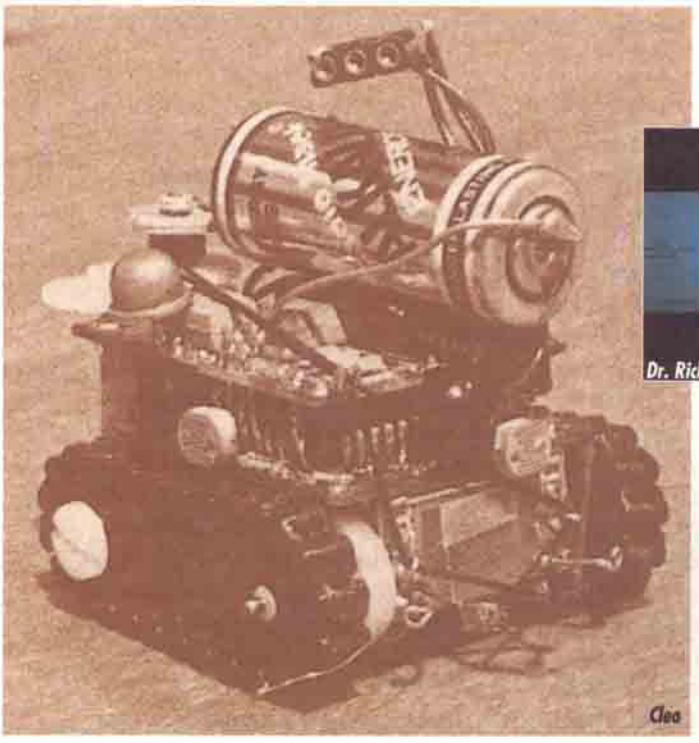
Kalınbağırsak polipinin kolonoskopik görüntüsü.



Kalınbağırsak kanserinin kolonoskopik görüntüsü.



Normal bir bronşun bronkoskopik görüntüsü.



Cleo



Dr. Rick Satava

rişimsel tedaviye girmesiyle, ekonomide insan gücü açısından kaynak tüketimi biraz daha önlenebilir duruma geldi. Zamanla uygulamaya konan endoskopik cerrahi bu tüketimi daha aza indirdi. Örneğin, basit bir açık karın ameliyatından sonra en az 15 gün işine dönemeyen hasta, artık 1 hafta kadar kısa bir süre içinde yeniden üretime katılabiliyor. Sonuçta daha hızlı, daha doğru tanı ve tedavi fırsatı yakalanarak, gereksiz ameliyatlar ve ilaç tüketimi önlenebilir oldu.

Cerrahi alanında en az doku hasarı hedefine ulaşmak üzere yapılan araştırmalarda, yüzyılımızın en ileri aşaması sayılan robotlar üzerindeki çalışmalar her geçen gün biraz daha ilerlemekte, yavaş yavaş tasarımlardan üretime geçilmekte ve uygulamaya başlanmak üzeredir. Bununla birlikte, halen çözülmesi gereken daha birçok sorun vardır. Cerrahi, katettiği yolda, çözümleri tek başına aramayı çoktan bırakmış ve fizikle işbirliği içine girmiştir (Bu durum, yalnızca cerrahiye özgü olmayıp, tıbbın diğer alanları için de geçerlidir). Artık, bir cerrah ile bir elektrik mühendisi birlikte çalışmaktadır. Aslında bütünsel olarak bakıldığında, çeşitli bilim dalları kendi içlerinde daha incelikli uzmanlık alanlarına ayrılırken, farklı alanların birbirleriyle ilişkilenerek tek bir obje üzerinde çalışmaya başladıkları görülebilir. Tıpkı iç hastalıklarının bir dalı olan gastroenterolojinin, genel cerrahinin bir dalı olan gastrointestinal cerrahlarla birlikte çalışması gibi. İlgi objeleri ayrışıp sınırlanırken, aynı obje üzerinde çalışan bilim dalları çeşitlenmeyi sürdürmektedir.

Aslında, cerrahinin tarihi de bu çeşitlenme ve diğer bilim dallarıyla ilişkilenme açısından oldukça ilginç. Tarih öncesi çağlarda kafatasında delici bir aletle delik açarak kötü ruhların çıkıp gitmesini amaçlayan cerrahi, Babil ve Mısır döneminde yara ve apseleri tedavi etmeye başlar. O sıralarda Hindular büyük atılımlar yaparak cerrahi aletleri geliştirirler. Örneğin, Eski Hinduların en ünlü cerrahlarından biri olan Suşruta, *suşruta-samhita* adlı yapıtında, bir cerrahın, 20 kesici (bıçak, makas, testere, iğne, trokar gibi) ve 101 kesici olmayan (spekulum, tüp, kaldıraç, forseps, kanca gibi) aletle çalışması gerektiğini belirtir. Kol ve bacak kesme (ampütasyon), göğüs kafesini açma, kırık ve çıkıkları onarma, kan alma gibi birçok cerrahi yöntem, Eski Yunan'da Hipokrat tarafından tanımlanır. Ardından, Eski Roma ve Ortaçağ'ın başlarında Arap ve İranlı cerrahlar gelir. Endülüslü Arap cerrah Ebu'l-Kasım Zehrâvi, bu döneme kadar hekimlik kadar yüce bir meslek olarak kabul edilmeyen ve ondan ayrı tutulan cerrahiyi bir bilim dalı düzeyine yükseltir. O yüzyılın en büyük cerrahlarından biri olan Guy de Chauliac, yüzyıllar boyunca cerrahiyi derinden etkileyecek olan *Chirurgia Magna* (Büyük Cerrahi) adlı yapıtını yazar. 16. yüzyıla gelindiğinde, anatomi hızla gelişmiş ve cerrahi de, bundan payını alarak birçok yanlışını düzeltmiştir. Bu dönem, cerrahide devrim yaratan hekim Ambroise Paré'nin yükselişine tanık olur. Art arda dört Fransa kralının cerrahlığını yapan ve "çağdaş cerrahinin babası" olarak anılan Parè, 30 yıl süren ordu cerrahlığı görevinde ağır top yaralarını tedavi ederken cerrahiyi tıpla bütünleştirmekle kalmamış, tıbbın en onurlu dallarından biri haline getirmiştir. Fransa'daki bu gelişmelerle birlikte, İngiltere de hareketlenir ve ilki *Berber-Cerrahlar Derneği* olmak üzere, çeşitli dernekler ve cerrah okulları kurulur. Ancak cerrahi, girişimlerindeki ağrının önlenememesi nedeniyle, 19.yüzyılın ortalarına dek beklenen düzeye ulaşamaz. Bu sıralarda, Massachusetts Genel Hastanesi'nde eter anestezisiyle gerçekleştirilen bir ur çıkarma ameliyatı "ağrısız cerrahi" döneminin başlangıcı olur. Yine önemli sorunlardan biri olan cerrahi yara enfeksiyonlarına Lister'in antisepsi yöntemiyle çözüm yolu açılır. (Ancak, ağrı ve enfeksiyon halen cerrahinin sorunlarından biri olarak durmaktadır). Yüzyılın sonunda Röntgen'in x-ışınlarını bulması, cerrahide de bir dönüm noktasıdır ve cerrahi girişimin başarı şansı artar. Çünkü, böbrek ve safra taşlarının, vücuttaki mermi ya da yabancı bir cismin, urların yerleşimi önceden belirlenerek, kesi yeri daha doğru bir biçimde saptanır hale gelir. Bu buluş, biyolojik bilimlerle fizik bilimlerinin ilk buluşmalarından biri olmakla birlikte, hasta ile hekim arasına ilk teknolojik dolayımın girmesini de temsil eder. 1. Dünya Savaşı'yla yara tedavisi ve plastik cerrahi hızla gelişmeye başlar; deri nakilleri gerçekleşir. İki Dünya Savaşı arasında, göğüs cerrahisinde önemli aşamalar kaydedilir. Cerrahinin bir ekip çalışmasına dönüşmesi ve uzmanlık dallarına ayrılması 2. Dünya Savaşı sonrasına rastlar. Organ ve sistem cerrahileri gelişir. 1950-60'lı yıllarda organ nakilleri ile yaşanmaya başlanan altın çağ, günümüzde gelinen endoskopik ve robotik cerrahi dönemiyle sürmektedir.





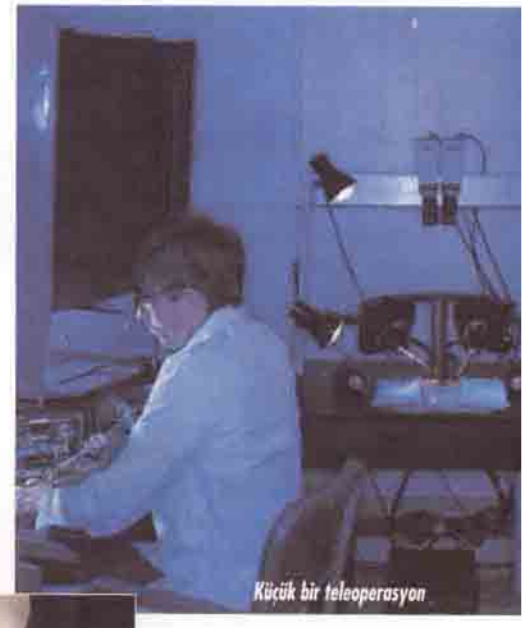
British Museum'da bulunan, Helenistik dönemden kalma cerrahi aletler

Dilimize Arapça'dan geçen "cerrahi" ve "cerrah" sözcüklerinin Yunanca (*cheirergon* ve *cheirourgos*) ve Latince'deki (*chirurgia* ve *chirurgus*) kökenbilimsel anlamına baktığımız-

da da, bu tarihsel aşamaları görmek mümkün. Arapça'da "ufak tefek yaraları tedavi eden alaylı kişi" anlamında olan cerrah, Latince ve Yunanca'da "el becerisiyle çalışan" anlamında kullanılır. Bu kökenleri biraraya getirecek olursak, 19. yüzyılın sonlarına kadar gelen cerrahı, "el becerisiyle ufak tefek yaraları tedavi eden alaylı hekim" şeklinde tanımlayabiliriz. Savaşlardaki hayat kurtarıcı etkinliğiyle hekimlik mertebesine ulaşan cerrah, 16-17. yüzyıllarda açılan cerrah okullarıyla alaylılıktan kurtulmuştur. Ancak, yaralanma ve apseler dışında kalan birçok hastalıkla uğraşması için, aradan üç yüz yıla yakın bir zaman geçmesi gerekmiştir. Yirminci yüzyılın sonuna geldiğimiz bu günlerde ise, artık "el becerisi" kavramı da neredeyse tanımdan çıkmak üzeredir; hatta belki de çoktan çıktı. Uzun zamandır bütün dillerde "cerrah" yerine pratik olarak" işleten, çalıştıran" anlamına gelen "operatör" sözcüğü kullanılmakta. Bu günün teknolojisi ne kadar gelişmiş olursa olsun, şimdilik robotların cerrahın yerine geçmesini düşünemiyoruz ama, cerrahın sağ kolunun da ötesine geçebileceğini hayal edebiliyoruz. Bu gidişle, cerrahinin tanımı tamamen değişeceğe benziyor. Hastalıkların tedavisini robotik operasyon teknolojisi ile yapan biyofizikomedikal bilim dalı... "Kimbilir!"

Ameliyathanelerin çehresi de giderek değişiyor bu arada. On yıl kadar önce bir mühendisi ameliyathanede ancak ameliyat masasında düşünebilirken, bugün cerrahla birlikte hasta başında ameliyat halinde görebiliyoruz. Eğer geleceğin cerrahı robotlar olacaksa, belirli insan etkinliklerini üstlenen otomatik bir makine olan robot (*robota*, Çekçe zorunlu emek anlamına geliyor), bir gün tek başına girebilecek ameliyathaneye. Hatta bir gün, cerrahın kendisi bile, komutları kendisi vermek üzere, bir robota ameliyat ettirecek kendisini. Fantezi de zaten gerçekle az ya da çok tutarlı imgelem değil mi? Fantezinin gerçekleşmesi gerçeklikle sınırlı olsa bile, kendisi gerçeklikle sınırlanamıyor. "... cerrahinin bugün ulaştığı düzey de bundan on yıl kadar önce bir fantezi idi." O halde fantezi, artık , ha oldu, ha olacak hayallerdir belki de. Ya da insan, en azından teknoloji düzeyinde, hiçbir zaman olamayacak şeyleri düşlememektedir. O halde, geleceğin cerrahı pekâlâ robotlar olabilir. Ama ne olursa olsun, biz burada duralım ve aşağıda anlatacaklarımıza "Fantastik Bir Yolculuk" başlığını atalım.

Haber, aslında dergimize ilk kez girmiyor. Şubat 1995 sayısında da konuya "Cerrahide Teleoperasyon, Robotlar ve Sanal Ortam" başlığıyla geniş yer verilmişti. Bu nedenle, burada, o yazıda ayrıntılı olarak anlatılan gelişmelerden hiç söz etmeyip, nokta konulan yerden devam edeceğiz ve biraz da okurun hoşgörüsüne sığınarak, "nükte" katmaya çalışacağız işin içine.


Küçük bir teleoperasyon


Skenografik kesitlerin senteziyle elde edilen sanal iç kulak ortamı. Cleo, belki de bu sanal ortamda dolaşacak günün birinde!

Robotik cerrahi henüz pratik, yani "ameli" olarak uygulan(a)mıyor; ama yarın ameliyathanelerin kapısına kilit vurduracak bir ameliyat halinde karşımıza çıkması, hiç de uzak bir olasılık değil. Zira, son günlerde gelen haberler, akıllı mikrorobotların bize doğru bir hayli mesafe katettikleri yolunda.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) Yapay Zekâ Laboratuvarı'nda çalışan araştırmacılar, daha önce hiç kimsenin ya da hiçbir şeyin ayak basmadığı yerlerde dolaşmayı, kıpır kıpır kıpırdanan, karanlık bir tünelde dört başı mamur bir gezintiye çıkmayı düşünüyorlar. Yüzyıl önce çıplak gözle görülüp, elle dokunularak keşfedilen ve kalınbağırsak (kolon) adı verilen içimizdeki upuzun tünelin en ücra köşelerine ulaşmayı tasarlıyorlar. Kuşkusuz, kurgusal bir teknolojiyle insanlı uzay gemilerini küçültüp de, sonu bilinmeyen bir yola çıkmak değil niyetleri. Zihinlerimizde gerçeklikle fantezi arasında gidip gelen bu yolculuğu, Cleo adını koydukları 7 mm çapında ve 17 mm boyunda bir mikrorobotla yapmayı planlıyorlar. İmgelemleri kalınbağırsakla da sınırlı kalmıyor; yola çıkmışken, dur durak tanımadan vücudumuzun neredeyse her yerinde gezinmeyi hayal ediyorlar. Tıpkı bağırsakta çözünen aspirin gibi yutulabilecek bir mikrorobotun, endoskopun ulaşamadığı, hatta Cleo'nun bile ulaşma ihtimali bulunmayan incebağırsakta dolaşabileceğini öngörüyorlar; hem de hiç sindirilmeden. Hatta uygun adım yürüyerek kulaklarımızda, basit bir alet yardımıyla sokularak bronşlarımızda veya enjeksiyonla damarlarımızda... Bunun bir bilim-kurgu hikayesi olmadığını kavramak, artık mümkün.



"Her zaman küçük şeylerden hoşlandım" diyen, 22 yaşındaki bir genç tarafından, MIT Yapay Zekâ Laboratuvarı'nda geliştirilen Cleo, daha çok, minyatür bir askeri tanka benziyor. Bugün yürüyen askeri tankların en küçüğü ama en akıllısı olabilir. Engeller arasında yolunu bulabiliyor, ışığa doğru hareket edebiliyor ya da ışıktan uzaklaşabiliyor, tepeleri aşıyor, minicik pençeleri ile objeleri yakalayabiliyor. Yapabildiği bütün bu hareketler, bağlantılı olduğu "joystick"in başına oturmuş bir operatör tarafından kontrol edilebiliyor. Aslında, Cleo, kendi kendine de hareket edebiliyor. Henüz gerçek bir kalınbağırsağa gir(e)medi ama,

plastik bir bağırsak taklidi içinde yolunu kendiliğinden bulabiliyor. Örneğin, engelle karşılaştığında geri gidiyor ve yönünü hafifçe değiştirerek yoluna devam edebiliyor.



Cleo, yaratıcısı McLurkin'in yaptığı "karınca"lar içinde dördüncü ürün. Bu proje, uzun vadede, ameliyatları uzaktan yönetmeyi (teleoperasyon) amaçlayan İleri Araştırma Projeleri Ajansı (ARPA) tarafından desteklenmiş. Savunma Bakanlığı'na bağlı çalışan bir kuruluş olan ARPA, dünyadaki tüm Amerikan askerlerinin bir gün, evinde oturan ABD'li cerrahlar tarafından uzaktan kumandalı manipülatörlerle (robot kolları) ameliyat edilebilmesini amaçlıyor. İster Afganistan'da olsun, ister Bosna'da, ister hemen yanıbaşındaki eyalette... Daha yakın bir vadede ise, Cleo'nun hemen uygulanabileceği alanlar olarak kalınbağırsak incelemeleri ve ameliyatlarını tasarlıyorlar. "Asıl dürtü, kanser taramaları gibi tanısal bir işlev" diyor, ARPA bünyesinde çalışmalarını sürdüren askeri cerrah Richard Satava.

Aslında, gerek kolonoskopi gerekse kolonoskopik cerrahide bugünün ileri teknolojisiyle üretilen kolonoskoplarla yapılan her şeyi, Cleo ile de yapmak mümkün. "O halde neden Cleo?" diyeceksiniz belki de; çünkü Cleo ile, hasta için son derece rahatsızlık ve acı verici bir işlem olan kolonoskopiden çok daha rahat koşullarda çalışılabiliyor. "Mikrorobot gibi küçük bir aracın kolonoskopiden çok daha az ağrılı ve çok daha az tehlikeli olma kapasitesi var" diyor Satava. Kolonoskopi, noninvaziv tanısal bir teknik olmasına rağmen, deneyimli ellerde bile olsa, her zaman organı delme riskini de taşıyor çünkü. Satava, Cleo gibi bir mikrorobotla yapılabilecek kalınbağırsak ameliyatlarının 5-10 yıl içinde gerçekleşebileceği tahmininde bulunuyor ardından.



Robotik kol

Robotik cerrahi, bugün dalından koparılmış tazelikte bir teknik değil; minimal invaziv cerrahi ağacının bundan önceki meyvelerinden. Koparıldığından beri yeterince soğukta saklanarak, parça parça kullanıma çıkarılmış ve cerrahi denen kokteyle azar azar katılmış. Örneğin, 'Robodoc' adı verilen robotlar, bugün kalça kırığı ameliyatlarında kullanılıyor. Yeniden yerleştirme anlamındaki 'replasman' operasyonlarında, yapay parçanın yerleştirileceği kemikte uygun deliğin açılmasında "Robodoc" çoktan sahneye çıkmış bile. Ayrıca, beyin tümörlerinin tam yerinin saptanmasında da robotlardan yararlanılabiliyor. Fakat, Cleo'nun ayrıcalığı var; çünkü insan vücudu içine girerek dolaşabilmesi için tasarlanmış ilk robotlardan biri. Ancak, bu gezintinin gerçekleşebilmesi için, daha bir sürü meselenin halledilmesi gerekiyor. Örneğin, Cleo'nun kalınbağırsak gibi ıslak, elâstik ve hareketli bir ortamda, bir yerden bir yere nasıl hareket edebileceği (lokomotif hareketi), uygulamadaki başlıca sorunlardan biri olarak duruyor. Sert girinti, çıkıntı, kavis ve dönemeçlerden oluşan kaygan bir ortamda dolaşmak, avuca alınmış da kaba hareketlerle sallanan parça parça pelte üzerinde minyatür bir pilli bebek oynatmaya benziyor. Cleo'nun motorunun modeli, titreşimli sinyal cihazlarından (vibrating beeper device) alınmış ve bugün üretilen en küçük motor olarak değerlendiriliyor. Teknoloji kalınbağırsakta dolaşmanın yolunu bulduktan sonra, henüz bunu bir kez bile canlı üzerinde dene(ye)mese de, gözlerini incebağırsağa dikiyor; ancak bunun için daha da küçük bir motor gerekiyor. McLurkin, çalışma arkadaşları Anita Flynn ve Dean Franck'in geliştirdiği, kuartz gibi piezoelektrik malzemelerden yapılan ultrasonik mikromotorlarla incebağırsağa ve daha başka vücut boşluklarına ulaşılabileceğine inanıyor. Tabii, bu boyutlarda bir mikrorobotun üretimini başarabilirse... Belki o zaman, hap şeklinde bir mikrorobot yutmak mümkün olacak.



Endoskopik bir ameliyat

Tasarlanan bu milimetreküplük "tatarcık" robotlar, varılabilecek en son nokta gibi duruyor şimdilik. "İçimde küçük bir tank dolaşıyor" gibi bir fikir, çoğumuz için ürkütücü olabileceği kadar bizi daha tuhaf düşüncelere de itebilir. Hatta, paranoyak hezeyanlara bile yol açabilir. Biz yine de "aklın yolu birdir" diyelim ve Satava'ya kulak verelim: "Uyutuluyorsunuz ve karnınız tamamen açılıyor. Böyle ameliyat edildiğiniz ana cerrahi operasyonlarından daha fazla endişe verici değil."

Satava, bizleri robotlara ameliyat ettirmekte kararlı görünüyor. Bir sabah bir mikrorobot yutup da işe gitmemiz an meselesi neredeyse. Hatta Satava bile, bu cerrah mikrorobotlardan birini yutup kendisini ameliyat ettirirken, mikrorobotu yutmayı reddeden bir hastasını ameliyat ediyor olabilir! Böyle bir tabloyu, hayalimizde de olsa canlandırmak akıllara sığmaz bir düş değil artık.

Uzak değil, yakın bir gelecekte komşuda pişen bize de düşecek gibi duruyor. Cleo, iki dirhem bir çekirdek girecek bir gün ameliyathanelere! O zamana kadar, biz de "bizimkileri ameliyat etmeyi" sürdürelim.

Ayşe Nur Köküöz

Kaynaklar
Ana Britannica Ansiklopedisi, 1993.
Çakmakçı, M., "Geleceğin Cerrahı Robotlar mı Olacak?" Bilim ve Teknik, 327, Şubat 1995.
Nadis, S., "Fantastic Voyage: Traveling the body in microrobotic style", Discover, Ocak 1995.
New Webster's Dictionary, 1984.
Püsküllüoğlu, A., Arkadaş Türkçe Sözlük, 1994.
Tekant, Y., "Cerrahide Teleoperasyon, Robotlar ve Sanal Ortam", Bilim ve Teknik, 327, Şubat 1995.

Düşsel Ortamlar Gerçek Olmaktan Hâlâ Çok Uzak

Sanal Gerçeklik Kontrolü

SANAL gerçeklik üzerinde çalışan araştırmacılar, hayal gücünü zorlayan, sentetik bir dünya vaad ediyor. Gazete başlıklarına bakıldığında, - "Sanal Gerçeklik Devrimi Gün Geçtikçe Önem Kazanıyor", "Sanal Gerçeklik Sonunda Gerçekleşiyor", "Sanal Gerçeklik Evlerimize de Giriyor"- yapılan olumlu propagandaların, başlangıçta şüpheci bir yaklaşım içinde olan toplumu, sanal gerçekliğin teknik engelleri aştığına ve çok yakında pazar dengelerini etkileyeceğine inandırmaya çalıştığı anlaşılıyor.

Geçtiğimiz sonbaharda bilgisayar mühendisleri, bilim adamları ve psikologların katılımıyla Ulusal Araştırma Konseyi'nce (NRC) düzenlenen bir panelle ilgili raporda, katılımcıların oldukça farklı bir sonuca ulaştığı belirtiliyor. Uzmanlara göre, şu anda mevcut teknoloji ile, SG sistemlerinin potansiyelini kavrayabilmek için gerekli olan teknoloji arasında büyük bir uçurum var. Washington, Bellevue'deki Boeing Computer Services'te araştırma projesi yürütmekte olan Henry A. Sowizral da bu görüşte olanlardan. "SG konusunda en önemli üç sorun performans, performans ve performanstır," diyen Sowizral, sanal gerçeklik gösterimlerinde, bilgisayar ve yazılım alanında kullanılan tekniğin yetersiz kaldığını öne sürüyor.

İnsan beynini, aslında olmadığı bir yerde bulunduğuna inandırmak, oldukça zorlu bir iş. Bugüne değin yapılan araştırmaların çoğu, göz aldatmacaları üzerinde yoğunlaşıyor. Yüksek çözünürlüklü, dar açılı ve üç boyutlu gösterimlerin elde edilmesi ilk adımı oluşturuyor. İkinci adım ise, dikkati belli bir noktaya yöneltmek. Gözün önüne minyatür bir sıvı-kristal ekranın yerleştirildiği SG başlıkları pahalı ve sağladıkları görüntü de net değil. Ancak, Silahlı Kuvvetler, tipik masaüstü bir bilgisayar ekranının çözünürlüğüne sahip, 10 cm'e kadar olan uzaklıkları görüntüleyebilen başlıkların tanesine, bir milyon dolara varan ödemeler yapıyor. Sowizral, ucuz başlıkların insanda kör olduğu hissini uyandırdığını öne sürüyor. Ekranlar hızla netleştirildiği halde, başlıkları hafifletmek o kadar da kolay değil. Yaklaşık 1 kg ağırlığındaki kasklar, baş hareketlerini kısıtlıyor. Ağırlık, görsel hareket illüzyonu ile bir araya geldiğinde birçok kişide kas ağrılarına yol açıyor. NRC raporunda belirtildiğine göre, mide bulantısı ve baş ağrısı sadece bir başlangıç. Daha ciddi bir sorun da yorgunluk (uyku hali). Bu, periyodlar devam ettiği sürece kronik yorgunluğa, uyuşukluğa, isteksizliğe, aşırı duyarlığa, tetarjiye ve cansızlığa kadar varabiliyor. Periyodların kısa olması da pek birşey değiştirmiyor.

Günümüzde kullanılmakta olan SG sistemleri, kasklardan da hantal. Kaska bağlanan mekanik kablolar ve eller, özellikle gözler kapatıldığı zaman oldukça hassas ve hızlı sonuç alınabiliyor. Pusula benzeri algılayıcılar kullanan mekanik sistemler de oldukça popüler, ancak ortamda bulunan metal bir nesneden, örneğin bilgisayardan fazlaca etkileniyorlar. Öyle ki, sistemi kaynağın yanına koymak, sanal çevrede 15 metre kadar sıçramak zorunda bırakabilir insanı.



Görüntü bir yana, sanal çevreler, onlara ulaşamadıkça ve dokunamadıkça gerçeklik hissi vermiyor. Şimdiye değin bilgisayar kontrollü birçok alet ve yapı denenmiş olmasına karşın, sorunların çok azı çözülebildi. Halledilememiş olanlar ise oldukça büyük tehlike arzediyor. Gerçekte olmayan birşeyi illüzyonla varmış gibi göstermek, el hareketlerini takip eden ve gerektiğinde karşı duran robot kolların kullanılmasını gerektiriyor. Örneğin, elinizi sanal bir masaya hızla vurduğunuzda, gerçekten o hissi verebilmek için oldukça güçlü bir motor kullanılması gerekir. Ama birileri programı yanlış yazmışsa, bu gücün elinizi kırması işten bile değildir. Bu nedenle, robot kollarda daha az güç kullanılıyor ve katı cisimlerin, yumuşakmış gibi algılanması sağlanıyor.

Ne var ki yumuşak görünseler de, fazlaca köşeli olmaları nedeniyle garip bir duyum yaratıyorlar.

Sanal dünyaların yaratıldığı bilgisayarlarda, üç boyutlu cisimler çok sayıda iki boyutlu poligonlardan oluşturulur. Gerçekçi görünebilmesi için SG animasyonlarında her bir karenin, 80 milyon poligondan oluşması gerekiyor. Hareketin sürekliliğinin sağlanabilmesi için, saniyede en azından 10 şekil gerekiyor -sinema filmlerinde saniyede 24, televizyonda ise 30 şekil geçiyor. Bu yüzden, görsel gerçekliğe ulaşmayı hedefleyen bir SG sistemi, saniyede en az 800 milyon poligon oluşturabilmelidir.

Kullanışlı SG uygulamaları için, hareketli, güzel resimlerden daha fazlasına gereksinim var. Sanal objeler, asıllarının hareketlerini de taklit edebilmelidir. Bu da, kütlesiz yüzeylerden çok, gerçek objeler gibi görünmelerini sağlamak için her saniye milyonlarca ek işlem yapılması anlamına geliyor. Tek bir saniyeyi bile yaşanıyormuşçasına hissettirebilmek için kurguların yüzlerce kez değiştirilerek yinelenmesi gerektiğinden, gerçekçi bir dokunma hissi verebilmek oldukça güç.

NRC raporuna göre, SG donanımıyla ilgili çalışmalar hızla ilerlerken, en az onun kadar önemli olan yazılım ihmal ediliyor. Yapılan çalışmalar görüntü, ses ve dokunma hislerinin birbirinden, milisaniyenin onda biri kadar ayrılması halinde bile karışıklık yaşanacağını gösteriyor. SG araştırmacıları görsel, işitsel ve dokunsal gösterimlerde anında tepki verebilecek bir yazılım hazırlamayı düşünüyorlarsa da, araştırmacıların işi çok zor görünüyor. Böyle bir ortam yaratmak aylar, hatta yıllar alabilir. Komisyon, yeterli SG yazılımlarının geliştirilmesi için federal hükümetin bir fon ayırması gerektiği kanısında.

NRC raporu, SG araştırmacılarının özellikle grafik yazılımları üzerinde durduğuna dikkat çekiyor. Sanal gerçekliğin sahip olduğu büyük potansiyelin farkına varılabilmesi için uygun donanım kullanılması da şart.

Yapılan araştırmalara göre, bu alanda çalışan bilim adamları bilimsel nesnelliklerini gitgide yitiriyorlar. Değerlendirmeler, SG sistemlerinin fiyat/fayda oranının pek yüksek olmadığını gösteriyorsa da, geleneksel yaklaşımlarla sınırlı kalmayıp yüksek teknoloji yoluyla bir çözüm üretilmesi daha akla yatkın. Öğrencileri sanal yunuslarla dolu bir havuzda yüzdürmek kulağa hoş geliyor; ama onları gerçek bir akvaryuma götürmek daha ucuz ve değerli olabilir. Gerçekler her zaman acı vermiyor...

Yazar: W. Wayt Gibbs
Scientific American Aralık 1994
Çeviri: Bezen Çetin

Eski İçeriğe Yeni Görünüm

Zekâ, Kalıtım, Toplum...

1994'ün Ekim ayında yayımlanan bir kitap, Amerika'da onyıllardır süren bir tartışmayı yeniden alevlendirdi. Adını ünlü istatistik teriminden alan "Çan Eğrisi" (The Bell Curve) sadece üniversiteler ve aydın kesimde değil, içeriği nedeniyle, kamuoyunda da yoğun tartışma konusu oldu. Geniş kitlelerin ilgisini kitabın bilimsel boyutundan çok, Amerikan toplumuna ilişkin saptamaları ve öngördüğü senaryolar çekiyordu. Her ne kadar kitabın yazarları Murray ve Herrnstein, 845 sayfalık bu ayrıntılı ve kapsamlı çalışmanın bilimsel gerçekleri ortaya çıkarmak ve süregelen tartışmayı açıklığa kavuşturmaktan öte bir amaç taşımadığını öne sürseler de, yapılan eleştiriler kitabın nesnelliği konusunda ciddi soru işaretleri uyandırdı.





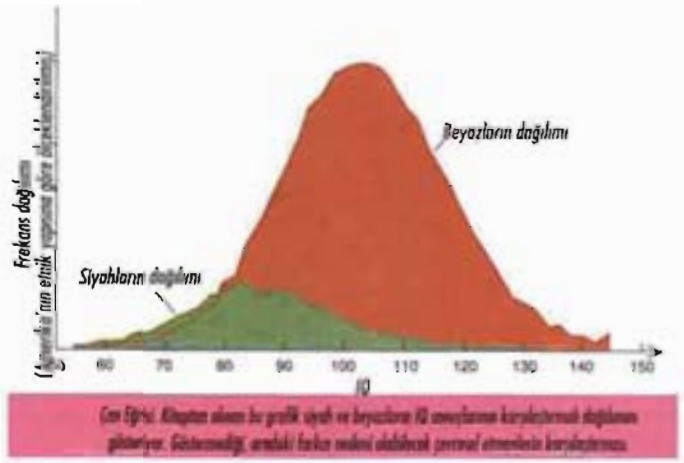
İlk iki ay içinde 400.000 satan Çan Eğrisi için psikolog Richard J. Herrnstein (solda) ile siyasi tarihçi Charles Murray toplam 8 yıl boyunca ortak çalıştılar. Herrnstein, kitabın basılı halini göremeden, geçen Eylül'de akciğer kanserinden ölünce, Murray kitabı hedef alan yoğun eleştirileri tek başına göğüslemek zorunda kaldı.

İNSAN davranışının biyolojik kökenine ilişkin çalışmalar 18. yüzyıla dek uzanır. Bunlardan kuşkusuz en ünlüsü Lombroso'nun suçlular üzerinde yaptığı araştırmadır. Darwin'den etkilenen İtalyan doktor, suç işleyenlerin, evrimin daha ilkel bir aşamasında olduğunu ileri sürmüştü. Suçluların biyolojik olarak hayvanlara yakın olduğunu kanıtlamak için kafatası, kulak, ayak ve çene kemiklerini ölçtü. "Ölüm Meleği" Nazi doktor Mengele'ye Lombroso'nun ilham kaynağı olduğu düşünülebilir. Öte yandan, Nazilerin esinlenmiş olabileceği, davranışın ırka bağlı olarak farklılık gösterdiği üzerine yapılan modern bilimsel araştırma ve uygulamalar yüzyıl başında Amerika'da gerçekleştirilmişti. Charles Spearman'ın geliştirdiği zekâ tanımından yola çıkarak hazırlanan IQ testleri, I. Dünya Savaşı öncesi askere alınan Amerikalılarda denendi. Ardından 1920'lerde, Ellis Adası'na göçmen olarak gelenler üzerinde IQ (Intelligence Quotient) araştırmaları yapıldı. Bu çalışmaların, Amerika'nın daha sonra uygulamaya başladığı ayrımcı göçmen politikasının şekillenmesinde önemli rol oynadığı savlanır. Ellis Adası araştırmalarının kitaplaşmasından bir yıl sonra, 1924'te çıkan bir yasayla, Amerika, göçmen kabulünde Batı ve Kuzey Avrupalılara öncelik tanır.

Bu gelişmeler II. Dünya Savaşı'na dek yeni boyutlar kazanır. Zekâ ile suç arasında doğrudan bir ilişki olduğunu daha o zaman "keşfeden" Amerika, "geri zekâlılık" ve "ahlaki yozlaşma" saptanan kişilere uygulanacak zorunlu kısırlaştırma yasalarını 30 eyalette yürürlüğe koydu. 1927 yılında Amerikan Yüksek Mahkemesi uygulamanın Anayasaya uygunluğunu onayladı. II. Dünya Savaşı'na kadar geçen süre içinde 35.000 kişi kısırlaştırıldı. Modern zamanların ırkçılık sembolü Nazi Almanyası ise, benzer içerikte ilk yasayı, ABD'den 9 yıl sonra, 1933'te uygulamaya başlamıştı.

Çan Eğrisi, bilimsel savlarla ortaya çıkan bir kitap. Kitabın yazarları, ileri sürdükleri düşüncelerin sağlam bir bilimsel temele oturduğu, dolayısıyla da çabalarının ciddi bir akademik çalışma olarak ele alınması gerektiğini iddia ediyor. Bu bilimsel temelin yazarların varsaydığı kadar sağlam olup olmadığı tartışmanın odak noktasını oluşturmaktadır. Ancak ilk olarak kitabın kapsamına ilişkin bir saptamada bulunmak gerekli.

Öncelikle Çan Eğrisi'nin bilimsel içeriğe ilişkin mesajını kavrayabilmek için çok yönlü bir bilimsel birikime sahip olmak gerekiyor. Çan Eğrisi'nde kullanılan yöntemi; "bireyleri ele alan psikometrik araştırmalardan elde edilen verilerin, toplum düzenine ilişkin yeni bir bakış açısı oluşturmakta kullanılması" olarak tanımlamak olası. Bu süreç içinde ruhbilim, istatistik ve toplumbilim iç içe değişik aşamalarda karışıyor. Her ne kadar kitapta yer almasa da, bir adım sonra genetik de bu gruba dahil edilebilirdi.



Çan Eğrisi. Kitaptan alınan bu grafik siyah ve beyazların IQ sonuçlarının karşılaştırmalı dağılımını gösteriyor. Gösterdiği, aradaki farkın nedeni olabilecek çevresel etmenlerin karşılaştırması

Sonuçta, aslında bu çok yönlü akademik yelpazeye tanıdık olmayan sıradan bir vatandaşın, kitabın "gerçek" mesajını kavrayabilmesi olanaklı gözükmüyor. Daha da önemlisi kitabın teknik yanlarını yeterince incelemeyip sonuçla yetinen birinin yanlış yargılara kapılması da olası. Oysa Murray ve Herrnstein, Amerikan toplumuna ilişkin, kitabın ortaya koyduğu gerçeklerin herkes tarafından bilinir hale gelmesinin önemini, bunun için de kitabı herkesçe anlaşılır kılmaya yönelik çabalarını her fırsatta belirtiyorlar. Gerek metin içinde çerçeveler halinde, gerekse ekte verilen açıklayıcı bilgiler, mesajı sokaktaki Amerikalıya doğrudan iletme çabasını açıkça gözler önüne seriyor. Öte yandan tartışmalar sırasında ortaya çıkanlar, Çan Eğrisi'nin bu "doğrudan" mesajının iki farklı okumayla ele alınmasını gerekli kılıyor: Kitabın bilimsel içeriğinin tartışması: savlanan düşüncelerin toplumsal arka planının ortaya konulması.



Çan Eğrisi'nin düzenleniş ve tartışmayı ortaya koyuş aşamalarını 5 ana başlıkta toplamak olası: Amerika'nın toplumsal yapısı; ırklar arasındaki zekâ farklılıkları (özellikle de siyah-beyaz); zekâ-toplumsal davranış ilişkisi; toplumu bekleyen tehlikeler; yapılması gerekenler. Bunların ilk üçü şu anki duruma ilişkin saptamaları, son ikisi geleceğe yönelik öngörüleri içeriyor.

Çan Eğrisi, bugüne ilişkin saptamalarında Amerikan toplumunun yapısını çıkış noktası olarak alıyor. Murray ve Herrnstein'a göre, 20. yüzyılın son beş yılına girerken, modern toplumların ulaştığı en son aşamada, bireylerin sosyal statüsü artık soyluluk, zenginlik gibi geleneksel kalıplara göre belirlenmiyor. Yazarlar, okuldaki başarı, parasal güç, mesleki konum gibi toplumdaki sıradüzenin ölçütlerini oluşturan öğelerin temelde zekâya dayandığını ileri sürüyorlar. Buna göre, özellikle iki tabaka belirginleşiyor: Devletin üst kademelerinde yer alan, iş dünyasının karar mekanizmalarında etkin rol oynayan, bilim ve teknoloji alanlarında çalışan, kısacası toplumun geleceğini yönlendiren "elit" tabaka ve kitapta sosyal patoloji diye adlandırılan suç, uyuşturucu kullanımı, işsizlik, yoksulluk, sürekli sosyal yardıma gereksinme gibi olumsuz sosyal olgularda başı çeken en alt tabaka.

Kitapta yer alan ve yaygın tartışmalara yol açan ikinci iddia, farklı ırk kökenine sahip grupların bu katmanlar içinde farklı yoğunlaşma alanları oluşturmasının, bu grupların, nesnel olarak ölçüldüğü savlanan, ortalama zekâ düzeyinden kaynaklandığı. Buna göre, siyahların Amerikan toplumunda genelde alt sosyo-ekonomik statüye sahip olması engellemelerden, haksızlıklardan, ayrımcılıktan değil, temelde zekâ düzeylerinin genel ortalamanın altında olmasından kaynaklanıyor. Nitekim, Murray ve Herrnstein yapılan araştırmaların, siyah Amerikalıların ortalama IQ'larının beyaz Amerikalılardan 15 puan düşük olduğunu ortaya koyduğunu iddia ediyorlar (Aslında bu değer hiç de yeni değil; daha 1970'lerin başında ortaya atılan iddianın gerçek sahibi ise Amerikalı psikolog Arthur Jensen).

Bu farkın çan eğrisi grafiği üzerindeki yansıması ise şaşırtıcı sonuçlar ortaya koyuyor. Sosyal patolojik olguların IQ düzeyi 75'in altında olan kesimde yoğunlaşıyor olduğu iddiası göz önüne alındığında, -karşılaştırmalı grafikte- siyah nüfusun %25'i bu düzeyin altında kalırken beyazlarda eşiğin altında kalan oranın çok küçük olduğu görülüyor. Murray ve Herrnstein'a göre düşük zekâlı beyazlar, sayıca az oldukları için, birlikte yaşamakta oldukları, sorumluluklarının bilincindeki normal bireylerin yardımıyla olağan bir toplumsal yaşam sürebiliyor. Oysa siyahlar, çok sayıda olduklarından belli bölgelerde, örneğin şehir merkezleri ya da gettolarda yoğunlaşarak kontrol edilemez odaklar oluşmasına yol açıyorlar.

Çan Eğrisi'nin ortaya attığı bu iddiaları evet-hayırlarla değerlendirmek yanlış olur. Nitekim kitabın nesnelliğine gölge düşmesine yol açan en önemli etmenlerden biri, bu saptamaları böylesine kesin bir tavırla ortaya koyuyor olmasından kaynaklanıyor. Bireyin zekâ düzeyi ile toplumsal yapıyı ilişkilendirmek birden çok parametreyi içine alan, karmaşık, çetrefil bir iş. Örneğin öğrencilerin okuldaki başarısını deri rengine göre karşılaştırabilmek için, ele alınan örneklerin içinde bulunduğu koşulların, aralarında karşılaştırma yapmaya izin veriyor olması beklenir. Oysa sınıfın fiziksel koşullarından (boyutları, ışık durumu, oda içi sıcaklığı, vb) aynı sınıftaki öğrenci sayısına; öğretmenin deri renginden, deneyimli olup olmamasına; okulun bulunduğu çevrenin sosyo-ekonomik düzeyinden okuyan öğrencilerin ailesel koşullarına dek pekçok girdi karşılaştırmada temel alınan iki değişkenin ilişkisini etkiler. Yüksek sosyo-ekonomik düzeye sahip, genelde üst düzey bürokratların çocuklarının gittiği, bilgisayarlı eğitim yapılan bir okulla, kenar mahallelerden birindeki, ısıtması çalışmayan, birçoğu bilek gücüyle yaşamını kazanan ailelerden gelen 50 öğrencinin aynı sınıfta okuduğu bir diğerindeki başarı oranını salt öğrencilerin zekâ düzeyiyle bağlantılı açıklamanın zor olduğu ortada. Koşullardaki farklılıkların bu kadar büyük olmadığı durumlarda bile nesnellik sınırının nereden geçtiği sorusu yorumu açıktır: dolayısıyla da, zekânın başlı başına yaşamdaki başarıya yön verdiği iddiası aslında birçok "belki"yi içinde taşır. Sonuç olarak şu ikisi ortaya çıkar: Murray ve Herrnstein'ın savladığı gibi toplumsal sıradüzenin sadece zekâya bağlı olmadığı ve birçok değişik etmenin ürünü olduğu; farklı ırk gruplarının sosyal katmanlar arasındaki yerinin ortalama zekâ düzeylerinin göstergesi olamayacağı...

Zekâyı Tanımlamak



1575: İspanyol doktor Juan Huarte zekânın tanımını, öğrenme, yargıya varma yeteneği ve yaratıcılık olarak yapar.



1893: Amerikalı doktor Samuel George Morton "kraniyometri"ye ortaya atar -farklı ırkların zekâ düzeylerini saptamak için kafatası ve beyin büyüklüklerinin ölçülmesi.

1859: Charles Darwin "Türlerin Kökeni"nde zekânın kısmen de olsa kalıtımsal olduğu savını dile getirir.

1904: İngiliz psikolog Charles Spearman bir tür zekâ testinde başarılı olanların diğerlerinde de iyi sonuçlar aldığını keşfeder -bunu "general test" anlamında "g" olarak adlandırır.

1905: Fransız psikolog Alfred Binet, anahçiler, örneklemeler ve akıl yürütmelere dayalı ilk zekâ testini geliştirir.

1912: Alman psikolog W. Stern "zekâ bölümü" (intelligence quotient-IQ) - akıl yaşının gerçek yaşa bölünüp- fikrini ortaya atar.

1912: "Moron" kelimesini ilk kez kullanan Henry H. Goddard, Ellis Adası'nda göçmenlere uygulanan zekâ testlerini yönetir.

1917: Amerikan ordusu yeni kavdolanlara IQ testi uygulamaya başlar.



1936: Gelişim psikoloğu Jean Piaget zekânın hem çevresel hem biyolojik etkenlerle şekillendiğini savlar.

1966: Nobel ödüllü doktor William Shockley düşük IQ'ya sahip olanların kısırlaştırılması ve dehalar için sperm bankaları kurulmasını savunur.

1971: Amerikalı psikolog Richard Herrnstein sosyal ve ekonomik konumların kalıtımsal IQ farklılıklarıyla doğrudan ilişkili olduğunu iddia eder. Amerikan Yüksek Mahkemesi işe alınmada IQ testi kullanımını birçok durum için yasaklar.

1981: Amerikalı biyolog Stephen Jay Gould "The Mismeasure of Man" de geçmiş ve günümüzdeki zekâ testlerini bilimsellikten uzak olarak niteler.

1990: "Minesota İkizleri Çalışması", içinde IQ'nun da bulunduğu birçok psikolojik etkenin güçlü genetik kökenlerine ilişkin kanıtlar bulur.

T. Morganthau, Newsweek, 24 Ekim 1994

Zekâyı Ölçmek

İhsan Dağ
H.Ü. Psikoloji Bölümü

İnsan davranışının belirli bir toplumsal bağlamda ne derece ölçülebilir olduğuna ilişkin bu saptamanın ardından, ırkların farklı zekâ düzeylerine sahip olduğu iddiasına değinmeden önce -aslında konunun ne derece belirsizlikler barındırdığını görmek açısından- zekânın tanımına ve ölçülebilirliğine ilişkin tartışmaları kısaca açmak gerekir.

Temel kavramlara ilişkin tartışmanın odak noktasında zekânın ne olduğu sorusu yer alır. Zekâ ile kalıtımı ilk olarak ilişkilendirmeye çalışan İngiliz Sir Francis Galton, zekâ ölçütü olarak algıların duyarlığını temel almıştı. Galton, insanın beyin kapasitesiyle, dış dünyada olup bitenleri doğru ve hassas algılaması arasında doğrudan bir ilişki olduğunu düşünüyordu. 19. yüzyılda yapılan, günümüzde kullanılan şekline en yakın zekâ tanımı ise Alfred Binet'ye aittir. Fransız doktora göre zekâ akıl yürütme, örneksemeler (analoji) kurma ve örüntüleri (pattern) tanıma yetilerinin bir bileşimiydi. Bu konudaki en çarpıcı gelişme ise kuşkusuz, 1904'te Charles Spearman'ın 20. yüzyıla damgasını vuran "g" kavramını (general intelligence) ortaya atması oldu. İnsanların farklı testlerden elde ettiği sonuçları karşılaştıran Spearman, iki değişik sözcük arasındaki ilişkiyi bulmanın, bir dizi sayıyı tersten söylemenin ya da bir geometrik şeklin tersten neye benzeyeceğini önceden kestirebilmenin ortak bir zekâ türüne karşılık geldiği sonucuna vardı. Buna göre zekânın, deneyimlerden ilişkiler çıkarsama ve bunları uygulama genel kapasitesi olduğunu ileri sürdü. "G" kavramı esas olarak, bugün bize hiç de yabancı olmayan "genel yetenek" tanımıyla yakından ilişkili. "G" nin bir başka yönü de ırktan, kültürden, eğitim düzeyinden bağımsız, bütün insanlarda bulunması gereken temel bir ortak özellik olması. Bu zekâ ortak paydasını ölçtü, bu iş için tasarlanmış ve bize kendi tanımlı alanı içinde en hassas değerleri veren IQ testleri. Yetenekler sınıfı içinde değerlendirilerek, tanımı gereği "g" faktörünün dışında bırakılan farklı zihinsel etkinliklerin ancak bir kısmı IQ'nun kapsamına giriyor. Oysa Harvard Üniversitesi'nden psikolog Howard Garner'a göre zekâyı tanımlarken tek bir yapısal öğe olarak ele almak doğru değil. Garner, zekâyla özel yeteneklerin birbirlerinden ayrılmayacak bir bütünlük oluşturduğu, beyin hasarı geçiren hastalarda bile bu iki yapının birbirinden bağımsız olarak etkilenmediğini belirtiyor. Ona göre, bir kişinin zekâ düzeyini belirlemek için tek bir ölçü alıp, daha sonradan Lewis Terman tarafından "Zekâ Bölümü"nün bulunmasında kullanılmıştır. Zekâ Bölümü (Inceelligent Quotient =IQ) bireyin zekâ yaşının takvim yaşına bölümünün 100'le çarpılmasıyla elde edilen bir katsayıdır. Bu katsayının toplumda normal dağılım gösterdiği varsayılır. Ortalaması 100 olan bu dağılımda IQ=100 puan normali gösterir. Çünkü bu durum, formül gereği bireyin zekâ yaşıyla takvim yaşının eşit olması demektir ve bu da bireyin kendi takvim yaşındaki standart bir normu grubunun ortalama performansını gösterdiği anlamına gelir. Esasen 90 ile 109 puanlar arasında kalan dilim "normal zekâ" grubu olup, toplumdaki bireylerin yaklaşık % 50'sini içerir. Yine bu dağılıma göre, 140 ZB ve üzeri çok üstünzekâlı, 70 ZB ve altı ise zihinsel özürlülüğü temsil eder ve bu düzeylerde zekâya sahip bireyler de toplumun % 2.5'lik kesiminde yer alır. Her toplumun sorunları da zaman zaman yenilenir.

Binet-Simon ölçeği daha sonra da geliştirilerek, yeni revizyonları halen dünyada en çok kullanılan zekâ testlerinden biri olan "Stanford-Binet Zekâ Testi" haline gelmiştir. Bununla birlikte, günümüzde en çok kullanılan bireysel zekâ testleri Wechsler zekâ testleridir. Yetişkinler, çocuklar ve okul öncesi dönem çocukları için 3 ayrı formu bulunan bu testlerle bireylerin sözcükler, sayı kavramları üzerinde soyut düşünme, analitik-sentetik düşünme, nedensonuç ilişkileri kurma, bellek kapasitesi, üç boyutlu (uzaysal) düşünme gibi özel bazı yetenekleri ölçülebilmekte ve bunlardan hareketle sözel ve performans ZB'leri ile genel ZB'leri hesaplanabilmektedir.

Zekânın bu şekilde ölçümü, aynı zamanda zekâya ilişkin kuramsal yaklaşımlardan biri olan psikometrik yaklaşımı oluşturur. Bu yaklaşımla, çeşitli yeteneklere ilişkin ölçümlerin birbirleriyle ilişkisini esas alan çalışmalar yapılmış ve bulgular C.E. Spearman'ın genel zekâ (g) ile özel yetenekler (s) ayrı-

taşıdığını iddia ediyor. Buna göre de farklı zekâ çeşitleri olduğunu belirtiyor: Dilsel, müzikal, mantıksal-matematiksel, mekânsal, bedensel-devinduyumsal, içsel ve kişilerarası. Zekâyı bunlardan bir ya da ikisine indirgemek Gardner'a göre, aslında çok geniş olan beyin kapasitesinin büyük bir kısmını dışlamak anlamına geliyor. Zaten bunun da ötesinde, yaşamda çok önemli bir yer tutan



Afrikalı öğrenciler... Can Eğrisi zekânın çevre koşullarından bağımsız, bütün kültürler için geçerli tek bir test kullanılarak ölçülebileceğini iddia ediyor!

yaratıcılık, hayal gücü, duygusal duyarlılık gibi bireysel özelliklerin IQ benzeri testlerle ölçülmesi olanaklı değil.

Murray ve Herrnstein'ın doğru varsaydığı ülkelerden bir diğeri, IQ testlerinin sosyal, ekonomik, etnik ya da ırk gruplarına göre değişim göstermeyeceği savı. Uzun yıllar bilim adamlarının kafasında soru işareti olarak kalan bu konu, özellikle 1960'lardan itibaren, Batı-merkezci modernist dünya anlayışının sorgulanmasıyla tartışılmaya başladı. Spearman'ın zekâsı, belli bir sosyo-kültürel bağlamın değer sistemi çerçevesinde tanımını buluyor. Toplumbilimci Brigitte Berger buna atıfla, IQ testlerinin gerçekte zekâyı değil, "modern bilinci" ölçtüğünü savlıyor. Modern düşünme biçimi yüksek derecede soyutlamalarla çalışabilme, gerçekliği analitik parçalara bölebilme, aynı anda birçok ilişkiyi akılda tutabilme, eldeki görevleri gelecekteki olası sonuçlarla ilişkilendirebilme gibi yetileri gerektirir. Berger'in iddiası, özellikle sonuncunun biçimlenmesinin, doğası gereği, en erken sosyalleşme dönemi sırasındaki deneyimler ve düşünme alışkanlıklarına göre oluştuğu. Akla göre örgütlenmiş bürokrasiye ya da yüksek derecede uzmanlaşmış modern teknolojiye yönelik zihinsel yetenekler, ancak modern yaşam biçiminin egemen olduğu ortamların ürünü olabilir. Berger, savını kanıtlamak için Can Eğrisi'nin de temel kaynak olarak kullandığı SAT (Scholastic Aptitude Test - Bilimsel Eğilim Testi) sınavında başarılı sonuç alanları karşılaştırıyor. Bu sınava girenlerden Asyalılar içinde Batı kültürünün daha yaygın olduğu Doğu Asya'dan gelenlerin; kırsal kesimden olanlara karşılık şehir kültürüne sahip olanların; alt sosyo-ekonomik sınıftan gelenlere karşı yüksek toplumsal statüye sahip olanların genelde daha başarılı olduğu gözlemlenir. Bu açıdan bakıldığında, farklı kültürel geçmişlere sahip insanların tek bir kültürün altyapısından yola çıkarak üretilen sınama yöntemiyle değerlendirilmesinin haksızlıklara yol açacağı, yerinde bir saptama gibi görünüyor.

Bu noktada Can Eğrisi'ndeki iddialara geri dönüldüğünde, etkların farklı zekâ düzeylerini karşılaştırırken kullanılan ölçütün "eşitlikçi" olmadığı açıkça görülüyor. Eşitlikçi olmama tanımlaması birden çok anlamı barındırıyor: Öncelikle belirli coğrafyaya ait bir kültürün düşünce biçimine göre tanımlanan bir yetinin bütün insanlarda var olması gerektiği iddiasının sanıldığı kadar doğru olmayabileceği; ikincisi, ölçülen IQ değerlerinin, ölçülmeyen ve aslında belki de farklı koşullarda en az "g" kadar değer taşıyan diğer zihinsel

nun gereği "iki-faktör" zekâ kuramını desteklemiştir. Bir diğer psikometrik kuramda ise, R. Cattell zekâyı 5 faktörde toplamıştır: (yaşlandıkça azalan) akıcı yetenek, (eğitimle artan) kristalleşmiş yetenek, görselleştirme gücü, hafızanın kapasitesi ve bireysel hız. Daha çağdaş bir psikometrik model ise J.P. Guilford'un zekâyı 150 özgün yeteneğe ayırdığı 3 boyutlu modelidir. Zekânın gelişimsel incelemesini yapan Jean Piaget ise, zekâ gelişiminin biyolojik ve takvim yaşıyla paralel bir olgunlaşma sonucunda kendiliğinden oluştuğunu deneysel kanıtlarıyla göstermiştir. Zekâyı anlamaya çalışan bu çiğer kuramsal yaklaşımlardan bilgişlem yaklaşımı ise zekânın, duyum-algı-bellek (kodlama, depolama, geri çağırma) süreçleri temelinde artışı sürdürebileceğini savunur ve buna yönelik deneysel araştırmalar yapar. Örneğin, 3 boyutlu düşünme yeteneği yüksek olan bireylerin aslında zihinsel dönüşümlere işlemlerini daha hızlı yapan ve bunu yaparken kodlama aşamasında daha verimli kişiler olduklarını bu araştırma alanının sonuçlarından sadece biridir.

Zekânın kültürel (kültür ve eğitim etkisinden arındırılmış) ölçümlerini yapma çabaları şimdiye değin kesin bir başarıya ulaşmamışsa da, son yıllarda bazı nörofizyolojik, nörokimyasal ve nöroanatomik ölçümlerin zekâya en olanaklı eğilimi gösterdiği görülmektedir. Örneğin, bilişsel işlemler yapıldığı sırada beyindeki metabolizmanın artış hızındaki değişimlerin ya da sinir hücrelerinin ölüm hızının incelenmesi, bu alan için ümit verici sonuçlar vermektedir. Bunun gibi, ZB ile Ortalama Uyarılmış Potansiyel (AEP) arasında da anlamlı ilişkiler gösterdiği bilinmektedir. Bu alanda kullanılan karmaşık teknikler sadeleştirilebildiği ve yaygınlaştırılabildiği ölçüde 21. yüzyılda zekâ ölçümlerine ve araştırmalarına damgasını vurabileceği öngörülmektedir.

Kısaca, zekâ testleri (Örn. Wechsler testleri) psikometrik açıdan sahici edilebilir düzeylerde güvenilir ve geçerli sonuçlar vermekle birlikte, ölçümün yapıldığı sırdaki zekâ düzeyini gösterdikleri için zekânın henüz gelişmemiş kapasitesini tam olarak yansıtamazlar. Ayrıca zekâ üzerinde etkisi olduğu bilinen başka bir çok değişkeni de (Örn. kültürel çevre, sosyo-ekonomik düzey, bireyin teste girdiği sırdaki ruh hali, güdülenme düzeyi ve çevresel diğer koşullar vb.) sayısal sonuçlara yansıtmazlar. Dolayısıyla bu testlerden elde edilen zekâ katsayılarını mutlakmış gibi almak son derece sakıncalıdır. Ancak, bir boyut, zekânın normalden farklı olması nedeniyle, eğitim ve benzeri amaçlarla özel bir müdahaleye tabi tutulması gerekiyorsa kanımızca kendisine bu testlerin uygulanması kaçınılmazdır ve bu durumda sonuçların çok dikkatli bir şekilde yorumlanması gerekir. Ayrıca, zekâ ile akıl başarısı arasında özellikle okul düzeyinde önemli bir ilişki bulunmakla birlikte, yaşamın farklı alanlarında başarılı olmanın belirleyicileri arasında zekâdan başka duygusal, güdülenmeye ilişkin, tutumlarla ilgili ve genel olarak diğer kişilik değişkenleriyle bağlantılı pek çok faktör bulunmaktadır. Zekâ kavramı düşünülürken ve zekâ testlerinin sonuçları üzerinde durulurken bu gerçeğin asla gözardı edilmemesi gerekir. Öte yandan, zekâ testleri oluşturulurken standardizasyon örneklemleri hiç bir zaman mükemmel olmadığı için, testin sonraki kullanımlarında toplumdaki bazı alt-kültür gruplarından bireyler için haksız sonuçlar verdiği gözgül çalışmalarla gösterilmiştir. Zekâ testlerinin amaç dışı kullanımları, sonuçlarının diğer bir çok değişken dikkate alınmadan yorumlanması ve bazı alt-kültür grupları için yarattığı haksız durum, ZB ile ilgili olarak akademik, bireysel çevrelerde ve kamuoyunda da toplumsal bir çok tartışmaların sebebi olmaktadır.

etkinlikleri haksız yere gölgede bırakıldığı; son olarak test sonuçları değerlendirilirken, insanın gelişiminde büyük öneme sahip olan çevre koşullarının gözardı edildiği. Buna göre Çan Eğrisi'nde öne sürülen, zencilerin beyazlardan 15 puan daha az zeki oldukları sayı ne anlama geliyor? Zencilerin, yaşamın ancak bazı alanlarında etkili olan, aslında siyahların başarılı olabilecekleri «Gamer'in tanımına göre- olası başka zekâ türlerini kapsamayan, ve de en önemlisi çevreden gelen etkiler hesaba katılmadığı için nesnel bir biçimde ölçüldüğü bile söylenemeyecek bir zekâ ölçütüne göre yüzde 15 daha geride oldukları anlamına!





1907, Pieter Camper'in etkileri ölçüm çalışması "Nature's Body" kitabının yazarı Londra Schlesinger'e göre, primatları ölçüsünü temel alan 18. yüzyıldaki ırkçılar etkileri arasındaki farklılıkların topluluğun sınırlarının ötesine uzanmadığını göstermiştir. Beyaz etkin üstünlüğü "zeki insanlar"ın soyunun beyaz ırktan geldiği "kanıtlanmıştır" görüşündeydi.

Zekâ aslında bireye özgü bir özellik. Belli bir grup insanın, topluluğun, ırkın zekâ düzeyinden söz edildiğinde, zekânın bir bireyden diğerine geçebildiği varsayılır. Böyle bir aktarım ise tek yolu kalıtımdır. Bugüne kadar gerçekleştirilen birçok araştırmanın ortak sonucu, kalıtımsal etmenlerin zekânın oluşumunda kesinkes etkili olduğudur. Başka bir deyişle, vücudumuzun her parçasında olduğu gibi, beyin yetilerimizde de anne ve babamıza birşeyler borçluyuz.

Kalıtsallık konusunun bir türlü açıklığa kavuşmayışı, yani ise, çocuğun zekâsının ne oranda aktarılmış, ne oranda kazanılmış olduğu sorusudur. Genel anlamda kabul gören oran, ana-babadan gelen kısmın, yüzde 40 ile 80 arasında değiştiğidir. Buna göre zekânın gelişiminde kazanılmış olan, yani çevresel etkiler sonucu oluşan oran yüzde 20 ile 60 arasındadır. Bu rakamların bize ifade ettiği, hem kalıtımın hem çevrenin değişebilmekle birlikte mutlaka bir rol oynadığıdır. Önemli olan, bu değerlerden bir takım genellemelere gidilirken oranların değişebilir olduğunun göz önünde tutulmasıdır.

Çan Eğrisi'nde farklı ırk gruplarına uygulanan testlerin en önemli eksikliklerinden biri, IQ'ları ölçülen ırklara ilişkin özel kalıtım-çevre değerinin olmaması. Doğal olarak, siyahlarda zekânın kalıtımsallık oranının beyazlardakine göre düşük olması durumunda, kitapta belirtilen IQ değerlerinin bir ırkın genel ortalamasını ne kadar yansıttığı sorgulanır hale geliyor. Diğer taraftan IQ'nun çevre koşullarının düzeltilmesiyle iyileştirilemeyeceği savı da geçerliğini yitiriyor.

Çan Eğrisi'nde değinilmeyen bir konu olan genetikteki son bulgular, davranışın biyolojik temelinin oluşturulmasında yeni ipuçları vermekle birlikte, henüz gereken sayısal değerleri sağlamaktan uzak görülüyor. Çok belirgin belirtilere sahip kistik fibrosis, orak hücre anemisi, Huntington gibi kalıtımsal

Zekâyı Yargılamak

Alâeddin Senâ
A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi

Akıl Yerine Zekâ: Zekâ "içinde bulunulan durumu (sorunu) en kısa sürede kavrama ve ona en kısa sürede uygun tepkiyi gösterebilme yetisi" olarak tanımlanabilir. Bu tanım, zekânın (olumlu-olumsuz) duygulardan uzaklaşmış bir akıl olduğunu göstermektedir. Çoğu değerlerden "arınmış" bir akıl. Algılamanın "nesnel" olması gerekmez. Değerçiniş gibi yönlenmesi yeterlidir.

Bir sözü tedbiri araştırmaya zaman yoktur "zeki" insanın. Bir sözü olanlığı gözden geçirmeye salon yoktur. Yargıların sonuçları (aşırı nedenlerle) bilimsel olması gerekmez. Ve gösterilecek tepkinin "bireysel" çıkara uygun olması yeter. Yoksa sorunu çözücü olması yeterlidir. Toplumsal yarara uygunluğu aranmaz. Uzun dönem-sonuçlarını çözücü olması istenmez. Hatta uzun dönem için bir sürü sorun yaratma da önemi yoktur. Kısa dönemde karşılaşılan sorunu çözecek seçeneği bul ve başarıla ol.

Bundan zekânın, duyguları, değerleri göz önüne alma yükümden kurtarılmış bir akıl yürütme biçimi olduğu anlaşılmıyor mu? Olasılıkları bir bir göz alan bütünsel bir düşünce yapısı içermekten kurtarılmış bir akıl olduğu apaçık görülmüyor mu? Öyleyse, zekâ denen şey, "soğumuş" bir akıl yürütme biçimidir. Çekirge gibi, nereye sıçrayacağı belli değildir. Bir noktayı yakalayıp sonuca sıçrayıvermektir.

Zekâ testlerini düzenleyenler de "zeki" kişilerdir. Çok çeşitli özellikleriyle koskoca bir insanın ne olduğunu yarım saatte kavrayıvermektedirler! O kimsenin, değerini değerçiniş bir sürede söyleyebilmektedirler!

Yaşam Sınav Yerine Zekâ Testi: Şimdi, test sorularıyla yetişkin meş bir kimsenin düşünsel davranış biçimine bir bakalım. Başarılı olduğu zekâ testi ile onaylanmış bir insanın olası "kişiliğine" bir göz atalım. Sorunlar en kısa zamanda çözme yeteneğine sahipler. Bu en az düşünsel emekle sonuca (?) varabildiğini gösterir. Bu yolda kestirimlere, sezgilerine, hatta hızlı düşüncelere (inançlara) başvurmak durumundadır. Olayların gelişimini, ulaştığı sonuca onaylar ölçüde olabilir, olmayabilir. Bulduğu çözümün amacına ulaşmasını sağlayacak doğrultuda olup olmadığını, olup olmayacağını. Olayları, ulaştığı sonucu, bulduğu çözümü onaylar yönde geliştirip, aklını, kendine güvenli arayacaktır. Kendini, daha ağır düşüncelerden daha zeki bulacaktır. Daha bilimsel düşünenlerden daha parlak duyacaktır. Ve bunun sonucu olarak, onlardan daha büyük ödüllerin "hakettiğini" düşünecektir. Onlardan çok daha az düşünsel emek harcamış olsa bile.

Gelecek kendini zeki insanlardan üstün görmeye başlayacaktır. Bunun karşılığı olarak, emek dolayısıyla olsun olmasın, her şeyi hafızasında düşünen benzeri bir kişilik geliştirecektir.

Ancak madalyonun bir de öteki yüzü var. Olaylar, kolay kestirimlere dayanan algılamaları, yargılamaları ve tepkilerini onaylar yönde geliştirmeyebilir. Bu durumda kendine güveni sarsılacaktır. Daha önemlisi kendini ve işi öteki insanlarla ilişkiliyse başkalarını riske atmış olacaktır.

Zekâya değil akla dayanan bir insanın onların ne kadar farklı olabileceğini yapın siz düşünün.

Sonuç olarak, zekâ testleri bilimsel gerçeği araştıran bir kafa yapısını yansıtmaz. Toplumsal yarar değil, pratik başarıyı, bireysel çıkarı öne alan bir insan anlayışının ürünüdür. Bilim'e bir insan anlayışına sahip bir uygarlığın aracıdır. Bu testler, uygulamada, kendi doğruluk ve haklılıklarını gösteren sonuçlar da yaratacaklardır. Çünkü gelişme olanakları bu testlerle seçilenlere açılmaktadır. Testlerde aranandan farklı yetilere, duyarlılıklara ve değerlere sahip insanlara gelişme olanağı tanınmamaktadır. Örneğin, sahiplenicilik yerine paylaşmacılık, yarışmacılık yerine dayanışmacılık eğilimlerine sahip insanlar "başarısız" görülmektedir. Bunların varabilecekleri yokta görünmemektedir. Bu tip insanlardan oluşacak bir toplumda ulaşılabilecek mutluluk düşünülememektedir.

Zekânın kalıtsal olup olmadığına gelince; Biyolojik varlığımızın bir parçası olan beynimizi elbette kalıtımla edinmekteyiz. Ama beynimiz, doğduğumuzda, bilinçlerinde tek bir bilgi bile gerektirmeyen tabularasa durumundadır. Onu kullanma, doldurma biçimimiz tümüyle onun o ya da bu yönde eğitilmesine (ya da eğitilmemesine) bağlıdır.

Akıl, kuşkulanma, araştırma, akıl yürütme değil, o ya da bu düşünceye inanma, inanmama yönünde eğitilmiş bir kurnaevi "sil" ya da "doğuştan geri zekâlı" sayamayız. Doğuşan geri zekâlılık, altı üstünde, sosyal algılamayı, düşünmeyi, davranmayı engelleyen (bildiğimiz, bilmediğimiz) biyolojik rahatsızlıklarla ilgilidir. Yoksa insanı doğuştan zeki kılan bir gen ya da genler grubu, onlarca seretonin hormonlar, onlarca belirlenmiş bir organ biçimi bulunmuş değildir. Ve bulunacağa benzemektedir.

hastalıklara tek bir başkın genin neden olduğu saptanmıştı. Şizofreni ve manik depresyon gibi psikotik bozukluklar üzerine yapılan istatistiksel verilere dayalı çalışmaların, bu hastalıkların belli oranda kalıtımsal olduğunu göstermesi, araştırmacıları benzer genetik kanıtlar aramaya itti. Ortaya çıkan sonuç, davranışa ilişkin genetik yapıyı tek bir gene açıklamanın zor olduğu idi. Aynı şekilde madde bağımlılığına eğilim, saldırganlık ve zekâ gibi bireysel özelliklerin, kolay anlaşılamayacak genler arası karmaşık ağ ilişkileri ve değişken çevre etkileri nedeniyle girift bir kalıtımsal altyapıya sahip olduğu kanısı bilim adamları arasında ağır basıyor. Sonuçta en azından şu aşamada, kalıtımın zekâ üzerinde oynadığı rolün saptanmasında genetik verilerin araştırmacıları kesin bir değere götürmesi olanaklı gözükmüyor.

Çan Eğrisi yaşamda başarı şansı az, suça eğilimi yüksek siyah nüfusun Amerika için geleceğe yönelik olası bir tehlike oluşturduğunu saviyor. Dahası, düşük zekâlı bu topluluk hızla çoğalma yolunda olmasına karşılık, beyazların çoğunluğunu oluşturduğu elit tabaka az çocuk yapıyor. Dolayısıyla Amerikan toplumunun ortalama zekâ düzeyi de her geçen yıl biraz daha düşüyor. Araştırmalara göre, evliliklerde benzer IQ'ya sahip eş seçme eğilimi iki tabakanın birbirine karışmasını da engelliyor. Yazarlar, bu iki katman arasındaki uçurumun gittikçe açılıyor olmasından kaynaklanabilecek toplumsal gerginlik ve çatışma alanlarındaki artışı ikinci önemli tehlike olarak değerlendiriyorlar.

Kitabın bu sorunlara önerdiği çözüm ise, yaklaşık 20 yıldır sürdürülmekte olan sosyal yardım programlarının yeniden gözden geçirilmesini, yardım ve teşviklerin, iyiye gitme umudu olmayan bir toplumsal kesimden, zekâ düzeyi yüksek bir kuşak yetiştirebilecek üst sosyo-ekonomik katmana kaydırılmasını kapsıyor. Benzer biçimde, üniversitelerde azınlıklara verilen eğitim bursları ve ayrılan kotalar ile işyerlerinde belirli oranlarda istihdam zorunluluğa da yetenekli beyazların önünü kapadığı, dolayısıyla haksızlıklara yol açtığı için kaldırılmalı görüşü savunuluyor. Murray ve Herrnstein'a göre "Amerika için bir kez daha -gerçek yaşamda olduğu gibi- eşitsizliklerle yaşamayı öğrenmenin zamanı geldi".

Çan Eğrisi'nin geleceğe yönelik senaryoları, aslında günümüz toplumunun hep tartışılan, ekonomik sorunların artmasıyla tırmanışa geçen işsizlik, yoksulluk, suç gibi olumsuz toplumsal olguların ırk sınıflamasını ön planda tutan bir toplumsal bakış açısından tekrar ele getiriyor olmaktan öte bir yenilik taşımıyor. Söz konusu yorumun getirdiği "yenilik", toplumdaki sınıfdüzeni katmanlarında farklı ırk gruplarının farklı yerler işgal ediyor olmasını bir sonuç değil, bir neden olarak görüyor olması. Başka bir deyişle, zencilerin genelde alt sosyo-ekonomik statüde bulunuyor olmalarının nedeni, 1960'lara dek devam etmiş olan, kanunlarla destekli ayrımcı politikalar; toplumda hâlâ varlığı hissedilen önyargılar; ya da yüzyıllarca sürmüş olan, kötü beslenmeye, cehalete mahkûm edilme gibi en ağır koşullarda geçen kölelik yaşamına değil de, aslında bunlardan o kadar da etkilenmemiş olması gereken (!) zencilere özgü düşük zekâ düzeyine sahip olmak; yazı zeki olmak. Kuşkusuz bu bakış açısı benimsendiğinde gerçekleri farklı görmek garipsenmemeli.



1913. Ellis Adası. Yeni uygulanan sözlü beyin testlerine... Yeniz kurulmuştur 20 yüzyıl içinde, büyük olasılıkla yaşamını oldukları bir dilde verilen açıklamaları anlamak ve 4 mantıksal ifadeyi bulmak durumunda. Bu ve benzeri araştırmaların Amerika'da göçmenlere getirilen kısıtlamalarının yasallaşmasında etkili olduğu savunuyor.

Öte yandan Çan Eğrisi'nin öne sürdüğü tartışmanın bilimsel gerçekler boyutundan başka, etik sorunları da beraberinde getirdiği ortada. İlk akla gelen soru, genellemelerden yola çıkarak bir takım sıfatlar atfedilen bir topluluğa ait kişilerin birey olarak bu öne sürülen özelliklere sahip olup olmadıklarıdır. Zencilerin ortalamada beyazlardan "daha az zeki" oldukları savının egemen olduğu bir toplumda bireyler arası ilişkiler nasıl etkilenir? İnsanlığın yüzyılların uygarlık adına savaşım verdiği önyargılar, bu kez bilimsel dayanaklarla yeniden mi karşımıza çıkıyor?

Zekânın ne olduğu, ölçülebilirliği ve kalıtsallığı konularında süregelen bütün bilimsel belirsizliklere, akademik tartışmalara karşın, sonuçlarının yegâne doğruyu yansıttığı iddiasını taşıyan Çan Eğrisi'nin savunduğu görüşler Amerika'nın gündeminde kalmayı sürdürüyor. 12 Haziran'da Amerikan Yüksek Mahkemesi 4'e karşı 5 oyla, 20 yıldır uygulanan, okullara, işyerlerine kabul edilmede, sosyal yardımlardan yararlanmada azınlık gruplarına öncelik tanınmasını öngören "affirmative action" yasasının anayasaya aykırı olduğu kararına vardı. "Tersine ayrımcılığa" yol açtığı, yani hakeden beyazların önünü kapadığı gerekçesiyle alınan bu karar, aslında yeni Amerikan yönetiminin seçim vaatlerinde yer alan kanun değişiklikliği uygulamaları arasında da vardı. Ekonomik sıkıntıların arttığı dönemlerde ilk gözden çıkarılan kesimin azınlıklar olduğu bilinen bir gerçektir. Dolayısıyla, tartışmaların gündemde kalmasının, Amerika'da yaşanan ekonomik krizle yakından ilişkili olduğu ortada. Çan Eğrisi'nin böyle bir ortamda ortaya çıkmış olmasını ise ne kadar salt rastlantı olarak adlandırmak olası? Görüldüğü gibi, Çan Eğrisi zamanlama bakımından da oldukça "şanslı".

Amerika'da yaşanan bu gelişmeler, -yüzyılın başındakilerle birlikte- ırkçılığın toplumda -özellikle de bilimsel görünümlü savlarla desteklendiğinde- nasıl kolaylıkla yer edinebileceğine ışık tutması açısından önemli. Kuşkusuz bilimsel gerçeklerin ortaya çıkarılması hiçbir gerekçeyle engellenemez. Bununla beraber, bilimin sınırlarının aslında toplumda egemen olan kanının tersine, oldukça esnek olduğunun göz önüne alınması gerekiyor. Bilim her zaman kesin sonuç üretmez; eldeki sonuçlar da belirli koşulların şekillendirdiği tanımlı bir ortamın ürünüdür. Bu sonuçların, farklı koşullarda var olduğu durumlara ya da genele ilişkin çıkarımlara uygulanması yanılsamalara açıktır. Dolayısıyla bilimin nerede bittiğini, yönlendirmelerin, çarpıtmaların nerede başladığını görmek her zaman kolay değil. Kuşkusuz daha kolay olanı, barışçı bir toplumun, bireyler ve topluluklar arasındaki farkları değil, bunları bir araya getiren ortak paydaların ortaya çıkmasını sağlayacak arayışların ürünü olacağını görmek...

Kayaş Örs

Kaynaklar
Ehrlichman, S. "Million, Obedience, Throughout", Nature, 1 Aralık 1994.
Herrnstein, R. J. ve C. Murray "The Bell Curve, Intelligence and Class Structure in American Life", 1994.
Horgan, J. "Eugenics Revisited", Scientific American, Haziran, 1993.
Marcuse, G. "Intelligence et Hérédité", Science et Vie, Ocak 1995.
Morganthau, T. "IQ: Is It Destiny?", Newsweek, 14 Kasım 1994.
Schwidetzky, I. "Hitler's Body: Sexual Politics and the Making of Modern Science", 1993.
Williams, J. "Violence, Genes and Prejudice" Discover, Kasım 1994.
"The Bell Curve, a Symposium" National Review, 5 Aralık 1994.
Cumhuriyet, s. 8, 14 Haziran 1995.



Bir "Çalıkuşu" Öyküsü... İlk Kadın Kimyacımız

Remziye Hisar



Bu metin, Prof. Dr. Remziye Hisar ile ölümünden beş yıl önce 1987'de, Sn. Ali Alpar'ın yaptığı görüşmelerin bant kayıtlarına ve aile arşivine dayanarak hazırlanmıştır. Bir devrin panoramasını veren bu yaşamı öyküleştirirken, Sn. Remziye Hisar'ın kendi anlatımına sadık kalınmıştır

"DOKSAN yıllık ömrümü özetlerken satıraralarında işgali, Kurtuluş Savaşı nı, bizim kuşağımızın bağımsızlık tutkusunu ve bilime inancını yazdım. Ben yaşamımı kendi ellerimle kurdum, kendime güvenimi her güçlükte pekiştirdim. Zor günlerim oldu, şiirlere sığındım. "Bir Kadın Sesi" size ulaşırsa, nakış gibi işlediğim gençliğimi kendinizinkiyle karşılaştırın. O zaman belki bizleri daha iyi anlarsınız. Biliyorum, dünyanız benim gibilerin dünyasına yabancı. Çoğunuz dört yıl aynı ayakkabıyla gezmemiştir, aynada kendi elbiselerini diken herhalde yoktur.

Gençliğimiz birçok şeyden yoksun geçti bizim. "Bizim", yani Cumhuriyet çocuklarının... Ama gene de Sorbonne'da doktora yapan ilk Türk kadını ben oldum. Üstelik Paris'te bir yandan okurken, bir yandan da çocuklarımı büyütüyordum. Şimdi, o yıllardaki fotoğraflarıma bakıyorum. Her biri ayrı bir hikaye anlatıyor. Çocuklarım... Oğlum Feza Gürsey'in 1992'deki ölümünden sonra ancak iki hafta yaşayabildim.

Feza'ya 7 Nisan 1937'de, 16. yaşgününde "Doğuşun" adını verdiğim şiirimde şöyle seslenmiştim:

"O tesadüf denilen derbederin,
Nineelerden, dedelerden getirip,
Derelerden, tepelerden geçirip
senelerden beri beklettiği
Billur eseri,
Yedi Nisan da nihayet,
Sona erdi...
O gece,
O 'zaman' adlı garip kimyager,
En güzel şeyleri bir damlada verdi!"



Oğlu Feza Gürsey ile.

O garip kimyager, bu mücevher hediyeyi benden geri alıverdi. O, dünyaca ünlü büyük bir fizikçiydi. Kızım Deha ise benim için, her zaman onbeş yaşındaki haline ithaf ettiğim şiirdeki gibi,

"Mat, ela gözleri üzgün üzgün,
Koyu gür saçları büklüm büklüm,
Yavru kuşlar gibi ürkek, acemi,
Bu acaip, kora dünyayı süzen hisli peri" oldu...

Çocuklarım... Belki onlara gelmeden önce size kendimi anlatmalıydım. Beni, dünyaca ünlü fizikçimiz Feza Gürsey'in ve Milletlerarası Psikoloji Cemiyeti'nin tek Türk azası psikiyatrist Deha'nın annesi olarak tanımazdan önce "ben" olarak tanımanızı isterim. Hikayeme en başından başlayacağım..

Babam istihkam kaymakamlığından emekli merhum Salih Hulusi Bey, annem, 93 Harbi şehitlerinden erkan-ı harp miralayı Ali Remzi Bey ve Hatice Refia hanımın kızı Ayşe Refia hanımdı. Eskiden taşraya giden zabitler tanıdıkları yoksa, oralarda uzun seneler kalırlardı. Babam da, önce 7 sene Yemen'de, sonra da 10 sene Üsküp'te görev yaptı.Ben babamın bu görevi sırasında 1902 yılında Üsküp'te doğdum. İstanbul'a, Meşrutiyet'in ilanından bir yıl sonra geldik. Etyemez mahallesinde büyükannemin evine misafir olduk. Davutpaşa'daki İstanbul Nazperver Kalfa Mekteb-i İptidaisi'ne yazıldım. Üç senelik bu mektebi bir senede bitirdim ve ilk şehadetnamemi oradan aldım. Dokuz yaşındaydım. Sonra babam Kavaklar'a tayin oldu, ancak Kavak'ta okul yoktu o yıllarda. Annem de beni vapurla Sarıyer'e göndermeye razı olmadığından Anadolu Hisarı'na taşındık. Burada İttihat Terakki Mektebi'ne kaydoldum. Çocukluğumdan beri biraz hırslıydım. Bu okulda mektep müdürünün yeğenini benim yerime birinci yapmalarına kızıp, Emirgan İnas Rüştiyesi'ne geçtim. Emirgân Rüştiyesi'nde Lütfiye Nigâr isminde bir Türkçe hocamız vardı. Fevkalade iyi bir hocaydı. Türkçe diye ne öğrendimse bu hocamdan öğrendim. Bir süre sonra İstanbul Darülmuallimatı'na tayin olunca onun arkasından ben de o mektebe gittim. Ailem beni leyli vermeye razı olmadığı için, her gün Anadolu Hisarı'ndan Çapa'ya gidiyordum. Fakat o sırada yollar çok bozuk, otobüsler sarsıntılı idi. Bu uzun ve zor yolculuklara ancak bir ay dayanabildim, sürekli burnum kanamaya başladı. Doktor tahsilime devam etmeme engel oldu. Okumayı çok sevdiğim için evde durmadan ağlıyordum. Sonunda annem beni leyli vermeye razı olur göründü. Gizli gizli "Leyli olacaklardan kefalet isterler, biz de kefil bulamadık der, böylelikle onu vazgeçiririz" diye düşündüğünü sonraları öğrendim. Mektebe gittik, sene başı idi. Müdire Hanıma "Ben leyli okumak istiyorum" dedim. Kendisi bana kefil olmayı kabul edince, annemin planları boşa çıkmış oldu! Böylece Darülmuallimat'a girdim. Orada beş yıl okudum. 15 Temmuz 1919'da, bu okulun Darülfünun'a hazırlamak üzere oluşturulmuş iki sınıflık bölümünden birincilikle mezun oldum.



Darülmuallimat'taki fen derslerimiz çok zayıftı. Birinci sınıfta Yusuf Ragıp adında çok iyi bir fen öğretmenimiz vardı. Bir gün müfettişle tartışıp, istifa edince fen dersleri uzun zaman boş kaldı. Fizik ve kimya derslerimiz iki sene boş geçti diyebilirim. Son yıllarımızda tayin edilen doktor Sabri Bey, görevine çok bağlı olmakla beraber ayrıntılarda boğulan bir öğretmendi. Mesela bir beyin hücresini bir ayda anlatırdı. Matematik derslerimiz ise çok iyiydi. Sonradan Sivas Mebusu olan Rahmi Bey gayet iyi bir matematik hocasıydı. Ben matematikte sınıfın iyilerindendim. İyi öğrenciler küçük sınıflara geometri ve hesap dersi verirlerdi. Ben de bu dersleri verirdim. Bir misafir geldiğinde iki üç kere sınava girdiğimi bilirim. Okulumda beni el üstünde tutarlardı. Mezun olduktan sonra da Darülfünun'un Kimya Şubesine yazıldım. Neden Kimya Şubesi derseniz, fen derslerinde kanunlarda olsun, buluşlarda olsun hep yabancı isimler görmek beni kahrediyordu. Fen alanında bir tek Türk ismi görememenin ezikliğini, bu dalda başarılı olursam giderebilirim sanıyordum. Çocukluk işte... Kimya Şubesinde hiç hanım öğretmen yoktu. Öğrenci olarak biz ise, sınıfta üç hanımdık. Erkekleri görmüyorduk ama, onlar epeyce kalabalıktı. Kızlara ayrı saatte ders verirlerdi. Anorganik kimyaya Ligor Bey gelirdi. Laboratuvara asistan Zihni Bey girerdi. İki ay kadar Kimya Şubesine devam etmişimdir ki, benimle evlenmek isteyen taliplerim çıktı. Hepsini reddediyor, "Ben evlenmeyeceğim, okuyacağım" diyordum. Annem beni hiç zorlamıyordu, ama babam bir gün "Bana bak kızım, sen baron kızı değilsin; Ben ölünce ne yapacaksın? Evlenmeye mecbursun, taliplerinden birini seç!" deyince çok üzüldüm. O sıkıntıyla okula gittim. Okulda arkadaşlarım bana müdür beyle beraber Bakü'ye öğretmenlik yapmaya gideceklerini söylediler. Öğretmen lafı yok o zamanlar aslında, Bakü Darülmuallimatı'na "Muallime" olmaya gidiyorlarmış. Öyle dediler...


Paris, Genel Kimya Laboratuvarı 1926.

Bakü kelimesini ilk defa duyuyordum. Nerede olduğunu sordum. Yeni bir Türk devleti olan Azerbaycan'ın merkezi olduğunu, çok modern, güzel bir şehir olduğunu anlattılar. "Biz bütün sınıf müdür beyle beraber Bakü'ye gidiyoruz, sen de gel" dediler. Hemen eve gidip, annemden izin istedim. Bu kadar uzak bir yere gitmek istediğim için annem çok kırıldı. "Ne yapalım, biz cahiliz. Sen daha iyi bilirsin" dedi gücenerek. Ben de bunu tasdik gibi kabul ettim, okula dönerek arkadaşlarıma onlarla Bakü'ye gideceğimi söyledim. Ancak bütün sınıf gitmeye hazırlanırken birçoğu gelmekten vazgeçti.

Kala kala beş öğrenci bir de Türkçe hocamız Sarıklı Vehbi Efendi kaldı. Kimya şubesinden bir ben vardım. Sınıf arkadaşım Nadide, benden bir sınıf küçük Hacer, Rabia, bir de bizim okuldan mezun Seniye isminde bir hanım ve Sarıklı Hoca... Küçük kafilemiz altı kişiden ibaretti! Ancak verdiğimiz fire bu kadarla da kalmadı. O günlerde Karadeniz'de öyle korkunç bir fırtına koptu ki, 10 vapur battı. Zonguldak'ın önünde dört gün sallandıktan sonra limana girebildik. Seniye öyle korkmuştu ki, inip İstanbul'a döndü.

Biz, geriye kalan beş kişi Batum'a gittik. Güya bizi vapurdan karşılayıp, Azerbaycan Sefaretine götüreceklerdi, ilgileneceklerdi. Ama Batum'a vardığımızda hiç kimsenin gelmediğini gördük. Sefareti binbir güçlükle kendimiz bulduk. Azerbaycan Sefirinin yanına gittik, bize bakıp "Men özüm bunların kazlarını kayıtaram, akşam Hikmet Bey'le giderler" dedi. Sonraları anladık ki sefir, "ben bunların evraklarını incelerim" dermiş... Akşamüstü Hikmet Bey geldi. Oradaki İslam Mektebi Müdürü imiş. Onun arkasına takılıp hiç bilmediğimiz bir şehirde, gecenin geç saatlerinde yola koyulduk. Evlerine vardığımızda derin bir soluk aldık. Hikmet Bey'in eşi Leman, İstanbullu bir hanım idi. Bizi buyur ettikleri odada semaver kaynıyordu, ev sıcacıktı. Duvarlar Hisarların resimleri ile süslüydü. Sükunete ermiştik. Çar ordusunun Miralayı olan bir konuk-



Mustafa Kemal'in sağlık kül ve bedeni harcamalarıyla yazı şeklinde yapılan Kız Öğretmen Okulu öğrencileri, 1923.



Adana'yı Coşturan 48 Saat

Taha Toros

Kurtuluş Savaşı'ndan sonra Atatürk Adana'ya ilk kez 15 Mart 1923'te gelir. İki gün süren bu gezisi sırasında yirmiden fazla ziyarette bulunur. Kurtuluş Savaşı'ndan sonra onun en renkli konuşmalarını Adanalılar dinler.

Atatürk'le eşini, Adana'da çok duygulandıran bir kültür yuvası -o zamanki adı (Darülmuallimat) olan- Kız Öğretmen Okulu oldu. Atatürk'le eşini genç kızlar coşku ile karşıladılar. Buketler sunuldular.

Atatürk, okul müdiresi Remziye Hanım'ın odasında kısa bir dinlenmeden sonra, musamere salonuna geçti. Öğrenciler evvela (Adana Kız Öğretmen Okulu Marşı) nı söylediler. Arkasından okul müdiresi Remziye Hanım, yetenekli bir hitabet gücü ile Atatürk'le eşine karşı, özetle şu konuşmayı yaptı:

"Muhterem Hanımefendi, Muhterem Paşamız;

Bir zamanlar yabancı bayraklar altında ağlayan, cefa çeken, muhacir olan Adana bugün çektiği bütün üzüntüleri ve kahırları unuttu.

Onu, koparıldığı Anayurdura kavuşturan aziz baş, şimdi Adana'nın çileleri dolan halkının arasında... Bu öyle bir mutluluktur ki kara günlerin kara yaralarına şifa verecek. Özellikle biz, bu dertli ovanın dertli yavrularına bilim ve erdemlik vermekle görevli ufan askerlerine muhterem Paşamızla, muhterem Eşleriyle bir çatı altında yaşadığımız bu günü, bayramlarımızın en değerlisi sayıyoruz.

Paşamız; siz, bu gün Türklerin o kadar kalbinde, o kadar beyninde, tüm kutsallıkları içeren en üstün duygular içinde, öylesine sınırsız bir hükümranlık sürüyorsunuz ki... Tarih pahа biçilmeyecek kadar süslü tahtlarda oturan, adları ışıktan bir kuşak gibi bütün dünyayı saran, çok ünlü başbuğları tanımaktadır. Fakat bunlar, bir ulusun kalbinde taht kurup oturmuş kişiler değillerdir. Tarihlerin yazmadığı, o gönüller sultanı siz oldunuz paşam. Kalplerde kurulan bu soylu koltuk, sizin hakkınızdır Paşam.

Dört sene önce kazanan Türk Bayrağını şafakları kavuşturan dehanızın doğal hakkıdır. Paşam; Tüm Türk'ün boynundaki zinciri koparıp zafer tacını başına takan ellerinize sonsuz şükranlar borçluyuz. O şükranlar ki, kurtarıcı elleriniz, Akdeniz'i gösterdiği gün binlerce Türk anasına, bağrından koparttığı hediyeleri seve seve verdirtti. Bugün öteki elinizle başka bir cepheyi işaret ediyorsunuz. Ve (Cehaleti bağnazlığı, yıkınız!) diyorsunuz. Emin olunuz Paşam, Akdeniz'e ulaşmak için geçtiği yollara binlerce yavrularını gömen anneler bu yeni açtığınız, daha çetin savaşta da yine azimli, inançlı evlatlarını verecektir. Ölüm ve kan fışkıran savunma volkanının mermilerini sinesinde taşıyan Türk kadını, bu kez de azimli, imanlı yavrularını verecektir.

İşte biz, Adana'nın kadın öğretmenleri, bu yeni savaşın candan gönüllüleri; huzurunuzda söz veriyoruz. Kayalar ellerinizi parçalasa, fırtınalar gözlerimizi dumanla doldursa, biz yine açtığınız yolda, gösterdiğiniz hedefe koşacağız ve dönmeyeceğiz Paşam, dönmeyeceğiz.

Gülmez sabahın yıldızı altında doğunca,
Binlerce şehit annesinin yaşları dinsin
Hürmet!
Hürmet sana! Yaşlar kurutan şanlı teselli,
Hürmet sana... Türk ellerinin hakta Kemal'i."

Okul müdiresinden sonra öğrenciler tarafından sportif gösteriler yapıldı. O güne kadar hiç görülmemiş bir düzenleme ile, vücut ve kol hareketleri ile, öğrenciler tarafından (Mustafa Kemal) in adı, canlı olarak yansıtıldı.

Bu sırada Mustafa Kemal Marşı okundu ve dakikalarca alkışlandı. Gerek Müdire Remziye Hanım'ın Atatürk'e hitabesi, gerek büyük bir artistik yeteneği ile öğretmen Fahriye Hanım'ın söylediği monolog, Atatürk'ü çok duygulandırdı ve sevindirdi. Atatürk ile eşi büyük memnunlukla okuldan ayrılırken kendilerine, öğretmenler tarafından, çiçeklerle donatılmış birer mühür armağan edildi. Bu mühürde (Adana öğretmenlerinin Büyük Kurtarıcıya bir hatıra armağanı) cümlesi yazılıydı.



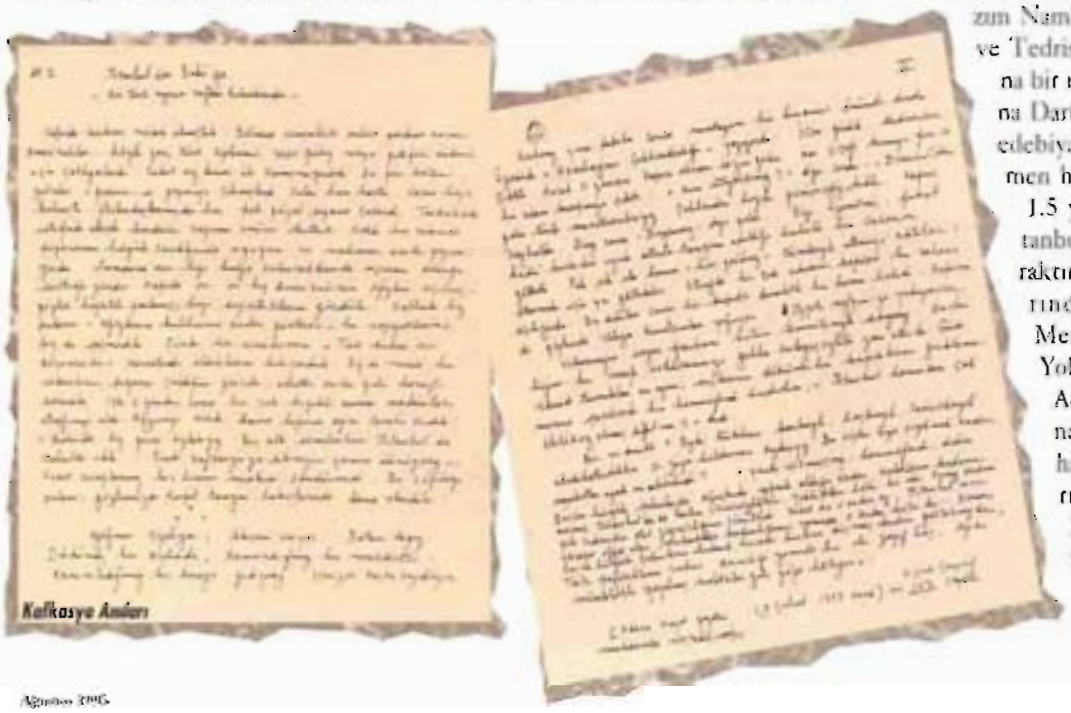
Atatürk'ün eşi Latife Hanım'ın Remziye Hisar'a teşekkür mektubu.

Kaynak: Toros, T., Atatürk'ün Adana Ziyaretleri, Adana, 1981, s. 24-28.

ları, gayet düzgün bir Türkçe ile "Bana bundan birkaç yıl önce, iyi aile kızlarından Türk hanımları gelecek, burada öğretmenlik yapacak deselerdi inanmazdım. Şimdi sizleri gördükten sonra şuna kesinlikle inandım ki bu memleket hiçbir zaman batmayacaktır" dedi. Hepimiz gururlandık tabii... Aslında bizimki gerçekten büyük bir maceraydı. Çünkü harbin tam ortasına düşmüştük. O sırada Kafkasya'ya bir yandan Denikin Orduları, bir yandan Ermeniler yürüyordu. Zaten bu tehlikeleri öğrenince birçok kişi caymış, bir biz kalmışız giden. Batum'dan Bakü'ye üç gün üç gece tren yolculuğundan sonra vardık. Onlar Baki derlerdi. Bakü'deki kız mektebine gideceğiz ya, arabacılar dilimizden anlamıyorlar. Neyse, bir tanesi dedi ki, "Men özüm başa düşmüşem. Men kabaktan giderim, sen daldan gel". Nereye gideceğimizi anlamadan, iki arabaya ayrıldık. Sonradan öğrendik ki "kabak" ön, "dal" da arka demekmiş! Onca emekle gittiğimiz Bakü'de hiç de hoş karşılanmadık. Meğer bize ihtiyaç yokmuş, ama bunu neden sonra söylüyorlarda! Maarif Vekili'nin yanına çıkarıldığımızda bize söylediği şu oldu: "Men özüm özür dilerim ki, men özüm Ezerbeycan lehçesi ile danışıtam. Siz Kafkas'ta hiç zat yoktur sanmayın. Kafkas'ta yahşi pidagoglarımız, yahşi pisikaloglarımız vardır." Tüm bu Kafkas methiyesinden şu sonuç çıkıyordu ki, Bakü'de kalmamızı gerektiren bir şey yoktu... Kendesap'a gitmemiz gerekiyordu. Aradan 20 gün geçmişti ki bir haber geldi. Maarif Vekili bizlerden birini ders verirken dinlemek istermiş. Darülmuallimin de yani Erkek Öğretmen Okulu'nda erkek talebelere ben ders verecektim. Bu benim ilk hocalığım olacaktı. Yabancıların önündeydim, başarım aslında memleketimin başarısı olacaktı. O derste Çanakkale Zaferi'ni anlattım. Dersten çıkınca Maarif Vekili gelip elimi sıktı, tebrik etti. Bakü'de kalmamıza da bu ders üzerine karar verildi. Ancak Kız Muallim Mektebi'nin faaliyet göreceği bina, Azerbaycanlı bir milyarder olan Zeynel Abidin Tagiyef'inmiş. Binayı Tagiyef'ten usulüne uygun biçimde istemek işi bize düştüydü. Bu amaçla Tagiyef'in evinde bir yemeğe davet edildik. Hayatımda ilk lüks cemiyet hayatına o gün girdim. Muazzam bir saraydaydık. Merdivenlerde beyaz eldivenli uşaklar, altın kenarlı tabaklarda sunulan yemekler, kış ortasında dondurmalar, şaşkına dönmüştük... Bense, bu ihtişamın ortasında "Arkamdaki paltoyu çıkardığımda, içinin astarsız olduğunu görecekler" diye huzursuzlanıyordum. Öylesine yoksuldukl Yemekten sonra kalkıp bir konuşma yaptım, Tagiyef'i duygulandırıcı sözler söyledim. Sonunda binalarını kız mektebine bağışladı. Fakat, orada ders vermek ne yazık ki nasip olmadı, 1920'de Rus ordusu Bakü'ye girerek Azerbaycan'ın istiklaline son verdi.


Sorbonne, 1927. "Souvenir de la Sorbonne"

Tagiyef'in davetinin benim için ayrı bir anlamı da vardır. O akşamki davetliler arasında bulunan Doktor Reşit Sürevya Gürsey, konuşmamdan sonra gelip beni tebrik etmişti. Böyle başlayan arkadaşlığımız ilerledi ve 18 Mart 1920'de Çanakkale Zaferi'nin yıldönümüne denk getirerek nişanlandık. 20 Nisan'da da evlendik. Sonra da İstanbul'a döndük. Anadolu Hareketi gelişmişti. Bir yıl sonra Feza doğdu. Sanırım 1. İnönü Zaferi'nden sonra idi. Kız Muallim Mekrebinden hocam olan Kazım Nami Bey Anadolu'ya geçmiş ve Tedrisat Müdürü olmuştu. Bana bir mektup yazdı. "Seni Adana Darülmuallima tına müdür ve edebiyat hocası tayin ettim, hemen hareket et" diyordu. Feza 1.5 yaşına gelmişti. Onu İstanbul'da annemle ablama bıraktım. Bizim Boğaz vapurlarından küçük bir vapurla Mersin'e doğru yola çıktım. Yolculuk tam 10 gün sürdü. Adana'ya gittim ki okul binası son derece bakımsız, harap bir bina. Camları kırık, eşyası, hatta sobası bile yok... Türkçe hocası Şaziment Hanım'dan başka öğretmen yoktu. Matematik dersi vere-


Kafkasya Anıları



Sorbonne, Genel Fizik 1929

cek kimse bulamadıkları için bu dersin öğretmenliğini de ben üstlendim. Böylece iki sınıfla tedrisata başladık. İkinci gurbetim Adana oldu. Hem çocuğumun hasreti, hem her gün postayı beklemek vardı. Bunlara bir de mali sıkıntı eklenmişti. O sıralarda mektepler Muhasebei Hususi'ye bağlıydı. Yani umumi maaşa tabi değildik. Maaş almak için hasat mevsimini beklemek gerekiyordu. O süre zarfında kapıcının lütfuna kaldık. Bakkaldan bize aldığı veresiye ile yaşayabiliyorduk. Sonra günün birinde mektep leyliye çevrildi. Bir erkek müdür tayin edildi. Ben de müdür muavini olarak vazifelendirildim. Tatile kadar bu şekilde çalıştık. Tatilde Doktor (Reşit Süreyya Bey' e doktor derdim) rapor alarak tedavi için diye Paris'e gitti. Oradan bana mektuplar yazarak ısrarla gelmemi, orada ilim yapmanın mümkün olduğunu, beraberce çalışarak bilim dünyasına isim bırakacağımızı ısrarla yazdı. Ben de istifa ederek Paris'e gittim. Bütün amacım fen alanında Türkiye'nin ismini dünyaya duyurmaktı. Sanki bu alandaki eksiği ben kapatacaktım. Kimya ve fiziği çok önemli görüyordum. Özellikle kimyayı... Kimyanın hazırladıkları olmasa, fizikteki gelişmelerin de olamayacağına inanıyordum.

Bu inançla ve biraz da meçhulü arama dürtüsüyle ömrümü kolayca oradan oraya savuruverdim.

Fransa'da eğitim başlangıçta çok zor oldu. Şöyle ki, Fransa'da Mathématique Spéciale adı verilen bir eğitim vardı. Yüksek okullara gidenler liseden mezun olmadan önce iki sene Mathématique Spéciale yaparlardı. Onu yaptıkları için iki senede dört sertifika alarak üniversitede tahsillerini, lisanslarını kolayca bitirirlerdi.

İki sene de Mathématique Général okunur, ancak ondan sonra fizik ve kimya biraz daha kolay hale gelirdi. Fizik ve kimyada sürekli burada öğretilen formüller karşımıza çıkardı. Ben bunların hiçbirini yapmadığımdan bütün bu eksikleri kendi kendime halletmeye çalıştım ve çok zorluk çektim.

Esas amacım hep kimya okumak oldu. Bu amaç hiçbir zaman zaafa uğramadı. Sorbonne'da o yıllarda çok tanınmış hocalar vardı. Langevin gibi, Madam Curie gibi. Onların derslerini izlemek onları tanımış olmak bana çektiğim bütün zahmetleri unutturuyordu. Sorbonne'da birçok şey beni şaşırtıyordu. Hoca kürsüye çıktığında talebe ayağa kalkmaz, beğendikleri hocayı alkışlar, beğenmediklerine ayak sürtüp bağırırlardı. Dersleri dinlerken kağıttan uçak yapıp birbirlerinin kafasına atarlardı. Yalnız bunu her hocaya yapmazlardı. Sözgelimi Madam Curie'nin dersinde tüm öğrenciler çok sessiz ve hürmetkârdılar. Laboratuvar-

İ.T.Ü Kimya Fakültesi Analitik Kimya Kürsüsü Profesörü Dr. Remziye Hisar'ın Yayınları

(Taha Toros'un Özel Arşivinden)

Neşriyatım: Doktora Tezi. Contribution à l'étude des acides métaphosphoriques et de leurs sels. Paris 1933 (Matbu 63 sayfa).

a) Araştırmalar. 1. Memleketimiz nebatları üzerinde çalışmalar:

1). Ezar teçinesi üzerine (Şazile Edesen ile) Kimya Annali, 1938, Cilt 3 No. 18

2) Türkiye meyve ve sebzelerinde C vitamini miktar tayinleri Türk İjen ve Fizikiy Dergisi. 1946. Cilt 6. sf. 73.

3) Latirizm. Anamur bezçakluğunun zehirliliği hk. Türkiye İ. ve Biol. Derg. Cilt 9 sf. 1.

4) Patates Officinalis üzerinde araştırmalar. Yapılan ozonun antidiabetik, tesirinin incelenmesi. İ. ve Biol. Der. 1951 Cilt II. sf. 72

5) Mahlep tanelerinin incelenmesi Halk arasında antidiabetik ve antiseptik tesiri olduğu sanılan tanelerin ve mahlep yağının incelenmesi.

6) Silvan civarında yetişen ve cilt üzerinde yakıcı tesiri görülen Babuk kökü üzerinde incelemeler İ. ve Biol dergisi ve Bull. Soc. Ch. de France

b). Metafosfat Kimyası üzerinde araştırmalar. Bu mevzu üzerindeki çalışmaların birkaçı İst. Üniv. Fen Fak. mecmuasında, birkaçı Bull. sf. Tech. Univ. de yayınlarında yapılmış referanslar verilen ekseri de Bulletin de la Société Chimique de France'da neşrolunmuştur.

1) Sur une nouvelle méthode de préparation du métaph. de Sodium. Bull. Soc. 1951, sf. 806

2) Sur l'évolution thermique du sel de Madrell. Bull. Soc. ch. 1951. sf. 881

3) Sur la décomposition thermique des halogénures alcalins Bull. Soc. Ch. 1952 sf. 308

4) Sur le ganage de l'hypophos. Bull. Soc. Ch. 1953 s'. 47

5) Sur la préparation de pyro neutre par deux procédés différents.

6) Sur l'isolement d'un composé cristallisé vésicant à partir des racines de Babuk.

7) Sur l'identification des cristaux de Babuk (Paris, Institut de Biol. Phys. Ch. den R. Wellf ile beraber)

8) Sur le mécanisme de la décomposition thermique de NaI.

9) Sur la décomposition thermique des halogénures alcalins et alcalinoterreux. Bull. Soc. Ch. 1955 sf. 916.

10) Sur la décomposition thermique des sels de Na de quelques acides oxygénés. Bull. Soc. Ch. 1956 sf. 1259

11) Sur la décomposition thermique du Chlorure de Na. Bull. Soc. Ch. sf. 158

12) Sur la décomposition thermique de Quelques sels. Bull. Soc. Ch. 1959 sf. 162

13) Sur la vitesse de formation du pyrophos. neutre a partir du NaH_2PO_4+$NaPO_3$ Bull. Soc. Ch. 1961 sf. 228

14) Utilisation du métaphosphate de Na dans l'identification des sels d'or Bull. Soc. Ch. 1962 sf. 932

15) Sur l'évolution thermique de quelques argiles sous l'action du métaphosphate Bull. Soc. Ch. 1963 ss. 33

16) Etude de l'influence de la nature des sels d'ammonium sur la préparation thermique des métaphosphates. Bull. Soc. Chim. 1971. 3385

c. Kitaplar a) Tercümeler

1) Toksikoloji Notları. Fonces-Diacon'dan kısaltılmış tercüme 1945. İstanbul, Matbaa Basımevi 157 sayfa

2) Mufassal Fiziki Kimya Cilt. I Kinetik Nazariye, MC. C Lewis'den tercüme. Ankara, Maarif Matbaası 1942 500 sayfa

3) Beynin kimyası Dr. P. Chauchart'dan tercüme. (1945 de basılmak üzere üniversite kitapevi tarafından tercüme ettirilmiş fakat basılıp tamamlanmamıştır). 100 sayfa

b) Ders Kitapları

1) Metal kimyası dersleri 1.ci bölüm. Teknik Üniversite Matbaası 1962. 100 sayfa

2) Metal kimyası II. Bölüm I-III grup metalleri Teknik Üniversitesi Matbaası, 1964, 280 sayfa

3) Anorganik Kalitatif Analize Giriş 1969 (İ.T.Ü. Kütüphanesi sayı 762)

Diğer konularda

Bir Kadın Sesi (Şiirler) 1964.





Erenköy Kız Lisesi'nde Kimya Öğretmeni 1930

lar çok iyi organize edilmişti. Her laboratuvarda bir asistan vardı ve rahatlıkla 20'yi aşkın öğrenciyi idare ederdi, çünkü elimizde föyler olurdu. Bu föylerde yapılacak işler ayrıntılı bir şekilde yazılıyordu. Numuneler numaralıydı. Ayrı ayrı talebeye verilmezdi. Kendimiz gider, 5 numaralı şişeden alırdık. Kimse de birbirine bunda ne var diye sormazdı. Herkes orada öğrenmek için bulunuyordu, birilerini aldatmak için değil! Umumi kimya laboratuvarını, tatbiki kimya laboratuvarlarını yaptım. Tatbiki kimya laboratuvarlarında yalnız kantitatif analiz vardı. Biyokimya laboratuvarına da kendi merakımdan gitmiştim. Enstitü Pasteur'deydi ve çok iyi tanzim edilmiş bir laboratuvardı. Pratik çok ilginçti. Muhtelif sebzelerde cisimleri teerit ederdik, ölçerdik. Hatta hiç unutmam, kanında molibden aramak için sümüklüböceğin kalbine iğne batırmak gerekince çok üzülmüştüm. Böylece Biyokimya Sertifikasını da aldım. Kimyanın dalları arasında en çok ilgimi çeken, biyokimya oldu. Sorbonne'daki eğitimimin ikinci yılında Maarif Vekaletimizin verdiği burstan yararlanarak yarım maaşla yardımcı talebe oldum. Üçüncü senesinde tam maaşla talebeliğe alındım. O zaman da, ablam Feza ile Paris'e gelerek çocuklarımla ilgilendi. Ben de kendimi tamamen derslerime verebildim. Ancak doktoraya başlamak istediğimde burs um kesildi. Beni yurda çağırıp Erenköy Lisesi'ne kimya hocası olarak tayin ettiler. Buna hiç gerek olmadığını yurda dönünce anladım. Çünkü lisenin kadrosu tamamdı. Orada ders verip, maaşımı almak için açık kadrosu bulunan Çapa'daki Darülmuallimata gidiyordum. Yani beni sırf inatla getirdiler. Bursumu kesip, beni çağırdıklarına çok üzülüyordum. Bu arada Maarif Vekili Cemil Hüsnü ile kavga ettim. Beni çağırmıştı. "Sizi tekrar Avrupa'ya göndereceğiz ama doktora yapmanız için değil. Sizi mektep müdürü yapmak istiyoruz", dedi. Ben de "Ben bunu istemiyorum. Müdürlük yaptım ama etrafında sempati uyandıramadım. Onun için doktora yapmazsam, müdürlük yapmak üzere gitmek istemem" dedim. Böyle cevap verince Vekil Bey bana çok kızdı. "Zaten karşımda bu şekilde konuşana ben de müdürlük vermem" dedi. Cevabım, "Çok iyi edersiniz" oldu, çantamı sallayarak çıktım. Maarif Vekilini böylece son derece kızdırmış oldum! Doktoranın ne olduğunun farkında bile değildi. Fen laboratuvarının ne olduğu, araştırmanın değeri hakkında bir fikri yoktu. O günlerde Avrupa'da doktora yapan kimyacımız olmadığı gibi, devlet bu konuda burs da vermiyordu. Zaten Sorbonne'dan benden önce mezun olan Türk öğrenci sadece Osman Hamdi Bey'dir. Devlet lisansı yapmıştır, buna jeoloji de dahildir. Devam sertifikası alan bile "Sorbonne mezunuyum" dediğinden bu konuda epeyce yanlış malumat vardır.



Erenköy Lisesi'ne böyle tayin oldum, hem de nasıl tayin! Ben müdürlük istemedim ya, Cemil Hüsnü Bey beni üçüncü muavin olarak atadı. Üçüncü muavinin vazifesi de ne biliyor musunuz? Defterleri açıp adı, anasının adı, babasının adı, hamamda odun var mı buna benzer şeyleri kaydetmek. Burnumu sürtmek için beni buna mahkum etti. Sonra bir gün gazetede "Zonguldak'taki Maden Mühendis Mektebinde bir kimya hocası aranıyor" diye bir ilan okudum. Bunun üzerine Maarif Vekili ne yaparsa yapsın, ben buna gene de bir mektup yazacağım dedim . Acı bir mektup yazarak, "Ben bu tahsili Devlet parası ile yaptım ve senelerce bu paraları aldım. Şimdi bulunduğum bu üçüncü muavinlikte ilimle hiç alakası olmayan idari vazifeler görüyorum. Beni müdürlük yerine muavinliğe koymakla gururunuz kafi derecede tatmin edilmiştir zannederim. Bu müsaadeyi esirgemeyin, Zonguldak'taki Maden Mühendisliği Mektebinde hiç olmazsa bu tahsilden öğrendiklerimi başkalarına da nakledebileyim, bir faydam olsun." dedim.

Araya tatil girdi. İkmal imtihanları için okula gittiğimde, bir mektubum olduğunu gördüm. Bir aydır duruyormuş. Bir de açtım ki, ne göreyim! Mektup Maarif Vekili'nden geliyor. "Çok yanlış anlamışsınız, benim amacım memleketin sizden daha çok yararlanmasıydı. Zonguldak'a gidebilirsiniz, ama doktoranızı yapmak üzere Paris'e gidebilmeniz için gereken işlemleri hemen yaptırmaya hazırım" diyor. Hemen eve döndüm. Evde İstanbul Maarif Müdürlüğü'nden "Derhal gelin!" diyen bir telgraf beni bekliyor. Gittim, "Vekilin yazdığı mektuba cevap vermemişsiniz." dediler. Haberim olmadığını söyledim. Cemil Hüsnü Bey ertesi gün İstanbul'a geliyormuş. Beni de görmek istermiş. Gittim, görüştük. İlk sorusu "Remziye Hanım, benim hakkımda ne düşündünüz?" oldu. "Ama samimi söyleyin" deyince, ben de "Vekil Bey otoritesini hissettirmekten çok hoşlanıyor, bir de müspet ilimden hiç anlamıyor diye düşündüm" dedim. Bana yaptığını telafi



ermek istediğini, oğlum Feza'yı Galatasaray'a yazdırarak ilk adımı atacağını söyledi. Feza'nın Galatasaray'a girmesi böyle mümkün oldu, yoksa parasal açıdan böyle bir yükü taşımama imkan yoktu. Feza'nın Galatasaray'a yanlı gideceğini öğrenince evdekiler kıyameti kopardı tabii. Aslında yatılı okumayı Feza da hiç sevmedi ama baktım evde ziyan olacak, mecburen gönderdim. Başka çare yoktu. Ben de Deha ile beraber, 1950 yılında bu kez doktora yapmak üzere tekrar Paris'e gittim. Deha'yı yanımda götürmek için de çok uğraştım. Deha 1924 doğumlu, o sıra altı yaşındaydı. Eşimden boşanmıştım. Onun izni olmadan kızımı yurtdışına çıkaramıyordum. Vali muavinine çıktım, çocuğun velayetinin bende olduğunu, Reşit Beyin adresini bulamadığımı anlattım. Sorumluluğu üzerine alarak, şifahi emir verdi. Böylece pasaportum imzalandı.

Bu ikinci devrede kardeşim Mihri'yi getirttim. Paris'te doktora yaparken Mihri, Deha ve ben birlikte yaşıyorduk. Tez hocam Mösyö Pascal ile çalışmaya başladık. Laboratuvara sabah yedi buçukta gider akşam yediye kadar kalırdım. Hademeler benden el aman demişti. Çünkü akşamüstü beş olunca laboratuvarda kimse kalmazdı. Tez hocam metafosfatlar üzerinde bir mevzu verdi bana. Bu mevzu maalesef hâlâ da halledilmemiştir. Metafosfatlar çok kompleks bir aile. Bir polimer ailesi. Bu

Bir İstanbul Hanımefendisiydi...

Süha Gürsey

Kayınvalidem çok yönlü bir insandı. Çok iyi bir kimyager olduğu herkesçe bilinen yönüdür. Daha az bilinen yönlerinin başında ise insanı bazen şaşırtacak kadar romantik oluşu gelir. O kadar romantik bir insanken, isteklerine ulaşabilmek için ne kadar azimli bir mücadele verdiğine birçok kereler bizzat şahit olmuşumdur. Hem sert bir hoca, hem iyi bir yetiştirici ve araştırmacı, evde de çok iyi bir ev hanımıydı. Reçellerini, hatta İkinci Dünya Savaşı yıllarında kremlerini kendi yapardı. Onunla, 40 sene beraber olduk. Asla geçimsiz değildi ama doğru bildiğini söylemekten çekinmezdi. Hıfzıssıhha Enstitüsündeyken bizim folklorumuzdaki mahlep, ısırgan otu gibi bazı bitkilerden yapılan ilaçlarla ilgili araştırmaları oldu. Çalıştığı konular arasında bazı kökler yer alıyordu. Annesi de çok meraklıydı bu gibi şeylere. Ailede nesilden nesile geçen ilaçlar vardı. Büyük kayınvalide mahlepi döver, süte karıştırıp çocuklara içirirmiş. Kayınvalidem Hıfzıssıhha'da iken merak etmiş ve araştırmış. Gerçekten mahlebin anti raşitik ve anti diyabetik etkisi olduğunu bulmuş. Annesinin başka bir ilacı da sabah erken saatte toplanan beyaz çam kurtlarının içleri çıkarılıp, şekerle dövülerek hazırlanan haplarmış. Bunun da ciğerlere iyi geldiğini söylerlerdi. Bu ilaçların gerçekten de yararlı olduğunu kayınvalidem araştırarak bulmuştu. Bir vakasını daha hatırlıyorum. Hıfzıssıhha'dayken, Diyarbakır'dan gönderilen bir kökü denemek için koluna bağladığında başına gelenler... Silvan civarında yetişen ve cilt üzerinde yakıcı tesiri görülen Babink kökünün etkisini araştırmak için kendi koluna bağlamış. Sonra da bu kökün açtığı yaralarla aylarca uğraştığını anlatırdı. Bunu bir araştırma olarak yayımlamıştı. Çok genç bir kızken Bakü'ye, Adana'ya gidişinden, yapılması gerektiği için yapılan şeyler olarak bahsederdi. Kadın olarak bunların göze alınması gerektiğine, bu görevin de ona düştüğüne inanırdı. Adana'dan söylerken, karanlık



kocaman bir okula gece vakti varışını heyecanlı bir öykü gibi anlatırdı. Adana'da kendini kabul ettirmesi de epey zaman almış. Tüm bu gidişlerinin başlangıcı çok ilginç. Son derece bürokrat, kimseye isyankâr olmayan bir kişi idi. Ama evlenmeyi o kadar istemiyormuş ki görücüye kendini iyice pasaklı hale getirip öyle çıkmış. Annesinin bu davranışından ötürü ona ne kadar kırıldığını anlatırdı. Bakü'ye giderken hayatını ilme adama kararındaymış. Ancak orada karşılaştığı Reşit Süreyya Bey onu evlenmeye ikna etmiş. Çok zıt karakterlere sahiptiler. Reşit Süreyya Bey hem şair, hem doktor, hem iyi bir öğretmen hem de bilime çok meraklı bir kişi idi. İkisi de çok parlak kişiliklere sahip insanlardı.

Aziz Nesin, Feza'ya bir gün "Edebiyata geçmeme sebep babanızdır" demişti. Kuleli'de öğrenci iken, Doktor, Nesin'in fizik hocasıymış. Aziz Bey'in o zamanlar en büyük amacı bilim adamı olmakmış. Doktor, fiziği tüm öğrencilerine öylesine sevdirmiş. Bir gün Reşit Süreyya Bey sınıfta çok zor bir sınav yapmış. Sınıfın çoğu düşük notlar almış fakat Aziz Nesin'e beşinden daha düşük bir not vermiş. Nesin, gidip nedenini sorduğunda da Reşit Bey şu cevabı vermiş: "Sen öbürlerinden daha iyi bir sınav verebileceğin için sana en düşük notu verdim." Aziz Bey de buna kırılıp kendini edebiyata vermiş. Yani yakın zamanda yitirdiğimiz büyük yazarımız Aziz Nesin'i aslında Remziye Hanım'ın eşine borçluyuz diyebiliriz şaka yollu!

Remziye Hisar'ın Paris'teki eğitimi gerçekten çok zor koşullarda geçmiş olmakla beraber, bu şartları yakınarak anlattığını hiç bir zaman duymadım. Doktora için Paris'e giderken, zamanın Maarif Vekili Cemil Hüsnü nasıl geçineceğini sorduğunda verdiği yanıtı gülerek anlatırdı: "Kitaplara, yiyeceğe diğer zorunlu ihtiyaçlara pay ayırdım yarım burslu geçinebileceğimi sanıyorum" demiş. Cemil Bey yan müstehzi sormuş, "Peki, neyle giyineceksiniz Remziye hanım?" O da, "Ben giyinmiyorum örtünüyorum" demiş. Onun hikayesi aslında hem bir "Çalıkuşu" hem bir "Ateşten Gömlek" hikayesidir. Şimdiki kuşakların çok şey öğrenebileceği bir öykü...



polimerlik derecesinin ne olduğu belli değil. Önce 6 sanılmıştır. 6 tane metafosfat bir araya gelip bir polimer yapıyor. Fakat teknik ilerledikçe, molekül vezinleri ölçüldükçe bunların milyonlara varan, şartlara göre değişen polimerler olduğu anlaşıldı. Orada üç sene çalıştım. Sonra doktoramın bitmesine üç ay kalmıştı ki, tekrar maaşımı kestiler ve "Kafidir tahsiliniz dönün" dediler. Sebep de çok komikti. Yüksek Tedrisat Müdürü de vaktiyle Sorbonne'a gitmiş. Orada dersleri takip edememiş, Marsilya'da lisansını yapmış, dönmüş. "Ben yapamadım, bu kadın iki çocuğuyla Sorbonne'da doktora yapıyor" diye öfkelenmiş olmalı, 27 sene gibi uzun bir süre doçent kalmamın sebeplerinden biri bu bey, ikincisi o zamanki Maarif Müsteşarıdır. Müsteşarın karısı sınıf arkadaşımdı. Herhalde beni çekememiş olmalı ki, eşine de etki etti. Hayatımın her devresinde, işte böyle şahsi üzüntüler ve kıskançlıklardan çok çektim. Doktoram Erenköy Lisesi'nde hocalığa atanışımdan sonra ikinci defa böyle kesintiye uğrayınca, eski matematik hocam Sivas mebusu Rahmi Bey, Reşit Galip Bey'e durumu anlatmış. Reşit Galip de "Getir bu hanımın dosyasını" demiş. Bir de bakmış dosyamda sertifikaların hepsi en iyi derecelerle alınmış. "Böyle bir şeyi nasıl yaparsınız?" diyerek hemen emir vermiş. Maaşım tekrar bağlandı. O zamana kadar da harcırahı idare ederek yaşadık. Sonra imtihan günü geldi çattı. Fransa'da doktora almak için o zamanlar iki tez ya da iki tecrübi tez vermek, veya bir tecrübi tez, bir de teorik kısım hazırlamak gerekiyordu. Ben birinci tez olarak elektrolitler teorisini hazırladım. İkinci olarak ta kendi tecrübe ettiğim tezim vardı. Böylece imtihana girdim. Jürinin karar vermesi normalde 5 dakika sürerken, 10 dakika geçti, 15 dakika geçti çıkmıyorlar. "Eyvah" dedim "reddedildi". 20 dakika sonra geldiler. Mösyö Pascal "Biraz geciktik, çünkü madam Reşit'in meziyetlerini jüri azalarına anlatmak uzun sürdü" dedi. Sonra da beni öylesine övdü ki, yerin dibine geçtim. Ondan sonra jürinin özel mansiyonunu aldığımı söyledi. Bu da çok nadir verilen bir derecedir. Jüri böylece tebrik etti ve doktorayı geçtik. Deha'yı da hasta ve ateşli bir halde Mihri'ye bırakıp gitmiştim. Döndükten az sonra kapı çalındı, kasketli, gayet şık bir çiçekçi, elinde kocaman bir kutu içinde gayet güzel güllerle kapıda duruyordu. Mösyö Pascal'ın hanımının bir inceliğiydi bu da. Bu uzun ve zahmetli doktora macerası da böylece bitti.

Tezimi tamamladıktan sonra doçent adayı olarak yurda döndüm. O tarihte Darülfünun kapatılmış, İstanbul Üniversitesi açılmıştı. 1933'den 1936'ya kadar genel kimya ve fiziko kimya doçentliği yaptım. Daha sonra Ankara'da Hıfzıssıhha müessesesine Farmakodinami şubesi Hayati Kimya Mütehassısı olarak atandım. Üniversitede doçentliğe başladığım yıllarda Alman profesörlerin büyük yetkileri vardı. Bizi açıkça kullanıyorlardı. Karşı çıktığımızda doçentliğimiz iptal edilebiliyordu. Hıfzıssıhha'ya da bu sebeple geçtim. Ancak orada da beklediğim araştırma ortamını bulamadım. 1947'de İstanbul Teknik Üniversitesi Makine ve Kimya Fakültelerinde Kimya Doçentliği'ne başladım. 1959 yılında profesör oldum. 1973'de de emekliye ayrıldım.

Mücadeleyle dolu geçen bu yıllarında memleketimiz de birçok harp yaşadı. Düşmanlar yurdumuzda serbestçe dolaşırken, biz kendi topraklarımızda esir gibiydik. İstiklalin nasıl kazanıldığını o günleri yaşayan bizler çok iyi biliyoruz. 1909'da Üsküp'ten yurda dönüşümüzde Anadolu'da mısır koçanını öğütüp un elde ettiklerini, ekmeklerini bundan yaptıklarını duyardık. O güçlükler aşıldı. Kurtuluş Savaşı'nın yarattığı ekonomik zorlukların üstesinden gelindi. Bunlar hep kadın-erkek topyekün çalışarak başarıldı.

Mütareke yılları, biz kadınların meslek seçiminde fazla şanslı olmadığı yıllardı. Bizim kuşağın okuma tutkusu, tarihimizin bu mücadeleli günleri bilindiğinde anlaşılabilir ancak. Kadınların sadece öğretmenlik yapabildiği gençlik günlerime dönüp baktığımda ne çok yol aldığımızı daha iyi görüyorum. "Bir Kadın Sesi"ni tarihin içinden duyabilmek için, bu sesi iyi dinlemek gerekiyor. Belki bu ses, başarıya ulaşmak için hâlâ erkeklerden daha fazla çalışması gereken hemcinslerime yol gösterici olur!"...

Bu yazının hazırlanmasındaki katkıları için Sn. Ali Alpar'a, Sn. Süha Gürsey'e, özel arşivini bize açan Sn. Taha Toros'a ve öğrencisi Sn. Kayacan Kayan'a teşekkür ederiz.

Feyzan Oralsoy

Kaynaklar
Gergin, S.A., "Meclislerimizin İlk Olan Kadınlarımız: İlk Kadın Kimyacı Ramiyye Hicaz", Hayat Mecmuası.
Hür, R., "Istanbul'dan Ankara'ya: Bir Türk Kızının Kalbur Hatıralarından", Toros, T., Atatürk'ün Adana Seyahatleri, Adana, 1981.
Toros, T., Özel Arşiv Belgeleri.





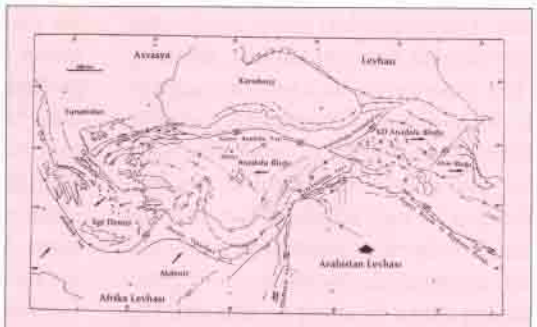
Prof.Dr. İhsan Ketin tarafından 1948 yılında yazılan ve Geological Rundschau'da yayımlanan bir makalede, bilim dünyası ilk defa büyük ölçekte aktif doğrultu atımlı bir fayla tanışmıştır. Bu fay "Kuzey Anadolu Fayı" dır. Bu olay, dünyanın gelişmiş ülkelerinde yer alan San Andreas ve Alpin fayları gibi diğer önemli fayların tanınmasından kısa süre önce meydana gelmiştir. Prof.Ketin, 1939-1944 yıllarında bu fay üzerinde meydana gelen büyük depremlerin yüzey kırıklarının devamlılığını ve üzerlerindeki sağ-yanal ötelenmeleri gözönüne alarak Anadolu Bloğunun bu büyük sağ-yanal doğrultu atımlı fay boyunca batıya doğru hareket ettiğini, levha tektoniğinin keşfinden 20 yıl önce belirlemişti.

Kuzey Anadolu Fayı

Aykut Barka
İTÜ Jeoloji Bölümü

KUZEY Anadolu fayı, dünyanın en önemli doğrultu atımlı faylarından biri olduğu gibi, aynı zamanda ülkemizin en aktif tektonik yapısıdır. Bu yüzyılda bu fay üzerinde meydana gelen depremlerde 60 bine yakın insan hayatını kaybetmiştir ve yaklaşık 400 000 yapı tamamen yıkılmış veya ağır hasar görmüştür. Bu fay, özellikle bu yüzyılda üzerinde meydana gelen olağan dışı deprem göçü ile dünyada deprem konusunda çalışan herkesin ilgisini çekmiştir. Fayın uzunluğu yaklaşık 1500 km'dir ve Bingöl'ün Karlıova kasabasından bütün kuzey Anadolu'yu, Marmara Denizi ve Kuzey Ege'yi geçerek Yunanistan'a kadar uzanmaktadır (şekil 1). Fayın belirgin morfolojik özellikleri arazide, hava fotoğraflarında ve uydu fotoğraflarında kolaylıkla tanınmaktadır. Bu fay batıya doğru hareket eden Anadolu bloğunun kuzey sınırını oluşturmaktadır.

Kuzey Anadolu fayı Karlıova ile Sapanca arasında tek bir çizgiden oluşurken Marmara Denizi ve çevresinde üç kola ayrılmaktadır. Bunların en önemlisi ve kuzeyde olanı Marmara Denizi içindeki çukurlukları oluşturmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: Kuzey Anadolu fayı ve Doğu Akdeniz tektoniği içindeki konumu. Bu bölgede Afrika ve Arabistan kuzeye Avrupa-Asya levhasına doğru hareket etmektedir ve Anadolu bu sıkışma nedeniyle batıya kaçmaktadır. Anadolu bloğunun kuzey sınırını Kuzey Anadolu fayı oluşturmaktadır.

1939 Erzincan depremi öncesinde Kuzey Anadolu fayı fazla bilinmemekteydi. Fay zonunun farkedilmesi yukarıda da belirtildiği gibi 1939-1944 yılları arasında sırayla doğudan batıya göç eden büyük deprem serisinin oluşturduğu yüzey kırıkları sayesinde olmuştur (Şekil 2). Bu büyük depremler 1939 Erzincan depremi, Magnitüdü=7.9 (M= 7.9), 1942 Erbaa-Niksar depremi, M=7.1, 1943 Tosya depremi, M=7.6, 1944 Bolu-Gerede depremi,



M=7.4, dir. Bu dört büyük depremi daha sonra 1957 Abant ve 1967 Mudurnu depremleri takip etmiştir. Bu depremler sonucunda yaklaşık 900 km uzunluğunda bir yüzey kırığı meydana gelmiştir ve bu kırık boyunca 7.5 metreye varan sağ-yanal yer değiştirmeler gözlenmiştir. Bu büyük depremlerin sırayla batıya göçü veya depremlerin bu düzenli hareketi birçok araştırmacının geçmişte ve de halen üzerinde çalıştığı konulardan biridir.

Fayın yaşı ve toplam atımı günümüzde hala tartışılmaktadır. Ama genel kanı, fayın ana kırığının Pliyosen başlarında, yaklaşık 4-5 Milyon yıl önce oluştuğu doğrultusundadır. Toplam atımın doğuda 40-45 km, orta kesimlerde ise 20-25 km civarında olduğu genel olarak kabul edilmektedir. Atımın batıya doğru azalması Anadolu bloğunun rijid olmamasıyla yakından ilgilidir. Başka bir ifade ile, atımın bir kısmı Anadolu bloğunun iç deformasyonu tarafından yutulmaktadır. Fayın üzerindeki atım ve Anadolu'nun iç deformasyonu ile ilgili tartışmalar günümüzde halen devam etmektedir.

Fayın hareket hızı hakkında çok değişik görüşler ileri sürülmektedir. Bu farklı görüşler 3-4 cm/yıl ile 0.5 cm/yıl arasında değişmektedir. Genelde jeolojik ve jeomorfolojik veriler fayın hızının doğuda ~1cm/yıl ve orta kesimlerde 0.5-0.6 cm/yıl olduğunu göstermektedir. Ancak Jackson ve McKenzie (1984), sismik veriler ve Arabistan ve Afrika gibi büyük levhaların hızlarına göre fayın hızının 3 cm/yıl olduğunu ileri sürmüşlerdir. Benzer hız değerleri, Le Pichon (1994) tarafından NUVEL-1, SLR ve

İhsan Ketin'den

1938 ile 1948 yılları arasındaki 10 yıllık süreçte Anadolu'da, özellikle Kuzey Anadolu bölgesinde vukua gelmiş olan afet şeklindeki büyük depremler sırasında, arazide meydana gelen yüzlerce km. uzunluktaki faylar, metrelerce genişlikteki yarıklar, yeni sıcaksu kaynakları, büyük çapta heyelanlar ve kaya göçükleri, mahallinde incelenmiş ve bu incelemelerin sonunda, bunların ve depremlerin episantral alanlarının, doğuda Erzincan yakınından başlayarak, Karadeniz kıyısına hemen hemen paralel bir hat boyunca sıralanarak, batıda Abant Gölü'ne kadar uzanmış oldukları tespit edilmişti.

Bu gözlemlerin ve verilerin, bölgenin genel jeolojik-tektonik yapısıyla doğrudan doğruya ilişkili-bağlantılı olması gerektiğini düşünerek, bu ilişkinin veya bağıntının niteliğini araştırmak ve onu tektonik-mekanik açıdan yorumlamak amacıyla, bir teorik çalışma ele alınmıştı.

1938-1948 döneminde Kuzey Anadolu bölgesinde vukua gelen şiddeti IX-XI (9-11), büyüklüğü (magnitüdü) 6,5-8 (M= 7-8) olan afet deplemlerin başlıcaları:

*27/28 Aralık 1939 Erzincan-Kelkit vadisi depremi (Şiddeti XI, M=7,9, fay uzunluğu ~300 km, fay atımı 3,75 m yanal, 1,5 m düşey.)
*20 Aralık 1942 Erbaa-Niksar depremi (Şiddeti X, M=7,1, fay yarığı 50 km, yanal atım 1,70 m, düşey atım 0,50 m)
*26 Kasım 1943 Lâdik-Kastamonu bölgesi (Yeşilırmak-Filyos çay-Bayramören arası) depremi (şiddeti X, M=7,6, fay uzunluğu 280 km, yanal atım 2,5 m, düşey atım 1m).
*1 Şubat 1944 Bolu-Gerede depremi (Şiddeti X, M=7,4, fay uzunluğu 180 km yanal atımı 3,5 m, düşey atımı 1 m).

Depremlere eşlik eden bu büyük boyutlu fayların hepsinde yatay hareketler sağ-yanal atımlı, düşey hareketler ise, kuzey bloklar güneydekilere göre, aşağı doğrudur. Ayrıca, bu kırık hatların (fayların) eski orojenik sınırlarla ve tektonik yapı unsurlarıyla direkt bir bağıntıları da yoktur; bu deprem fayları, eski yapı sınırlarını ve kıvrım kuşaklarını belirli bir açı altında keserler.

Buraya kadar açıklanan jeolojik veriler ve gözlemler, Orta Anadolu bloğunun Kuzey Anadolu kuşağına nazaran, batıya doğru hareket etmekte olduğunu kanıtlamaktadır. Diğer bir deyimle, Kuzey Anadolu bölgesinde birbirini izleyen afet depremler ve onlara eşlik eden sağ-yanal atımlı büyük faylar, bölgede hüküm sürmekte olan genç tektonizmanın doğal-mekanik sonucudur.

Bu sonuç, 1948'de Almanya'da "Geologische Rundschau" dergisinde (Band 36) ve aynı yıl Türkiye'de T.J.K. Bülteninde (Cilt 2, Sayı 1) yayımlandı, dış ülkelerde ilgi ile karşılandı.

1948'de Erzincan ile Abant Gölü arasında yaklaşık 900 km boyundaki bir zon içinde sıralanmış olan bu fay dizisine topluca "Kuzey Anadolu Fayı" adı verilmişti. Bu fay, daha sonraki yıllarda meydana gelen yeni depremler ve yeni faylanmalarla, doğuda Karlıova'ya, batıda Sakarya nehrine ve Marmara Denizi üzerinden Saros Körfezi'ne kadar uzanan 1300 km uzunlukta, küresel boyutta bir fay zonu durumuna gelmiş, yerkürenin diğer bölgelerindeki benzerleri (Kalifornia'daki ünlü San Andreas, Şili'deki Atakama, Yeni Zelanda'daki Alpin, İran'daki Zagros ve Afganistan'daki Herat fayları) arasında yer almıştır. 1970'lerden sonraki yeni çalışmalarla fayın niteliği daha kesin olarak belirlenmiş, levha tektoniği açısından yorumlanmış ve Türkiye'de Neotektonik dönemin başlangıcı olarak da değerlendirilmiştir.

GPS verileri değerlendirilmesi sonucunda da ileri sürülmüştür. Ancak, bu yüksek hızlar fayın jeolojik, jeomorfolojik ve tarihsel deprem verileri ile uyuşmamaktadır. Fayın toplam atımı ve yaşı yine bu düşük hızları destekler değerlerdedir. Son zamanlarda GPS verilerinden elde edilen 24± 9 mm/yıl hız ise yalnız Kuzey Anadolu fayına ait olmayıp fayın da içinde yer aldığı yaklaşık 100-500 km'lik zonunun içindeki yer değiştirmeyi ifade etmektedir. Başka bir ifade ile Anadolu bloğunun iç deformasyonu ve pontidlerin hareketlerini de içermektedir. GPS ölçümlerinin artmasıyla bu tartışmaların daha açıklık kazanması beklenmektedir. Marmara Denizi çevresinde fayın hızının artması söz konusudur. Bu artmanın Batı Anadolu ve Ege Denizi'nin GB-KD genişlemesi ile ilgili olduğu sanılmaktadır.

Kuzey Anadolu Fayının Marmara Denizi içindeki kuzey kolu özellikle İstanbul'u tehdit eden depremlerin kaynağını oluşturmaktadır. Fayın bu kolu, iki ayrı türde faydan oluşmaktadır. Bunlardan biri doğrultu atımlı diğeri ise eğim atımlı normal faylardır (Şekil 3).

Bu karmaşık yapı içinde her fay türü büyük depremlerle hareket edebiliyorsa da özellikle normal faylar üzerinde çukurluklarda devamlı küçük deprem aktivitesi, M<5, gözlenmektedir (şekil 4).

Yapılan güncel araştırmalara göre, tarihsel dönemde İstanbul'da hasar meydana getiren depremlerin hemen hepsinin Kuzey Anadolu fayının bu kolu üzerinde meydana gelmiş olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 5). Bu depremlerin zamanımıza en yakın olanları 1509 depremi, aynı zamanda küçük kıyamet olarak bilinmektedir, 1719, 1754 depremleri (İzmit civarı fakat İstanbul'u da etkilemiştir) 1766 depremi ve 1894 depremidir. 1912 Mürefte-Şarköy depremi de yine aynı kol üzerinde meydana gelmiş olup bu yüzyılda Avrupa'da oluşan en büyük deprem olarak bilinmektedir. Güncel olarak İstanbul'da beklenen depremin yine bu kol üzerinde meydana geleceği sanılmaktadır. Bu nedenle, deniz içinde yer alan ve derin çukurlukları oluşturan fayın bu koluna ait segmentlerin daha iyi anlaşılması için bir dizi yeni araştırmaların başlatılması planlanmaktadır.

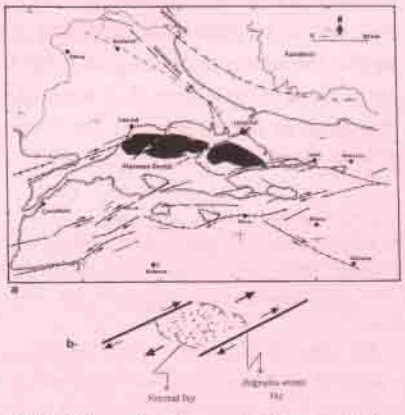
Bilim adamları arasındaki diğer bir tartışma da fayın devamlılığı konusudur. Bir kısım bilim adamı, fayın Mudurnu vadisinde bittiğini ve Marmara Denizi ve çevresindeki kollarının bu fayın dışında ayrı değerlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Diğer kısmı ise fayın Marmara Denizi içinde tek kolla geçtiğini, diğer kolların devamsız olduğunu ve bu nedenle Anadolu bloğunun iç deformasyonuna ait olabileceğini ileri sürmektedirler. Diğer bir grup ise Marmara Denizi ve Kuzey Ege'deki hareketlerin sadece normal faylanma olduğunu ve Kuzey Anadolu fayının Doğu Marmara'da bittiğini ifade etmişlerdir. Ancak, 1980'li yıllarda özellikle Kuzey Ege'de meydana gelen depremler fayın üç kol olarak Yunanistan'a kadar devam ettiğini göstermektedir (Şekil 6). Bu konudaki tartışmalar halen devam etmektedir.

Kuzey Anadolu fayı üzerinde en son büyük deprem, M=6.9, 1992 yılında Erzincan'da meydana gelmiştir ve yaklaşık 600 kişi hayatını kaybetmiştir. Bu deprem sonrasında yapılan araştırmalar da fayın yaklaşık 30 km uzunluğunda Erzincan baseninde yeralan bir segmentinin yaklaşık 1 m hareket ettiği sonucuna varılmıştır (Şekil 7).

Bu deprem sırasında yüzeyde belirgin bir yüzey kırığına rastlanmamışsa da bazı kırıkların bir fay boyunca dizildiği gözlenmiştir. Bu depremde en çok hasar çok katlı betonarme binalarda meydana gelmiştir. Ülkemizdeki yapıların, büyük yerleşim yerlerinde % 95'inin çok katlı betonarme bina olduğu göz önüne alınırsa gelecekte bu tür yapılaşmadan büyük zarar görüleceği sonucu ortaya çıkmaktadır.



Şekil 2: 1939-1967 yılları arasında batıya sırayla göç eden büyük depremlerin meydana getirdiği yüzey kırıklarının uzanımı. Bu yüzey kırıkları boyunca meydana gelen yer değiştirme miktarları bazı yerlerde 7-7.5 metreye erişmektedir.



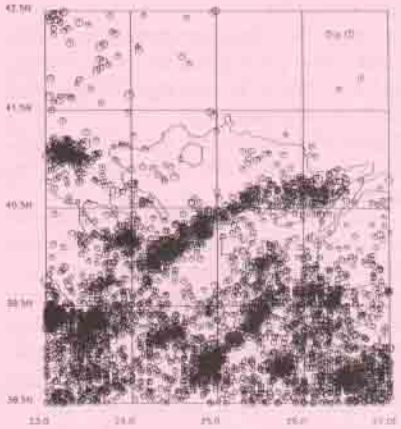
Şekil 3: a) Marmara Denizi ve çevresinde Kuzey Anadolu fayına ait fay segmentlerinin dağılımı. Her segmentin bir büyük deprem oluşturma potansiyeli vardır.
b) Marmara Denizi içinde Kuzey Anadolu fayının mekanizması. Burada normal faylar hem devamlı deprem aktivitesi ve arada bir de M <7. büyüklüğünde yıkıcı depremler oluşturmaktadır. Doğrultu-atımlı fayların ise genellikle M > 7. büyüklüğündeki depremlerle hareket ettiği kabul edilmektedir.



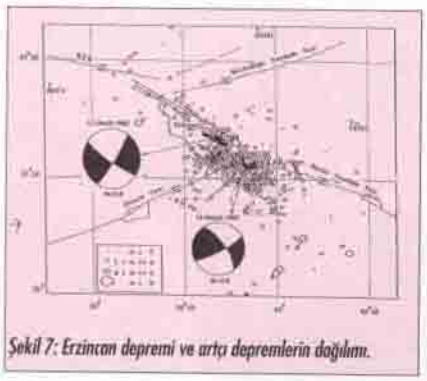
Şekil 4: Marmara Denizi ve çevresinde 1976-1990 yılları arasında meydana gelen bütün depremler (Kandilli Rasathanesi kayıtları).



Şekil 5: İstanbul çevresinde yaklaşık son 300 yılda meydana gelmiş önemli depremlerin dağılımı. Dalgalı elipsler tarihsel depremlerin yaklaşık yerlerini göstermektedir. Elipslerin büyüklüğü depremin büyüklüğüne ve etki alanlarının dağılımına göre yaklaşık çizilmiştir; kalın kesikli çizgiler bu yüzyılda karada meydana gelmiş depremlerin gözlenmiş yüzey kırıklarını göstermektedir; noktalı alanlar ise bu yüzyılda denizde meydana gelmiş depremlerin etki alanlarını göstermektedir. Bu elipler aletsel episantr, makrosimik gözlemler ve artçı depremlerin dağılımına göre belirlenmiştir.



Şekil 6: Kuzey Ege'de 1964-1984 yılları arasında sismik aktivite (ISC verileri). Bu şekilde görüldüğü gibi Kuzey Anadolu fayının üç kolu (oklar) açıkça sismik aktivite tarafından ifade edilmektedir.



Şekil 7: Erzincan depremi ve artçı depremlerin dağılımı.

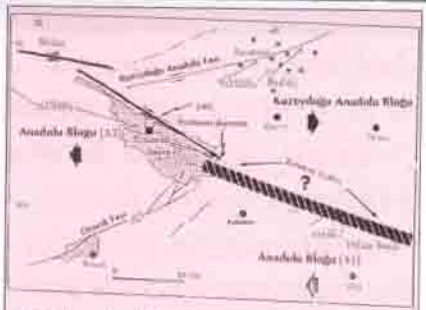


Erzincan depremi sonrasında yıkılı mezarlıktan bir görünüm.

Aslında, 1992 Erzincan depremi herkesin pek beklediği bir deprem değildi. Daha çok fayın Erzincan'ın doğusunda yeralan Erzincan-Yedisu arasındaki segmentinin üzerinde deprem beklenmekteydi. Çünkü, bu segment fay, son 50 yılda meydana gelen büyük depremlerin oluşturduğu kırıklar arasında henüz hareket etmemiş tek fay parçası olarak yer almaktaydı (Şekil 8). Bu segmentin en son 1784 depremi ile hareket ettiği bilinmektedir ve bu depremden günümüze kadar bu segment üzerinde en az 2 m'lik bir yer değiştirmenin birikmesi söz konusudur. GPS ölçümleri fayın buradaki hızının 1.5 cm civarında olduğunu göstermiştir. Bu veriye parelel olarak bu segment üzerinde yapılan trench çalışmaları buradaki deprem olasılığını doğrulamaktadır. Fayın bu segmenti üzerinde en kısa zamanda aletsel çalışmaların başlatılması gerekmektedir.

Kuzey Anadolu fayı üzerinde iki ayrı yerde 1985 yılından beri "Depremlerin Önceden Belirlenmesi Araştırmaları" yapılmaktadır. Bu çalışmalardan ilki Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü ve Japon işbirliği ile İznik-Mekece arasında ve Bayındırlık Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi tarafından Alman işbirliği ile Mudurnu vadisinde yürütülmektedir. Bu kapsamda birçok jeofiziksel ve jeokimyasal ölçümler yapılmaktadır. Bu ölçümler genelde sürekli ve tekrarlamalı olarak yapılmaktadır. Bu ölçümlerin genel amacı, fayın bir segmenti üzerinde uzun dönem veri toplayıp, üzerinde olası bir deprem öncesindeki değişiklikleri belirlemektir.

Sonuç olarak dünyanın bu en önemli fayı üzerinde araştırmalar devam etmektedir. Bu araştırmalar arasında, jeodezik ölçümler (konvansiyonel ve GPS) fay üzerinde meydana gelen depremlerin modellenmesi, eski depremler sırasında meydana gelen yer değiştirme miktarları ve eski depremlerin belirlenmesi ile ilgili trench çalışmaları, sismik aktivite ile ilgili çalışmalar, depremlerin önceden belirlenmesi araştırmaları yer almaktadır. Kuzey Anadolu fayının doğusunda ve Marmara Denizi ve çevresindeki segmentlerinde her an için büyük deprem potansiyeli vardır ve gelecekteki araştırmaların bu konular üzerinde yoğunlaşması gerekmektedir. Kuzey Anadolu fayı, Amerika'daki benzeri San Andreas ve Japonya'daki benzeri Median Tectonic Line gibi her yer bilimcinin yıllarca üzerinde merakla çalıştığı konuların başında gelmektedir.



Şekil 8: Kuzey Anadolu fayı'nın Erzincan-Yedisu arasında yeralan segmenti (kalın kesikli çizgi). Bu segmentin deprem potansiyelinin yüksek olduğu halen üzerinde çalışılan konulardan biridir. Diğer tarihler daha önce meydana gelen depremlerin yerlerini göstermektedir.



Kaynaklar

Allen,C.R., Div. Geol. Sci.,Calif. Inst. Tech., 1969

Ambraseys, N.N., Tectonophysics, 1970

Ambraseys, N.N., Finkel, C.F., Engin. Seis. Earthq. Engin. Report, Imperial College, 1991

Arpat, E.,Şaroğlu, F.,Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 1975

Barka, A.A., Annales Tectonicae, 1992

Barka, A.A., Eyidoğan, H., Terra nova, 1993

Dewey, J.W., Bull. Seism. Soc. Am., 1976

Ergunay, O., Zschau, J., Introduction to the Turkish-German Earthquake Research Project, 1989

Honkura., Y., Isikara, A.M., Tectonophysics, 1991

Ketin, I., Geological Rundschau, 1948

Ketin, I., Bull. Mineral Res. Explor. Inst. Turkey, 1969

Kocyiğit, A., Annales Tectonicae, 1990

Oral,B., Reilenger, R., Toksöz, M.N., Barka, A.A., Geodynamics, 1993

Saroğlu,F., Melih Tokay Symposium, METU, Ankara, 1988

Sengör, A.M.C., Görür, N., Saroğlu, F., Strike-slip Faulting and Formation, 1985

Taymaz, T., J. Jackson D. MacKenzie, Geophys. J. Int., 1991

Toksöz, M.N., Shakal, A.F., Michael, A.J., Pure Appl. Geophy., 1979



Anıt Ağaçlar

Anıt ağaçlar uzun yaşamları boyunca kimbilir nelere tanık oldular. Bu sessiz tanıklar yapraklarıyla gölge verip çiftçinin tarladaki destekçisi olmuş. Gövdesindeki kovukta kuşlarla dertleşmiş, çobanları yağmurdan korumuş, sırtını ona yaslayan köy kahvesinde çayını yudumlayan köylünün koyu sohbetine katılmış. Birçoğu hızlı kentleşmeye direnmeye, binaların arasına sıkışmış yüzyılları deviren gövdesiyle ayakta kalmaya çabalıyor. Yaşaması için yüzyüze olduğu tehlikelerden korunması zorunlu hale gelmiş birçok anıt ağaç bugün saptanmayı ve korunmayı bekliyor.

İlçin Aslanboğa
Şerif Hepcan
E. Ü. Peyzaj Mimarlığı Böl.

AĞAÇLAR, boyu en az 5 m, çapı da 10 cm'den aşağı olmayan, dal sürgün ve yapraklarının oluşturduğu tepe tacını tek bir gövde üzerinde taşıyan, her yıl çap artımı yapatak kalınlaşan, sürgün vererek boylanan, hücrelerinin büyük bölümü odunlaşmış olan uzun ömürlü bitkilerdir. Ağaçlar insan yaşamında önemli işlevlere sahiptirler. Mobilya sanayiinden parfümeriye birçok alanda kullanılan hammaddelerin eldesinde, erozyona karşı toprağın korunmasında, kaynak sularının oluşumunda, atmosferin temizlenmesinde, rüzgâr hızını azaltmak yoluyla rüzgârın olumsuz etkilerinin hafifletilmesinde önemli rolleri vardır. Estetik yönden sundukları güzellik de yadsınamaz.

Tüm bu işlevlere sahip olan ağaçlar doğanın bir parçası olarak doğan, büyüyen, belirli bir ömre sahip canlı varlıklardır. Bulundukları ekosistem içinde diğer canlı ve cansız varlıklarla etkileşim içinde yaşamlarını sürdürürler. Temsil ettikleri tür ve bulundukları yetişme ortamının özelliklerine göre farklı boyuta ve yaşa ulaşırlar. Bu farklı boyut ve yaştaki ağaçlar doğabilimciler tarafından araştırılmış ve ortalama değerler bulunmuştur. Bu ortalama ölçülerden önemli sapmalar göstererek gelişen türler ise her zaman ilgiyle karşılanmış, çeşitli amaçlar için (örneğin daha fazla ürün alma, daha güzel, güçlü ırklar yaratma vb.) özel gözlemlere tabi tutulmuştur.

Anıt niteliğindeki ağacın tanımlanmasında doğal yapısı, ölçüleri ve türüne özgü diğer özellikleri gibi genel özelliklerin yanısıra, ağacın anıt ağaç kapsamına girebilmesi için başka özellikler de belirlenmiştir. Tarihi olaylarla bağlantı kurulan, yörelerinin folklorunda bir değeri olan, bulundukları yöre, kent, köy ya da kasabanın simgesi haline gelen, imajı bütünleyen, nesilleri tükenmekte olan, etkileyici güzelliğe ya da garip, alışılmamış görünümlere sahip olan (örneğin çatal, şamdan, kıvrık, yatay vb.) ağaçlar bu özellikleri nedeniyle özel ilgi ve korumayı gerektiren ağaçlardır.



'En' ler

Uzun yıllar Amerika'daki mamut ağaçları (*Sequoiadendron giganteum*) yeryüzünün en yaşlı ağaçları olarak tanınmıştır. Bunların arasında en ünlüsü "General Sherman" adı verilen ağaç olup, yaşı 3600 olarak belirlenmiştir.

1956 yılında Arizona Üniversitesi'nden Edmund Sekulmann, Kaliforniya'nın güneydoğusundaki White Mountains'da bir *Pinus aristata*'nın yaşının 4680 yılın üzerinde olduğunu saptamış ve adını "Methusalah" koymuştur. Bu ağacın boyu 15 metreydi ve gövdesinin her santimetresinde 100 yıllık halka sayılabiliyordu. Birkaç yıl sonra Nevada çevresinde Pinus aristata'ların 4900-5000 yaşında olanlarının bulunduğu saptanmıştır.

Kesin bir kaynak verilmemekle beraber Japonya'nın güneyindeki Yakushima adasında yaşayan bir *Cryptomeria japonica*'nın 7240 yaşında olduğu söylenmektedir. Ayrıca Cezayir'in güneydoğusundaki Fassili dağlık bölgesindeki *Cupressus dupreziana A. Camusların* 4000-5000 yıllık ömre sahip oldukları iddia edilmektedir.

Çin'de Houng-ling'de Platyc*liadus orientalis*'lerin 4000, Shandog'da Ginkgo'ların 3500 yaşında oldukları saptanmıştır.

Avrupa'da en yaşlı ağacın Bulgaristan'da Stara Zagora'da yaşayan bir *Quercus pedunculata* olduğu Shelyabko Georgiev tarafından 1982 yılında saptanmıştır. Bu ağacın yaşının o tarihte 1640 olduğu, boyunun 23,4 m, göğüs hizasında (1,30 m) gövde çevresinin 746 cm olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Avrupa'da 1000 yaşın üzerinde çok sayıda ağacın bulunduğu bilinmektedir.





Dünyanın zengin flora merkezlerinden biri sayılan ülkemizde mantar, yosun ve eğrelti gibi basit organlı bitkiler de dahil olmak üzere tüm otsu ve odunsu bitkilerin tür sayısı 12.000'in üzerindedir. Bunlardan 800-900 kadarı ağaç ve çalı türleridir. Ülkemizde anıt niteliğindeki ağaçların henüz envanteri yapılmamış olmakla birlikte 800-1000 yaşında sedirlere (*Cedrus libani*), ardıçlara (*Juniperus foetidissima*), ladinlere (*Picea orientalis*), 1000 yaşın üzerinde meşelere (*Quercus hartwissiana*) ve servilere (*Cupressus sempervirens*) rastlanmıştır. Ayrıca Anadolu'da 500-1000 yıllık çok sayıda çınar (*Platanus orientalis*) vardır.

Yeryüzünün en boylu ağaçları olarak da *Sequoiadendron giganteum*'lar bilinmektedir. Yine "General Sherman" adı verilen ağacın boyunun 84 m, göğüs hizasındaki (1,3 m) gövde çapının 11 m olduğu ve 1487 m^3 odun hacmine sahip olduğu ölçülmüştür. Ancak Kuzey Kaliforniа'da *Sequoia sempervirens*'lerin de 122 m boy, 4,3 m gövde çapı genişliğine ulaştıkları saptanmıştır.

Avustralya'daki ökaliptusların da 90-110 m boya ulaştıkları bilinmektedir.



Yeryüzünün, çapı en geniş ağacının Oaxaca'nın 22 km güneyinde Santa Maria del Tule köyündeki bataklık servisi (*Taxodium mucronatum*) olduğu bilinmektedir. Bu ağacın boyu yaklaşık 36 m, gövde çapı da 15 m olarak belirlenmiş, yaşının ise 2000 yıldan fazla olduğu tahmin edilmiştir.

Türkiye'de saptanabilen en uzun boylu ağaç ise ladindir. Gümüşhane Torul'da -ne yazık ki şimdi kesilmiş olan- bir ağaç 67 metre boyundaydı. 50 metreyi aşan birçok ladin ve köknar halen tespit edilmeyi ve korunmayı bekliyor. Bu aşamalarda ağaçların yaş tespiti önemli bir yer tutar.

Ağaçlarda yaş tespiti yıllık halkaların sayılmasıyla gerçekleştirilir. Değişken iklim bölgelerinde vejetasyon sütesinin kış aylarında duraklaması nedeniyle ağaç gövdelerinde yıllık halkalar oluşmaktadır. İlkbaharda ağaçlara su yürümesiyle birlikte gövdelerin enine gelişmesi geniş çeperli iletim borularının oluşmasıyla gerçekleşir. Yazın hücre hacmi daralır, hücre çeperi kalınlaşır ve ilkbahar odunundan önce yaz, ardından sonbahar odununa geçilir. Böylece ağaç bir yıllık artımını bir yıllık halkada sergiler. Yıllık halkaların sınırları mikroskop altında kesin olarak görülebilir. Yaşayan ağaçların gövdelerinden özel artım burgularıyla kabuktan merkeze doğru yaklaşık 0,5-1 cm kalınlığında artım kalemi alınır ve yıllık halkalar bu kalem üzerinde belirlenir.

Federal Almanya'da geliştirilen yeni bir yaş ölçüm yönteminde elektrikli matkapla ağaç gövdesi delinirken daha yumuşak olan ilkbahar odunuyla daha sert olan yaz odununda harcanan enerjinin salınımlarının grafik halinde gösterilmesi sonucu hem yıllık halka sayısı ve genişlikleri, hem de zarar görmüş odun dokularına ilişkin bilgiler alınmaktadır. Bu yöntemde de şimdilik matkap ucu 1,3 mm, matkap boyu da 100 cm'dir.





Anıt Ağaçların Korunması

Anıt niteliğindeki ağaçların özel koruma statüsü altına alınmaları bunların bilimsel ve kültürel amaçlı turizme açılmaları beklenmektedir. Yaşlı ağaçların korunmasındaki en önemli neden, onların dendroklimatolojik arşivler olmasından kaynaklanmaktadır. Yine ağaçların enine büyümeleri sırasında oluşturdukları yıllık halkalar, ait oldukları yılın meteorolojik durumunu yansıtır. Sıcak ve bol yağışlı geçen yıllarda geniş halkalar, kurak ve soğuk geçen yıllarda dar halkalar oluşur. Böylece asırlarca yaşamış bir ağacın yıllık halkalarında yapılan dendrokronolojik (yani yıllara bağlı yıllık halka kalınlıkları) gözlemler sonucunda o yöreye ait periyodik iklim değişmelerine ilişkin bilgiler almak mümkün olmaktadır. Yeryüzünde düzenli meteorolojik kayıtların 150 yıllık geçmişe sahip olduğunu düşünürsek, 1000 yaşındaki bir ağacın gövdesinde kat kat fazla bilginin bulunduğu bir gerçektir. Ayrıca ahşap eserlerin gerçek yaşlarının bulunmasında da dendrokronoloji biliminden yararlanılmaktadır. Bu yolla Hollandalı ressamların tahta üzerine yapmış oldukları ya da ahşap çerçeveli tabloların bazılarının 100-150 yıl önce kopya edildiği, bugün piyasada milyonlarca dolara satılan bazı tabloların sahte tablolar olduğu kanıtlanmış ve bu bilimin bir koluna dendrokriminoloji adı verilmiştir.

Bugüne kadar saptanan, anıt ağaç olmaya aday bazı ağaçların çeşitli sorunlar yaşadığı görülmektedir. Özellikle yerleşim bölgelerindeki ağaçlar kentleşme baskısı altındadır. Korumada temel ilke, ağaçların taç izdüşümleri ile çevrelenmiş alanda herhangi bir yapısal eylemde bulunmamaktır. Çevrede kazılan her temel, altyapı tesisleri için açılan her çukur, köklerin bir kısmına doğrudan ya da dolaylı olarak zarar vermektedir. Kök yayılma alanı üzerinde yapılan her türlü kazı ve dolgu çalışması kök havalanmasını ve toprağın su alışverişini engellemektedir. Yüzlerce yıldır köklerini belirli bir toprak derinliğine göre ayarlamış yaşlı ağaçlar, bu tür eylemlerden çok zarar görmektediler. Zarar görme oranında taçları kurumakta ve bu kez trafiği tehlikeye soktukları gerekçesi ile kesilip uzaklaştırılmaktadırlar. Aydınlatma, elektrik ve telefon hatları her zaman yaşlı ağaçların yaşamını tehlikeye sokan altyapı tesisleridir.

Gerek kent içi ve yakın çevresinde, gerekse kırsal alanlarda yaşlı ağaçlar yüzey ve taban sularının nitelik, nicelik derinliğinin değişmesinden oldukça zarar görür. Yüzey sularının ağacı farklı yönlere yönlendirmesi, çeşitli atıklarla kirlenmesi ya da aşırı kullanım sonucu taban su düzeyinin düşmesi, geniş bir alandaki köklenmesini yüzlerce yıldır belirli bir su ekonomisine göre şekillendirmiş olan yaşlı ağaçları çok etkilemektedir. Yaşlı ağaçların gövdelerinde yapılan yıllık halka analizleri, su ekonomisindeki olumsuz gelişmenin başlangıç tarihini net olarak göstermektedir. Bunun şiddeti oranında kısa ya da uzun süre yaşamlarını sürdürebilmelerine rağmen artım güçleri azalmakta, taç kısmen kuruyup boşluklu bir yapı almaktadır.

Ayrıca kentler ve yakın çevresindeki kirli hava özellikle yenilenme yeteneği zayıflamış yaşlı ağaçları olumsuz etkilemektedir.

Orman alanlarında meşcere içinde rastlanan anıt niteliğindeki ağaçları bekleyen önemli bir tehlike de çevre ağaçların üretim amaçlı kesilmeleridir. Bu yolla rüzgar siperini yitiren yaşlı, görkemli gövdeler ve taçlar, kesimden kurtulsalar bile fırtınalardan zarar görmekte, hatta devrilmektedirler.

Yaşlı ağaçları olumsuz etkilerden korumak ve ömürlerini uzatabilmek için çeşitli ıslah çalışmaları geliştirilmiştir.

Kök Sistemleriyle İlgili Islah Çalışmaları

Asit yağmurlarından etkilenen toprak hacminin ıslahı: Toprakta hidrojen iyonlarının artması besin maddelerinde yer alan kalsiyum, magnezyum ve potasyum gibi iyonların çözülmesine ve absorpsiyon kompleksinin bozulmasına neden olmaktadır. Ayrıca bu iyonlar sızıntı suyu ile derinlere yıkanmakta ve toprağın asit özelliği giderek artmaktadır. Toprağın pH değerinin 4,5-4,2 arasında olması alüminyum bileşiklerini çözülür hale getirmekte ve alüminyum iyonları toprak çözeltisine hakim olmaktadır. Bu da kılcal köklerin zarar görmesine ve gelişimin engellenmesine neden olmaktadır. Ayrıca kök faaliyeti için çok önemli olan Mikoriza mantarlarının iş-







levleri de engellenmektedir. Bu olay özellikle derin kök sistemine sahip yaşlı ağaçlarda daha da önem kazanmaktadır.

Yüzeysel kök sistemine sahip genç ağaçlar, her yıl dökülen yaprakların humusa dönüşmesi yoluyla doğal besin döngüsüne ve bu yolla alüminyumun önemli kısmının nötralize etme şansına sahipken, yaşlı ağaçların kök sisteminin yayıldığı derin topraklarda alüminyum birikmekte ve zehirlenmeye neden olmaktadır. Zarar görüp aktivitelerini yitiren kökler su ve besin maddelerini alamadığı gibi, görkemli gövdesi ve taçıyla yaşlı ağacı toprağa bağlama gücünü de yitirmektedir. Bu durumdaki toprağın ıslahında etkili olabilecek yöntemler genellikle toprağın havalanmasını sağlayacak, toprağın su tutma özelliğini ve besin içeriğini artıracak maddeler verilmesi yönünde gelişmektedir. Ancak, tüm bu yöntemler toprakta kök sistemini kapsayan, çeşitli derinliklerde ayrıntılı araştırmaları gerektirmektedir.

Gaspo-Sanator adı verilen yöntemde toprak, çeşitli derinliklerde basınçlı hava kullanılarak havalandırılmaktadır. Ayrıca basınçlı hava ile sıvı ve katı besin maddeleri sevk edilmektedir.

Lanzen-Gübreleme diye bilinen yöntemde de kök sistemine katı ve sıvı haldeki besin maddeleri hava ile enjekte edilmektedir.

Terralift Yöntemi'nde terralift adı verilen özel araçla kök sistemi içine verilen basınçlı hava ile boşluklar oluşturulmakta, daha sonra bu boşluklarda sürekli havalanmayı sağlayan maddelere yavaş etkiyen besin maddeleri enjekte edilmektedir.



Gövde ve Taç Sistemiyle İlgili Islah Çalışmaları

Ağacın tacında yapılacak girişimler genellikle kuru dalların uzaklaştırılması, dengesini yitirmiş dalların desteklenmesi, gövdeye ya da kalın dallara bağlanması, çürük ve hasta dokuların uzaklaştırılarak yara macunlarıyla sıvanması şeklinde sürmektedir. Genellikle yıldırım düşmesi ya da kalın dalların fırtınadan kırılması sonucu oluşan yaralardan kaynaklanan gövde çürükleri çok yaşlı ağaçlar için önemlidir. Bazen bu çürükler tüm öz odununu kemirmekte; ağaç, kabuk ve kambiyumdan sonra yalnızca 10-15 cm kalınlığında bir odun tabakası ile ayakta kalmaktadır. Bu durumda ağaç, statik dengesini yitirmekte ve kalın dalları taşıyamamaktadır. Şiddetli fırtınalarda bu durumdaki ağaçların yarısı ya da bir kısmı yanlarak devrilmektedir. Ağaç kovukları dışarıdan görülebilmekte hatta içine girilebilmektedir. Bu kovuklar bazen öyle büyüktür ki insanlar dahil çeşitli canlıların barınağı olarak kullanılmaktadır. Yıldırım düşmesi sonucu oluşan yangınlarda bazen çürüyen öz odun tamamen yanıp uzaklaşmakta, diri odun altında kömürleşmiş kısım uzun yıllar ağacın canlı dokularını bakterilere karşı korumaktadır. Ahşap malzemenin özellikle toprağa değen kısımlarının yakılarak (dağlanarak) bakterilere karşı korunduğu bilinmektedir.



Ülkemizde kötü havalarda yaşlı ağaç kovuklarına sığınan çobanların ve avcıların yaktığı ateş nedeniyle dağlanan kovuk çeperlerinin, ağacın diri odun kısımlarını korumuş olabileceği varsayılmaktadır. Kovuk kısımların korunmasında uygulanan yöntem doğal hava sirkülasyonu sağlayarak nemi uzaklaştırmak yoluyla kovukta mantar ve bakterilerin yaşamasına olanak bırakmamaktır. Bu arada daha önce çürümüş ve süngerleşmiş odun dokularının mutlaka uzaklaştırılması, rutubeti emerek mantar üremesinin engellenmesi sağlanmalıdır. Ağaca statik yönden destek vermek, kovuğa girilmesini engellemek, neme karşı korumak amacıyla eskiden uygulanan beton dolgu yönteminin ise bugün doğru olmadığı bilinmektedir. Çünkü beton hiçbir zaman odun dokusuyla birleşmemekte ve arada kalan boşlukta biriken yağmur suyu, ağacın daha çabuk çürümesine neden olmaktadır. Ayrıca rüzgârda sallanan gövde, beton dolguya sürtünerek canlı dokuların da zarar görmesine neden olmaktadır.

Bugün yaşlı ağaçları sağlığına kavuşturmaya yönelik çalışmalara ağaç operasyonu, bu işi yapanlara da ağaç operatörleri denmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte gelişen araç gereç olanakları yaşlı ağaçların bakım ve onarım şansını artırmaktadır.

Kaynak
Projekt, Alte Laubbäume in Deutschland. Compala Verlag Ebchausee 260, 2000 Hamburg, 1989.

Türkiye'nin Anıt Ağaçları



Türü: Juniperus drupaceae Lab.
Boyu: 40 m'nin üzerinde
Bulunduğu Yer: Kahramanmaraş, Hartlap, Kalekaya Köyü, Kasımdede Mezarlığı
İrtifa: 980 m

Adı: İkizpehlivan
Türü: Pinus nigra Arn. subsp. pallasiana (Lamb.) Holmboe var pallasiana
Boyu: 25 m
Çevresi: 9.07 m (doğu gövdesi 6.11 m, batı gövdesi 6.24 m)
Yaşı: 700
Bulunduğu Yer: Denizli, Tavas, Balkıca Köyü, Çukuryurt civarı
İrtifa: 1815 m





Adı: Hıdırbey Çınarı
Türü: Platanus orientalis L.
Boyu: 20 m
Çevresi: 14.40 m
Yaşı: 800
Bulunduğu Yer: Hatay, Antakya, Hıdırbey Köyü

Adı : Beşik Çamı, Mızık Çamı
Türü: Pinus Nigra Arn. (Karaçam)
Boyu: 11 m
Çevresi: 4.70 m
Yaşı: Yaklaşık 740
Bulunduğu Yer: Kütahya, Domaniç İlçesi, Domur köyü.

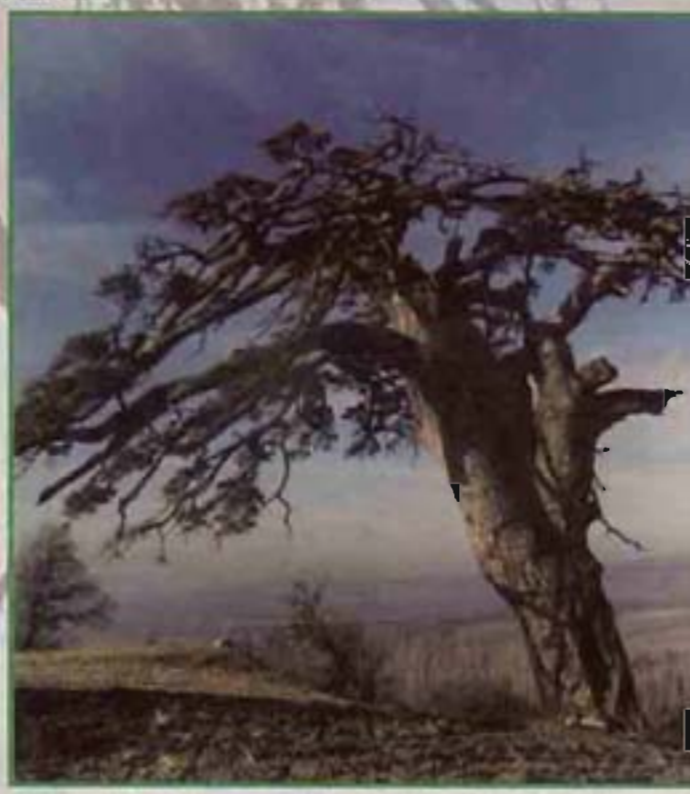




Türkiye'de Mızık Çamı'nın saptandığı ana kadar en yaşlı Karaçam'ın Alanya, Yaşatan, Çukur mevkiinde bulunan 680 yaşındaki ağaç olduğu sanılıyordu. 740 yaşındaki Mızık Çamı, yüzyılları devireden gövdesiyle, şimdi dikkatleri üzerinde topluyor. Bu kez yıllar onu devirmiş...

Prof. Dr. Burhan Aytuğ'un Kültür Bakanlığı'nın ilgili Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu'na başvurarak, bu ağacın korumu altına alınması istemi üzerine yapılan görüşmeler sonucunda 15.7.1988 tarihinde bir karar alınmış:

"Kütahya İli, Domaniç İlçesi, Domur Köyü yakınında bulunan Karaçam (Pinus nigra Arn.) ağacının 'anıt ağaç' olarak tescil edilmesine, olumsuz etkenlerden korunması için gerekli önlemlerin alınmasına ve etrafının park olarak düzenlenmesinin uygun olduğuna karar verilmiştir."



Araştırmalar sonucu elde edilen veriler de ilgili raporda belirtiliyor. Bunlardan ilki dendrokronolojik yöntem uygulanarak yapılan araştırmalar sonucu, ağacın hayat faaliyetlerinin son bulduğu tarihin 1980 olduğudur. Aynı raporda ağacın dikili, kuru halde uzun yıllar ayakta kalabilmesi için alınması gerekli özel koruma önlemleri de yer alıyor:

"Öncelikle ağaçtaki küçük-büyük oyuklar ve yiyintiler çimento ya da alçı ile doldurulmalı, sonra da mat plastik vernikle pulverize ederek dış etkenlerden korunmalıdır."

1980'li yıllarda kabul gören bu uygulama, bugün geçerliğini kaybetmiş olsa da, ağacı korumayı amaçlıyordu. Korunması amaçlanan yalnızca ağaç değil, tarihi de. Söylentilere göre ağacın "Beşik Çamı" ya da "Mızık Çamı" adıyla anılmasının nedeni, onun Ertuğrul Gazi'nin annesi Hayma Ana'nın Sultan Osman I'i bebekliğinde salıncak kurarak salladığı, ona ninniler söylediği ağaç olmasıymış. Ağaca asırlar boyunca zarar verilmemiş olmasının nedeni de bu belki. Ancak artık Mızık Çamı'nın, bundan öte, yardıma gereksinimi var: çünkü artık çürümenin eşiğinde.













Ne Sürüngen, Ne Balık...
Kurbağalar

İbrahim Baran
Dokuz Eylül Ü. Biyoloji Böl.

Hem kara hem de su vatandaşı olan kurbağalar, çoğu insan için pek de sevimli canlılar değildir. Özellikle geceleri su kenarlarında serenat yaparlarken, bundan hoşlanmasalar da insanların dinlemekten başka pek yapacak birşeyleri yoktur. Sistematiğin babası sayılan İsveçli bilim adamı Linnaeus, kurbağaları hain bakışlı, müthiş zehirli, uğursuz yaratıklar olarak nitelendirerek onlara olan yoğun (!) duygularını belirtmiş. Ancak onları sevenler de yok değil... Kurbağaların ilginç yaşam sürecini araştıran bilim adamları, onların aslında böyle bir yaklaşımı hak etmedikleri görüşünde birleşiyorlar. Onları sevenler arasında leziz kurbağa yemekleri yapan restaurantların sürekli müşterileri de yer alıyor!.. Aslında Linnaeus'un belirttiği özelliklerin hemen hiçbirini taşımayan kurbağaların hayvanlar alemindeki yeri hayli ilginç.



OMURGALI hayvanların bir sınıfını oluşturan kurbağalar (Amfibiler), sınıflandırmada balıklarla sürüngenler arasında yer alırlar. Amfibiler, hayvanlar alemindeki yerleri ve bu yere uygun özellikleriyle ayrı bir önem taşımaktadır. Bu sınıfa verilen Amphibia ismi iki yaşamı anlamına gelmektedir. Çünkü kurbağalardan önceki omurgalı hayvan grubu olan balıklar yalnızca suda yaşarlar. Kurbağalar ise hem suda, hem de karada yaşayabilme özelliği kazanmışlardır. Karasal yaşama uyum için de, vücut yapılarında önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Bu değişikliklerden birincisi solunum sisteminde olmuştur. Suda yaşayanlar solunumlarını solungaçlarıyla yaparlar. Karada yaşamaya başlayan ergin kurbağalarda ise solunum akciğerle yapılmaya başlamıştır. Solunum sistemi ile birlikte, balıklara göre daha gelişmiş bir dolaşım sistemi ortaya çıkmıştır. Amfibilerin karasal yaşama uyum sağlamalarında büyük önem taşıyan diğer bir değişiklik ise bacaklarda görülmektedir. Kurbağalardan önceki omurgalılar suda yaşadıklarından, bacakların vücudu taşıması söz konusu değildi. Ancak Amfibilerin karasal yaşama uyum sağlaması için bacakların iyi gelişerek vücudu taşıyabilecek yapıda olması gerekmektedir. Yine bu sayede hayvana yer değiştirmeyi temin edebilmelidir. Açıklanan ihtiyaçlardan dolayı Amfibi bacakları balıklara göre daha iyi gelişmiştir. Bacaklarının gelişmiş olmasından dolayı kurbağalar, Tetrapoda denilen 4 bacaklı omurgalı grubunun ilk sınıfını oluştururlar.

Amfibilerin ilk bakışta göze çarpan bir başka özellikleri de derileriyle ilgilidir. Amfibi derileri çıplak ve ıslaktır. Diğer omurgalı sınıflarında görülen pul, kıl ve tüy gibi yapılar Amfibi grubunda yoktur. Derileri bol miktarda salgı bezi içerir. Salgı bezleri mukus ve zehir bezleri olmak üzere iki tiptedir. Mukus bezlerinin salgısı deriyi nemli tutar ve kurumaktan korur. Ayrıca deri solunumu yapılmasını da kolaylaştırır. Bazı türlerin mukus salgısı zehir etkisine sahip olduğundan, hayvanları düşmanlarından korumaya yarar. Zehir bezleri sütümsü bir salgı çıkarır. Bu bezler vücudun belirli bölgelerinde toplanmışlardır. Örneğin bazı kuyruklu ve kuyruksuz kurbağalarda gözün arkasında parotit denilen iri zehir bezleri bulunmaktadır. Kurbağa zehirleri deri altına enjekte edildiğinde öldürücü olabilmektedir. Genellikle Amfibi zehirinin çıplak deriye herhangi bir zararı yoktur. Ancak, Türkiye'de bulunmayan bazı kurbağa türlerinin (*Hyla easta* gibi) zehirleri insan derisinde iltihaplanmaya neden olabilmektedir. Ayrıca Güney Amerika'nın tropik bölgelerinde yaşayan parlak kırmızı renkli küçük kurbağanın (*Dendrobates pumilio*) çok etkili zehiri, yerliler tarafından mızraklarına sürülerek av amaçlı kullanılmaktadır.



Amfibi derilerinde bol miktarda pigment bulunur. Bu yüzden, dünyanın değişik bölgelerinde çok canlı ve güzel renklere sahip kurbağalar görülmektedir. Zehirli türlerin parlak sarı veya kırmızı renklerinin, di-















dur. Daha sonraki devrede ise suda ölmüş hayvanlarla beslenirler.

Amfibiler genellikle yumurta ile çoğalırlar, yani ovipardırlar. Bazıları da canlı doğurur, vivipardır. Kurbağa türlerine göre yumurtaların diziliş ve kümelenme şekilleri farklıdır. Yumurtaların etrafını saran örtülerden en dıştaki suyla temasa gelince jel şeklinde şişer. Bu jel tabakasının dış tarafı yapışkan olduğundan, yumurtalar bitkilere yapışmış olur.

Kuyruksuz kurbağalarda yumurtaların döllenmesi genellikle dışarıda olur. Kuyruklu kurbağalarda iç döllenme görülür. Kuyruksuz kurbağalarda yumurtaların bırakılması için erkek dişinin sırtına çıkarak dişiye koltuk altından veya kalçadan bacakları ile sarılır. Erkek, dişinin bıraktığı yumurtaların üzerine spermlerini bırakarak döllenmeyi sağlar. Bazı kurbağa türlerinin erkeklerinde, çiftleşme esnasında dişileri daha iyi tutabilmeleri için, birinci parmağın iç tarafında şişkinlik meydana gelir.

Amfibilerin gelişmeleri genellikle metamorfozludur. Bir başka deyişle, birçok kurbağa türünün yaşam devresinde bir larva dönemi vardır. Larva döneminin uzunluğu türlere göre ve sıcaklığa bağlı olarak değişir. En uzun doğal larva devresi *Necturus*'da gözlenmiştir. Buna karşılık *Pelobatidae* türlerinde larva devresi 12 günde tamamlanmaktadır. Amfibilerde larva devresi genel olarak birkaç ay devam eder. Larva devresinden sonra bazı kurbağa türleri 1 yıl sonra, bazı büyük türler ise birkaç yıl sonra erginleşirler.

Türkiye'de yaşayan bazı kurbağa türlerinin larvalarını ilkbaharda değişik sularda görmek mümkündür. Siyah ve gri renkli olabilen bu larvalara iribaş denir. Ergin kurbağalarla hiçbir benzerliği olmayan bu larva devresi su içinde geçer. Bu yavruları balık yavrusu olarak tanımlayanlara da rastlanmaktadır. Böylesine farklı yapıdaki larvalar, başkalaşım geçirerek ergin hayvan halini alırlar. Larvaların geçirdikleri başkalaşım esnasında bunların suda yaşamasını sağlayan yapılardan (solungaç, kuyruk, kuyruk yüzgeçleri gibi) büyük bir kısmı yok olur. Karada yaşamayı sağlayan akciğer sistemi, solungaç sisteminin yerine geçer. Genellikle solungaçların ergin devrede kaybolmasına karşılık, bazı türler ergin devrelerini de su içinde geçirdiklerinden, solungaçlarını bütün hayatları boyunca kaybetmezler. Ayrıca neoteni olayı görülen amfibilerde de solungaçlar daima mevcuttur.

Amfibilerin ince, nemli ve bol kan damarlı derileri deri solunumu yapmalarını sağlar. Bazı Amfibilerde ağıziçi solunumu yapılır. Böylece karada yaşayan ve akciğerle solunum yapan Amfibi türleri, diğer solunum tiplerinden de yararlanırlar. Kuyruksuz kurbağalardan akciğerle solunum yapanların erkekleri ses çıkarırlar. Ciğerdeki havanın, ses yarığındaki zarları titreştirmesi için pompalanması sonucu ses çıkarır.

Amfibilerde göz ve kulak gibi duyu organlarının yanında, kimyasal almaçlarla tat alma organları da iyi gelişmiştir.

Amfibilerde yuva yapma davranışı fazla gelişmemiştir. Ancak bazı türler yuva kazabilir, bazıları yumurtalarını organik materyalle örter. Bazı kuyruksuz kurbağalar yuvaya bırakılan yumurtaları korurlar. *Alytes obstetricans* türünde erkekler yumurta şeritlerini arka ayaklarına dolayarak, yumurtalar açılıncaya kadar nemli bir yerde gizlenirler. Bazı türlerde yu-







yumurtalar sırta alınarak burada gelişmeleri sağlanır. *Pipa pipa* türünde ise döllenen yumurtalar dişinin sırtındaki özel gözeneklere yerleştirilir ve gelişmelerini bu ceplerde tamamlarlar. *Rhinoderma darwinii* türünde ise yumurtalar erkeklerin ses keselerine yerleştirilirler ve gelişmelerini burada tamamlayıp ağızdan dışarı çıkarlar. Özellikle kuyruklu kurbağalarda ergin hayvanın larval özellikler göstermesi olayına neoteni denir. Larval devrenin uzunluğu türlere göre büyük değişiklik göstermektedir. Amfibi türleri uzun yaşarlar. Dev kurbağa (*Andrias japonicus*) 55 yıl, *Bufo bufo* 36 yıl, *Salamandra* türleri ise 25 yıl kadar yaşarlar.



Amfibi türleri dünyada oldukça geniş bölgelere yayılmışlardır. Vertikal olarak ta 4500 m yükseklikte yaşayan türleri (*Bufo viridis*) mevcuttur. Amfibiler kuraklık ve tuzluluğa dayanamazlar. Bu iki faktör kurbağaların yayılışlarını sınırlamada önemli rol oynar. Uygun olmayan şartlardan, yaz veya kış uykusuna yatarak kurtulurlar.

Amfibilerin de düşmanları mevcuttur. Su kuşları, yırtıcı kuş ve memeli türleri, yılanlar, balıklar kurbağaları avlamaktadırlar. Kurbağaların sudaki larvalarına ise bazı hortumlu böcek türleri ile bazı kınkanatlılar zarar vermektedir. Doğal zararlılar yanında, günümüzde Amfibilere en büyük zararı veren insandır. Çünkü suların kirlenmesinde ve yaşam ortamlarının yok edilmesinde en önemli rölü insan oynamaktadır. Bu nedenle de birçok Amfibi türü yok olmuş, bir kısmının da nesli tehlikeye girmiştir.

Bazı Amfibi türleri doğal düşmanlarından korunmak için tipik davranışlar geliştirmişlerdir. Örneğin kırmızılı kurbağa (*Bombina bombina*) sıkıştığında sırtüstü yatıp ölü taklidi yapar. Böylece parlak karın renklerini de uyarıcı olarak kullanmış olur. *Bufo* ise vücudunun arkı kısmını yukarı kaldırarak, düşmanını kaçırmaya çalışır.

Amfibi türleri böcekleri ve sivrisinek larvalarını yemeleri bakımından çok yararlıdırlar. Labratuvarlarda denek hayvanı olarak kullanılırlar. Bazı kurbağa türlerinin etleri insanlar tarafından yenir. Türkiye'de Ova kurbağası (*Rana ridibunda*) türü toplanarak eti için yurtdışına ihraç edilmektedir. Piliç etine benzeyen kurbağa etinden en iyi tarzda yararlanmak için, kurbağalar yıllık yaşam peryotlarına göre planlı toplanmalıdır. Örneğin üreme zamanında kurbağa toplatılması yasaklanmalıdır. Ayrıca kurbağaların canlı ihracatları da belirli esaslara bağlanmalıdır. Aksi halde ülkemizin önemli döviz kaynaklarından biri tamamen yok olacaktır. Türkiye'nin bazı yörelerinde kurbağalara dokunulduğunda deride siğil oluşacağına inanılır. Böyle bir durum gerçek değildir. Ayrıca genellikle bahar aylarında sağanak yağmurlarla birlikte kurbağa yağdığına inanılır. Bu da aslında larva devresini tamamlayan yavru kara kurbağalarının suyu terk ederek karaya geçme hareketlerinden kaynaklanmaktadır. Böylece de suya yakın yollar üstünde çok sayıda yavru kurbağa yağmurla birlikte görülmektedir.

Kaynaklar

Başoğlu, M., Ö. Necla. Türkiye Amfibileri. Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No. 50, 1973.

Demirsoy, A. Yaşamın Temel Kuralları. Omurgalılar/Anamniyota. Hacettepe Üniv. Yayınları A/55, 1988.

Halliday, T., Adler, K. The encyclopedia of Reptiles and Amphibians. Equinox (Oxford) Ltd. 1987.

Remane, A., Storch, V., Welsch, U. Systematische Zoologie. Gustav Fischer Verlag, 1986.



Amphibia'nın Sınıflandırılması

OMURGALILAR içinde sudan karaya geçen ilk grup olan Amfibilerin Saçakyüzgeçli balıklar takımından (*Crossopterygii*) türedikleri tahmin edilmektedir. Ilk Amfibilere ait fossil kalıntılar üst Devon tabakalarında bulunmuştur. Daha sonra Karbon ve Perm'de çeşitlenip çoğalmışlardır. Mezozoik'te ise sürüngenlerin ortaya çıkmasına bağlı olarak Amfibilerin hızlı gelişme ve çoğalmaları sınırlanmıştır. Ancak Tersiyer'de tatlı sularda oldukça çeşitlenen ve yaygınlaşan Amfibilerin tanınan türlerinin sayısı günümüzde beğin 3000 kadardır.

Günümüzde yaşayan Amfibi türleri ile onların eski jeolojik devirlerde yaşamış atalarını sayılabilecek gruplar arasında yeterli bağlantı kurulamamıştır. Bu nedenle de günümüzde soyları tükenmiş Amfibi türleri ile halen yaşayan grupların doğal akrabalıklarına göre bir sınıflandırma yapmak mümkün değildir. Mevcut eksikliğinden dolayı jeolojik devirlerdeki Amfibi gruplarını bir kenara bırakarak, günümüzde yaşayan Amfibi türlerinin sınıflandırılması verilecektir.

Günümüzde yaşayan Amfibi türleri anatomik, morfolojik ve davranış özelliklerine göre üç takıma ayrılırlar. Verilen sınıflandırmada, henüz sistematik yerleri tam olarak saptanmış olan altsınıflardan söz edilmeyecektir.

1. Takım: *Gymnophiona*
(Göbeksiz, Bacaksız kurbağalar)

Vücutları solucan şeklinde, bacakları mevcut değildir. Derileri dıştan halkalara ayrılmıştır. Derilerinin içinde kalkerli pullar bulunur. Anüsten başlıyan kuyruk çok kısa olduğundan, klasik yargı vücudun az bir kısmında yer alır. Erkeklerinde çiftleşme organı mevcut olduğundan, döllenme dahilidir. Bir kısmı yumurtayla çoğalır (ovipar), bazıları ovovivipardır, yani yumurta ana hayvanın vücudu içinde gelişerek canlı yavru doğurular. Bu takıma dahil edilen türler yer altında yaşarlar. Bundan dolayı da gözler az veya çok derecede körelmiştir. Vücut boyları 20-100 cm arasında değişir, kalınlıkları da parmak kadardır. Büyüklüklerine göre böcek, solucan ve küçük omurgalı hayvanlarla beslenirler. Yırtıcılar grup halinde bırakılır ve dişi tarafından korunur. Dünyanın tropik bölgelerinde yayılmışlardır.

Bacaksız kurbağalar bazı araştırıcılara göre 4 veya 5 familyaya ayrılır, bazılarına göre de yalnız bir familya halinde (*Caecilidae*) ele alınır.

1. Familya: *Ichthyophiidae*

Sırtlarları kısa, derilerinde küçük kemik pullar bulunur. Ergin'leri karada yaşar. Güney ve güneydoğu Asya'da yaşayan *Ichthyophis* cinsi dişileri, bir toprak oyuğuna bıraktıkları 20 kadar yumurtaya bekçilik ederler. Embriyoları suda yaşar, iki yıl sonra özel boğaklarıyla geçirerek karasal hayata geçer. *Ichthyophis glutinosus*'un vücut boyu 40 cm kadar olup Seylan ve Sonda adalarında yaşar. Tezyım 5 cinse dahil 40 tür içermektedir. *Rhinatrematia*, *Caudacaecilia* ve *Epicrionops* diğer cinslerdir. Bazı araştırıcılar, 2 cins ve 9 tür içeren *Rhinatrematidae* familyasını da ayırırlar.


Ichthyophis

2. Familya: *Caecilidae*

Kuyrukları belirsiz, ergin'leri karada, larvaları suda yaşar. Bacaksız kurbağalarının en kalabalık familyasıdır. Yaklaşık 24 cinsi, 80 kadar türü içerir. Güney Amerika, Afrika ve Asya'da yayılmışlardır. *Gymnophis multiplicata* Orta Amerika'da yaşar ve canlı doğurur. *Siphonops annulata* Güney Amerika'da yaşar.


Gymnophis multiplicata

3. Familya: *Scolecomorphidae*

Ergin'lerinde uzun tentakül bulunur. Gözleri kafatası kemiklerinin altındadır. Afrika'da yayılmış olan bu familya 1 cins, 7 tür içerir.

4. Familya: *Typhlonectidae*

Sucul formlardır, kuyrukları yoktur. Ovipardan olan bu familya Güney Amerika'da yayılmış olup, 4 cins, 19 tür içerir.

II. Takım: *Urodela*
(*Caudata*: Kuyruklu Kurbağalar)

Kuyrukları ve bacakları olup ve birbirinin aynı yapıda, ekleklerı kısmen kısalmak halindedir. Kulak zarı yoktur; gözler genellikle küçüktür. Anüs pamuklar önde 4, arkada 5 tanedir. Beş rüzel grupların dış döllenme görülmesine karşılık, genellikle iç döllenme vardır. Bir kısmı yumurta bırakır, bir kısmı da yavru doğurur. Bazı türlerinde sperm olayı görülür. Bazı türler tuzlulara su içinde geçerler. Kuyruklu kurbağalar Kuzey yarıküresinde ve genellikle de duman ve subtropik bölgelerde bulunurlar. Boyları 8-20 cm arasında değişir. En büyük boylu türün vücut uzunluğu 2 metreye ulaşabilir.

Bu takıma 8 familya, 60 cins ve 358 tür dahildir.

1. Familya: *Hynobiidae*

İlkel semenderlerdir. Ayakları küçük, başkalaşımları tam değildir. Akciğerleri olmayabilir. 35 tür ve 9 cins içeren bu familya türleri Orta ve Doğu Asya ile Japonya'da bulunur. Genellikle yüksek dağ sularında yaşarlar (4000 m'ye kadar). Bu familyadan Sibirya semenderi denilen tür *Hynobius keyserlingii* adını taşır.

2. Familya: Cryptobranchidae
(Devesemendergiller)

Larval özellikleri ile suda devamlı yaşayabilirler. Ancak ergin'lerde solungaçlar kaybolur, göz kapakları yoktur, vücutta deri kıvrımları bulunur. Bu familya türleri Amerika Birleşik Devletleri ile Çin ve Japonya'da yayılmışlar. Yaşayan Amfibilerin en büyükleri bu familyadandır. Boyları 60-150 cm arasında değişir. Dağ sularında yaşarlar, etleri yenir. Yaşayan Amfibilerin en büyüğü olan *Andrias japonicus* Japonya'da bulunur. Familyaya toplam 3 cins, 2 cins dahildir.

3. Familya: *Sirenidae*

Yılan balığına benzer yapıda, arka bacakları yoktur, ergin'lerinde akciğer ve solungaçlar bulunur. Gözleri küçük, göz kapakları yoktur. Sularda çamur içinde yaşarlar. Familya 3 tür ve 2 cins içerir. Vücut boyları 30-90 cm arasında değişir. Kuzey Amerika'da yayılış gösteren familya türlerinden biri *Pseudobranchus striatus* (Güzel siren), diğeri de *Siren lacertina* (Büyük siren) dir.

4. Familya: *Salamandridae*

Derileri düz veya pürtüklü, bazı çok türlerinde nemesi görülür. Damak dişleri iki sıralı, göz kapakları mevcuttur. Ergin'lerinde yalnız akciğerler bulunur. Zehir bezleri mevcut, bir kısmı sivri, bir kısmı viviparlar. Kuyruklu kurbağalarının en kalabalık bu familyasına 53 tür, 14 cins dahildir. Afrika'nın Akdeniz sahilleri ile Eski ve Yeni Dünya'nın kuzey bölgelerinde yayılmışlardır. Boyları 7-30 cm arasında değişir. Türkiye'de yaşayan kuyruklu kurbağa türlerinin hepsi bu familyalardır. Bunlardan 'siri Lekeli semender denilen *Salamandra salamandra* türüdür. Parotis'leri belirgin, kuyrukları silindirik, gözleri büyüktür. Dağlık bölgelerde bol bitkili nemli kesimlerde yaşar. Renkleri siyah, üzerinde iri sarı lekeler bulunur. Gövdeleri gidenen türün boyu 30 cm kadar olabilir.

Ülkemizde yaşayan bir başka tür de *Mertensiella luschani* (Kara semenderi) adını taşır. Parotisler belirgindir. Erkeklerin kuyruk kaidesinde bir çıkıntı bulunur. Vücudu et rengimde olan bu tür, Türkiye'nin Güneybatı köşesi ile Karpatos adasında yayılmıştır. Taşlık yamaçlarda taşların nemli aralıklarında bulunurlar. Yavrularını canlı doğururlar; çünkü larva devresini geçirecekleri su topluluklar ortamda yoktur. Aynı cinsin başka bir türü Kafkas semenderi denen *Mertensiella caucasica*'dır. Kahverengimsi olan bu tür suya yakın yerlerde bulunur. Türkiye'nin kuzeydoğu bölgesi ile Kafkasya'ya yayılmıştır. *Neurergus strauchi* (Benekli semenderi)'nin kuyruğu yanlardan basık, vücut rengi siyah ve küçük sarı benekliklidir. Boyu 14-20 cm dolabilen bu tür, Muş ve Bitlis civarında bulunur. Tipik dağ formu olan tür, Güneydoğu Anadolu ile birlikte İran ve Irak'ta da yayılmıştır. *Triturus vulgaris* (Küçük semenderi)'in kuyruk üzerinde işlevsiz bir uzantı bulunur. Üreme mevsiminde meydana gelen sırt yüzgeci, kuyruk sonuna kadar kesintisiz devam eder. Durgun veya yavaş akan sularda yaşar, Kuzey ve Orta Avrupa ile Anadolu'da yayılmıştır. Boyu 7-11 cm kadardır.


Mertensiella luschani (Kara semenderi)

Türkiye'de bulunmayan ülke türlerinden *Pleurodeles waltli*, sadece karada yaşayan gelişmiş türlerden *Chioglossa lusitanica* ile ayrıca *Taricha rivularis* ile *Euproctus* cinsi örnek olarak verilebilir.

5. Familya: *Amphiumidae*

Yılan balığına benzeyen bu semenderlerin göz kapakları ve dilleri yoktur. Bacakları çok ince yapılı ve 1-3 parmaklıdır. Devamlı suda yaşarlar, boyları 116 cm kadar olabilir. Bir cinsle 3 tür içeren bu familya Kuzey Amerika'da yayılmıştır. Bu familyada yer alan *Amphiuma means* iki parmaklıdır.


Amphiuma means

6. Familya: *Proteidae*

Suda yaşar, göz kapakları yoktur. Beş solungaçları mevcuttur. Bacakları zayıf yapılı, türlerinde nemesi görülür.


Proteus anguinus

Boyları 30-50 cm olabilir. Kuzey Amerika ile Avrupa'da Dinar Alpleri'nde bulunur. Silinen cinsler 6 olup hepsi iki cinse dahildir. *Proteus anguinus*'un gözleri deri altında körelmiş durumda, yeraltı suları ile mağaralarda yaşar. Yugoslavya ile Kuzey İtalya'da yayılmıştır. *Necturus maculosus* ise Kuzey Amerika'da büyük rezervlerin yüzeyine yakın kısımlarında yaşar. Boyu 45 cm olabilir.

7. Familya: *Ambystomatidae*

Başları geniş, gözleri küçük ve göz kapakları yoktur. Ergin'ler genellikle karada yaşar, bazı türlerinde nemesi görü-


Ambystoma mexicanum

lür. Familyaya 6 cins, 38 tür dahildir. Kuzey Amerika'da yayılmışlardır. Boyları 8-27 cm arasında değişir. *Ambystoma tigrinum* (Kaplan semenderi) tipik nemesi görülen bir tür olup boyu 22 cm kadardır. Kuzey Amerika'da yayılmıştır. Aynı bölgeden bir başka büyük semender *Dicamptodon ensatus* adını taşır. Boyu 27 cm kadar olduğu bu tür, Kuzey Amerika'nın Pasifik kıyılarında yayılmıştır.

8. Familya: *Plethodontidae*

Ergin'lerinde akciğerler bulunmaz. Solunumu deri ve ağız içi ile yapılır. Göz kapakları mevcut, bacakları zayıf ve

pelidir. Kuyruklarını kavrama organı olarak kullanabilirler. Su içinde veya kenarında yaşarlar. Familyaya 24 cins, 209 tür dahildir. Çoğu Yeni Dünya'da, yalnız *Hydromantes* cinsine ait iki tür Fransa, İtalya ve Sardunya'da bulunur. Boyları 4-21 cm arasında değişir. *Hydromantes italicus* İtalya'da kalkerli bölgelerdeki mağaralarda yaşar. *Typhlomolge rathbuni* (Teksas kör semenderi) Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunur.

III. Takım: *Anura*

(*Salientia*: Kuyruksuz kurbağalar)

Vücut kısa ve toparlak yapılı, kuyruk yoktur. Bacakları 4 cinsi ve arka bacakları ön bacaklardan daha iyi gelişmiştir. Ön bacaklar 4, arkadaklileri 5 parmaklıdır. Ayakları ve parmakları türlere göre değişmeye, yaşamaya, kazmaya, yürümeye ve hatta uçmaya yarayacak şekilde çeşitliliklere gösterir. Üreme mevsiminde erkekler ses çıkarır. Yumurtalar genellikle dışarıda gözlenir. Yalnız *Ascaphus truei*'de çiftleşme organı olduğundan dölleme dahilidir. Jelatinimsi tabakayla örtülü yumurtalar genellikle küre şeklindedir. Yumurtalar tek tek, küme halinde ya da 1-2 şerit halinde bırakılır. Birçok türde yumurtalara az veya çok bakım yapılır. Bazı *Hyla* türleri yumurtalarını yapraklarla paketler. *Pipa pipa* türü yumurtalarını sırtındaki özel odacıklarda taşır. Bazı ağaç kurbağaları yumurtaları sırttaki bir deri kese içinde taşırlar. Larva devresinde bağırsaklar çok uzundur. *Rhinoderma* cinsinde larvalar erkeğin gırtlak kesesi içinde gelişir. Bazıları da canlı doğurur.



Anurlardan en kalabalık takımdır. Bugünkü Anura 3494 tür, 303 cins ve 20 kadar familya içermektedir. Dünyanın her tarafına yayılmışlardır. Yalnız Antartika ile Afrika'nın çöl bölgesinde bulunmazlar.

Familya: *Ascaphidae*

1. Kulak zarları yok veya küçülmüştür. Kuzey Amerika ile Yeni Zelanda'da yayılmışlardır. Familya 2 cinse dahil 4 türü içerir. *Leiopelma hamiltoni*, Yeni Zelanda'da yaşayan ilkel bir türdür; yumurtalarını karaya bırakır. Yumurtadan başkalaşmasız tamamlanmış yavrular çıkar. *Ascaphus truei* de Kuzey Amerika'da hızlı akan derelerde yaşar. Kloaktan oluşan kaynakları ile üç dölleme gerçekleşir.

Familya: *Discoglossidae*

2. Dilleri disk şeklinde ve ağız tabanına kaynaşmıştır. Göz kapakları hareketsizdir. Türleri Avrupa, Kuzeybatı Afrika, Anadolu, Çin ve Kore'de yaşamıştır. Bir cinsi de Filipinler ve Borneo'da yaşar. Boyları 3-7 cm, 14 tür ve 5 cins içerir. *Alytes obstetricans* türünde erkek, döllenmiş yumurta kordonunu arka bacaklarına dolayarak suyun teklikesiz derin yerlerine iner. Böylece yumurtalardan yavru çıkmasını sağlar. Avrupa'da yaygındır. *Bombina bombina* (Kırmızı karbağa) Avrupa ile Türkiye'nin Trakya ve Kuzeybatı bölgesinde bulunur. *Barbourula* cinsi türleri Filipin ve Borneo'da yaygındır.



Familya: *Pipidae*

3. Göz kapakları hareketsiz, parmakların iç tarafında boynuzumsu tırnakları vardır. Yumurtalar sırttaki odacıklara bırakılır. Orada larva devresini tamamlayıp çıkarlar. Afrika ile tropik Amerika'ya yayılmış bu familya, 26 türü ve 4 cinsi içerir. Boyları 4,5-12 cm arasında değişir. *Pipa pipa* (Pezevenk kurbağası) Güney Amerika'nın kuzey kısımlarında yaşar. Larva devreleri ana sırtındaki odacıklarda geçer ve buraları yaklaşık 100 gün sonra terk ederler. *Xenopus laevis*'in (Pençeli kurbağa) arka üç parmağında tırnak vardır. Afrika'da, Güney Sahra'da yaşar.





Familya: *Rhinophrynidae*

4. Dilleri önde serbestir. Toprağı kazarak yaşarlar ve kazma işini, kemsin boynuzlaşmış birinci parmaklarıyla gerçekleştirirler. Bir cins ve bir tür içerir. Meksika ve Orta Amerika'da yayılmıştır. Boyu 6,5 cm olan türü *Rhinophrynus dorsalis*'tir. Yumurtalarını suya bırakır.

Familya: *Pelobatidae*

5. Bir kısmı arka bacakları ile toprağı kazacak işine girmiştir, bunları da uçucudur. Larva devrelerinde dev formlar meydana gelebilir. Familya, 88 türün dahil olduğu 10 cins içerir. Boyları 4-10 cm arasında değişen familya üyeleri Meksika, Kuzey Amerika, Orta ve Güney Avrupa, Güneybatı ve Güneydoğu Asya, Filipinler ve Kuzeybatı Afrika'da yayılmıştır. *Pelobates syriacus*, toprağı 50-100 cm kazarak gömülür. Yalnız üreme zamanında suya gider. Boyu 8 cm kadardır. İsrail, Suriye, Anadolu, Kafkasya ve Balkanlar'da yaşar. *Pelodites caucasicus*'ta ses, üreme zamanında erkeklerin vücudunun alt tarafında sivah kabarcıklar oluşur. Boyu 5-6 cm kadardır, Kafkasya ile Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yaşar.

Familya: *Ranidae*

6. (Sukurbağagiller)

Dilleri önde yapışkan ve dışarıya fırlatılabilir. Tüm dünyaya yayılmış olan bu familya, 611 türün dahil olduğu 40 cinsi



içerir. Boyları 1,5-35 cm arasında değişir. Erkeklerinde bir çift ses kesesi vardır. Kulak zarı belirgindir; suya yakın yerlerde yaşarlar. *Rana ridibunda*, Avrupa ile Türkiye'de bulunur. *Rana goliath*, familyanın en büyük formudur. Boyu 35,5 cm, ağırlığı da 3 kg kadar olabilir. Batı Afrika'da yaşamıştır. *Rana catesbeiana* (Öküz kurbağası) Kuzey Amerika'da yaşar.

7. Familya: *Sooglossidae*

Bazı türlerin yumurtaları erkeğin sırtında, diğerleri doğrudan doğruya geçişir. Üç türün dahil olduğu iki cins içerir. Afrika'nın doğusunda yayılmışlarda, boyları 2-2,5 cm arasında değişir. *Sooglossus sechellensis* türü, sırtını aldığı adada bulunur.

Familya: *Dendrobatidae*

8. Deri bezleri çok zehirlidir. Güney Amerika'nın tropikal bölgelerinde yaşamıştır ve 160 türün dahil olduğu 4 cinsi içerir. Boyları 2-5 cm arasında değişir. Yerliler, *Dendrobates pumilio* türünün zehirini mızraklarının uçlarına sürerek avlanırlar.

Familya: *Rhacophoridae*

9. Parmak uçlarında genellikle yapıştırıcı yumurtalar bulunur. Afrika, Madagaskar, Güney Asya, Japonya, Filipinler ve Malezya'da yayılmış bu familyaya 184 tür, 19 cins dahildir. Boyları 2,5-12 cm arasında değişir. Erginler genellikle ağaçlarda yaşar. *Rhacophorus reinwardtii* (Uçan kurbağa) ön ve arka ayaklarındaki iyi gelişmiş zar yardımıyla yüksek bir yerden alçak bir yere süzülerek uçabilir. Boyu 7,5 cm kadardır ve Malezya'da yaşar.

Familya: *Microhylidae*

10. Genellikle küçük kurbağalardır, ağaçta ve toprak içinde yaşarlar. Familya 281 tür ve 61 cins içerir. Tropik Güney Amerika, Madagaskar, Güneydoğu Asya, Endonezya, Yeni Gine, Afrika, Çin ve Avustralya'da yayılmışlardır. Boyları 1-8 cm arasında değişir. Familyanın *Microhyla* cinsi Afrika'da, *Kaloula* cinsi Güneydoğu Asya'da bulunur.

Familya: *Pleurodemidae*

11. Taşlık yerler çürümekte olan odunlar içinde yaşarlar. Afrika'da yayılmış bu familyaya 1 cins, 6 tür dahildir. Örnek bir cinsi *Pleurodema*'yı inceleyiniz.

12. Familya: *Bufonidae*

(Karakurbağagiller)

Dilleri önde yapışkan ve dışarıya fırlatılabilir. Derileri genellikle zehirlidir. Oldukça kalabalık olan bu familya, 339 tür ve 25 cins içerir. Bütün dünyaya yayılmışlardır; yalnız Yeni Zelanda, Madagaskar, Avustralya ve Yeni Gine'de bulunmazlar. Boyları 2-23 cm arasında değişir. Erginleri karasal, gündüzleri taş altı ve benzeri yerlerde gizlenirler. *Bufo bufo*, Avrupa'dan Doğu Asya ve Kuzeybatı Afrika'ya kadar yayılmıştır. Ses keseleri yoktur. *Bufo blombergi*, Kolombiya'da yaşamıştır ve boyu 30 cm kadar olabilir. Kara kurbağalarının en büyük türüdür.

Familya: *Atelopodidae*

13. Canlı renklerde tatlı sular ile ilgili bir familyanın türleri, Orta ve Güney Amerika'da yaşamışlardır. İki cinse dahil 34 tür içeren bu familyadan bazı türler ağaçlarda, bir kısmı da toprakta yaşar. Embriyoları çok iyi gelişir. Örnek cinsler, *Atelopus* ve *Brachycephalus*'tur.

14. Familya: *Hylidae*

(Ağaçkurbağagiller)

Ayak parmaklarında yapışma diskleri mevcuttur. Çoğu ağaçlarda, az bir kısmı yerde yaşar. Kalabalık olan bu familya 737 tür ve 37 cins içerir. Afrika dışında Kuzey



Amerika'ya yayılmışlardır. Boyları 1,6-9 cm arasında değişir. Yeşil veya kahverengi olurlar. *Hyla arborea*, Avrupa ve Asya'da yayılmıştır. *Gastrotheca marsupiata* (Keseli kurbağa), Güney Amerika'nın tropik bölgelerinde yaşar ve deri kesesi vardır.

Familya: Leptodactylidae

15. Ayaklar genellikle uzun tipiktir. Çok kalabalık bir familyadır. 722 tür ve 51 cins içerir. Orta ve Güney Amerika'da yayılmışlardır. Boyları 2-30 cm kadardır. *Leptodactylus pentadactylus*, Güney Amerika'da yayılmıştır.

Familya: *Rhinodermatidae*

16. Şili ve Arjantin'de yayılmış olan bu familyaya dahil türlerin boyları 3 cm kadardır. Dişilerin ürettiği yumurtalar, erkeklerin gırtlak kesesine sevkedilir. Bu keseler içinde yavrular larva devrelerini tamamlayarak çıkarlar. *Rhinoderma darwini*, Şili'de yayılmıştır.

Familya: *Pseudidae*

17. Suda yaşarlar; larvaları erginlerden büyük olur. Güney Amerika'da yayılmış bu familya 4 tür ve 2 cins içerir. Erginlerin vücut boyu 5-8 cm kadardır. *Pseudis paradoxa*'nın larvaları erginlerden çok büyüktür (25 cm kadar).

Familya: *Centrolenidae*

18. Ağaçlarda yaşayan 64 tür ve 2 cins içeren bu familya, Orta ve Güney Amerika'da yaygındır. Boyları 2-6 cm arasında değişir. Yumurtalarını yaprakların üzerindeki yaprakların yapıştırırlar. *Terratohyla* ve *Centrolenella* iki örnek cinstir.

Familya: *Hyperoliidae*

19. Erginler genellikle ağaçlarda yaşar. Afrika'da Sahra'nın güneyindeki kısım ile Madagaskar'da yayılmış familya, 292 tür ve 23 cins içerir. Boyları 2-8 cm kadardır. *Trichobatrachus robustus* (Saçlıkurbağa) türünde erkeklerde üreme zamanı sol uyluna yerleşen çok sayıda deri uzantısı oluşur.



Familya: *Myobatrachidae*

20. Erginler karada yuva içinde yaşarlar. Familya 189 türün dahil olduğu 20 cins içerir. Boyları 2-11,5 cm arasında değişir. Avustralya, Tasmanya ve Yeni Gine'de yayılmışlardır. Familyadan bir örnek tür *Neobatrachus pelobatoides* sahra tipi.

Türkiye Florası

Adonis dentata Del.

Kan damlası/Ranunculaceae (Düğünçiçeğigiller)

Halk arasında taze gövdeleri koparılarak el ve yüz gibi organlar üzerine noktalar şeklinde dokundurulup özsıvısı bırakılır. Kan kırmızısı olan sıvı bu bölgelere kırmızı lekeler yapar. Böylece el ve yüzde istenilen şekiller elde edilir. Bu durum özellikle çocuklar arasında yaygın olarak yapılmaktadır. "Kan damlası" adının da oradan geldiği sanılmaktadır.

İlk defa Mısır'dan toplanıp Del. tarafından bilim dünyasına tanıtılan bu tür Şanlıurfa civarında yayılış gösterir. Ülkemiz için endemik almakla beraber onlar kadar kıymetlidir. 1888 yılında Sintenis, 1950'li yıllarda da Türkiye bitki örtüsünün yazılmasında en büyük emeği sarfeden İngiliz araştırmacı P.H. Davis tarafından toplanan bu türün son zamanlarda (mayıs 1995) tarafımızında da toplanmış oluşu sevindiricidir.





Tüysüz, bir yıllık hayat süresine sahip, 10-30 cm boyunda otsu bitkilerdir. Yaprakları parçalı olup, parçalar iplik-sidir. Çiçekleri 15-20 mm çapında, parlak sarıdır. Çanak yaprakları pembemsi ve tüysüzdür. Taç yaprakları ise parlak sarı ve ters yumurtamsıdır. Erkek (stamen) organları koyu siyahtır. Meyveleri olgunlukta açılmayan (aken) tiptendir. Çiçeklenmesi mayıs ayında olup 300-500 m'lik yükseltilerde, tarla kenarlarında yetişmektedir.

Ülkemizde Urfa (Birecik, Akçakale ve Ceylanpınar) gibi çok dar bir alana sıkışmış olan bu tür Afrika'nın kuzeyinde, Kıbrıs'ta ve Suriye çöllerinde çok geniş dağılım alanlarına sahiptir. Çok narin bir bitki olmasına karşın çöl şartlarına dahi uyum göstermiş olması aslında ne kadar dayanıklı olduğunun ispatıdır.

Cins içerisinisinde A. microcarpa DC.'ya yakın olmakla beraber gövdesinin biraz kısa oluşu, taç yapraklarını parlak sarı ve küçük oluşu ile ondan ayrılır.

Parlak sarı ve gösterişli çiçeklere sahip olmasına karşılık hayat süresinin çok kısa oluşu nedeniyle göz ardı edilmiş talihsiz bir bitkidir. Ancak çok kısa süre çiçekli kalmasına rağmen, çiçeklerin gösterişli ve tarif edilemeyen farklı bir sarı tonu oluşu bu zahmete değer.

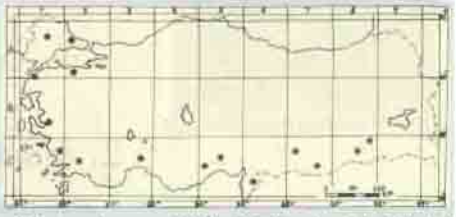
Tür, neslinin geleceğini garanti altına almak açısından hem çok tohum yapmakta hem de süreyi ilkbahar yağışlarının yeterli olduğu ilk zamanlarda tamamlaması ilginçtir. Bitki daha çok kültür alanlarında bulunur.

Notobasis syriaca (L.) Cass.

Compositae/Asteraceae (Toplu Çiçekgiller)

1753 yılında İsveçli doğa bilgini Karl Linnaeus tarfından Carduus syriacus, daha sonra yine bitki bilimcisi (botanikçi) Gaertner tarafından 1791 yılında Cirsium syriacum olarak tanıtılan bu tür, Cass. tarafından 1825 yılında Notobasis syriaca olarak yeniden adlandırılmıştır. Monotipik (tek türle temsil edilen) olan bu tür, bir yıl içerisinde hayat devrini tamamlamaktadır.

25-70 cm boyunda; dağınık örümcek ağsı tüylü; taban ve gövde yaprakları, otsu ve saplı (petiollü)' dan sapsıza kadar değişen oval yapıda ve tam veya parçalı olup kenarları testere dişlidir. Gövde yaprakları almaçlı olarak dizilmişlerdir. En üstteki yapraklar çiçek kümesini sarar durumdadır. Çiçek ana bir tabla (reseptakulum) üzerinde yer almakta olup bütün çiçekler aynı yapıdadır. Çiçek kümesi yumurtamsı ve 1.5-2x1.5-2 cm boyutlarında olup, kiremit dizilişli dikenli yaprakçıklarla (fillari) çevrilidir. Çiçek tablası üzeride uzun tüysü yapılar bulunur. Taç yapraklar pembemsi olup hem fillarilerden uzun, hem de hepsi 5 dişlidir. Bu aile (familya) üyelerinin tamamında çanak yaprakları değişikliğe uğramış olup tüyler halindedir ki bunlar için özel olarak "pappus" terimi kullanılır. Pappuslar olgunlukta açılmayan aken tipi meyvelerin üzerinde yer alırlar veya bazen bulunmayabilirler, bazen de döküücüdürler. Pappusların kaç sıralı oldukları, üzerinde tüy taşıyıp taşımadıkları veya taşımış oldukları tüylerin şekli bu familya üyeleri için ayırt edici özellik olarak kullanılır.





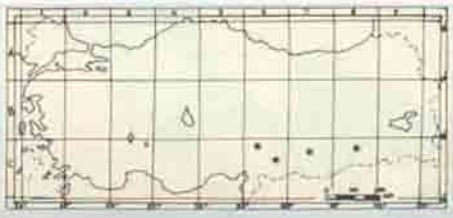
Nisan ayından başlayıp Temmuz ayı başlarına kadar süren 3 aylık bir çiçeklenme süresine sahiptirler. Taşlı yerlerde, tarla ve yol kenarlarında, orman açıklıklarında, nemli dere kenarlarında ve terk edilmiş yerleşim alanlarında yetişirler. Deniz seviyesinde 1000 m'ye kadar olan yüksekliklerde bulunurlar.

Ülkemizde Marmara, Ege, Akdeniz, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde, ülkemiz dışında Irak, İran, Azerbeycan gibi ülkelerde yetiştirilir. Floristik açıdan Akdeniz Floristik Bölgesi üyesidir.

Notobasis cinsi Ptilostemon cinsi ile yakın akrabadır. Ancak çiçek kümesinin çeviren dikenli yaprakçıklara sahip oluşu ile ondan ayrılmaktadır. Dikenli yapıya sahip oluşu ile Carduus cinsine benzemekte ise de pappuslarında ince ve yumuşak tüyleri taşıması nedeniyle de ondan ayrılmaktadır.

Bilinen bir ekonomik değerinin olmamasının yanısıra, tarla kenarlarında bulunuşu, dikenli oluşu gibi olumsuz özelliklere sahip olduğundan devamlı olarak tahrip edilmektedir. Ancak bitkinin azalması beklenirken tam tersine, tohum sayısının fazla oluşu hemen hemen her türlü ekolojik şartlarda yetişebilmesi nedeniyle popülasyonlardaki fert sayıları artmaktadır. Şimdilik türün geleceği açısından herhangi bir endişe sözkonusu değildir.

Adonis aleppica Boiss.
Kan damlası/Ranunculaceae



Aucher tarafından Suriye'den toplanan bu tür, 1841 yılında Boissier tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır. Türkiye Florasında dokuz türle temsil edilen bu cinsin en iri çiçekli olanıdır. Tabandan itibaren dallanmış olup, 20-40 cm boyundadır. Bir yıllık bir hayat süresine sahip olan bu üyenin yaprakları parçalı olup, parçalar ipliksidir. Çiçeklerin çapı 4-5 cm'dir. Çanak yaprakları pembe, tüysüz ve geriye kıvrıktır. Petaller bayrak kırmızısı ve ters yumurtamsıdır. Erkek organlar siyahtır. Olgunlukta açılmayan meyve tipine sahiptir. Çiçeklenmesi Mayıs ayının ilk yarısındadır.



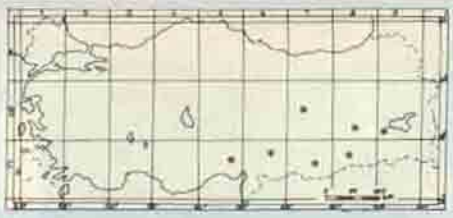
Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu'da dağılış gösteren bu tür ayrıca Irak, Suriye gibi komşu ülkelerde de bulunmaktadır. Yetişme ortamı olarak özellikle tarla ve yol kenarlarını seçer. Bitki türlerinin dünya dağılışları gözönüne alındığında, tür İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde bulunmaktadır.

Bilinen bir ekonomik değeri olmamakla beraber çiçeklerinin hem çok gösterişli hem de içinde bulunduğu cins içerisinde en büyük oluşu, ayrıca yetiştirme kolaylığı gözönüne alınırsa çok iyi bir süs bitkisi olacağı düşünebilir.

Cins içerisinde çok büyük taç yapraklara sahip olduğu için de yakın bir akrabası yoktur.



Onobrychis galegifolia Boiis
Korunga/Leguminosae(Baklagiller)



1843 yılında ünlü botanikçi ve "Flora Orinetalis" in yazarı Boissier tarafından bilim dünyasına tanıtılan bu tür, aynı yazar tarafından 1849 ve 1856 yıllarında iki defa isim değişikliğine uğramıştır. Yine 1961 yılında aynı bitki O. nisibena adıyla Mouterde tarfından tekrar tamamlanmıştır. Ama bugün 1843 yılındaki tanımın geçerli olduğunu görmekteyiz.

Onorychis cinsi Hedysarum cinsi ile yakın akraba olup meyvelerinin tekli lomentum (olgunlukta açılmayan kuru meyve) oluşuyla ayrılmaktadır.

Onobrychis cinsinin O. cornuta (L) Desv. türü hariç diğer bütün türleri otsudur.

O. galegifolia, iyi gelişmiş kök ve gövde yapısına sahip olup çokuzun ömürlüdür. Tabandan itibaren dallanmaya başlar ve yaklaşık 1m'ye kadar boylanır. Gövde üzerinde hem uzun hem de kısa tüyler bulunur. Yapraklar parçalı (imparipinnat) olup 4-6 çift, ovat-oblong yaprakçıklardan ibarettir. Yaprakçıkların alt yüzleri tüylü, üst yüzleri tüysüzdür. Stipulaları (körelmiş yapraklar) 10 mm kadardır. Çiçekleri taşıyan ana sap yapraklardan uzundur. Çiçeklenme uzun silindirik olup çiçekler çok sayıda ama gevşek olarak dizilmişlerdir. Çanak yapraklar tüpsü ve 5 dişli olup 8-10 mm boyundadır. Taç yaprakları altın sarısı olup, bayrak (19-24 mm ve uçta girintili), kanatlar (2 parçalı 8-11 mm) ve omurga (2 parçalı, 19-22 mm) olmak üzere beş parçalıdır. Lomentum olan meyveler 20-24x16-18 mm ve sık tüylü olup üzerinde dikensi çıkıntılar taşır.



Mayıs ayından Temmuz ayına kadar devam eden çiçeklenme süresi vardır. Bozkırlarda, meşe ormanı açıklıklarında, çam ormanı ve tarla kenarlarında yetişir.

İlk defa Aucher tarafından Gaziantep'ten toplanıp dünyaya tanıtılan bu türün daha sonraları Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinde de yetiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca ülkemiz dışında Suriye ve Irak'ta da yetişmektedir.

Gövdedeki tüylenmenin çok değişken olmasına karşılık, uzun boylu, yaprakçıklarının ve çiçeklerinin büyük oluşu ile kolaylıkla farkedilir.

Ekonomik bir değeri olmamakla beraber, ileride hem bu türün hem de bu cins içerisinde yer alan diğer türlerin hayvan besiciliğinde yem olarak kullanılması faydalı olacaktır.

Tür yetişme ortamlarında tek tek veya gruplar halinde bulunmaktadır. Uzun ömürlü bir bitki oluşu, rizomlarıyla kolayca üreyebilmesi ayrıca kök sistemlerinin kuvvetli oluşuyla ortamdaki diğer bitkilerle kolayca rekabet edebilmektedir. Bu nedenle türün geleceği açısından şimdilik herhangi bir tehlike söz konusu değildir.

Z.Aytaç

Bilgisayar Dünyası
Sinan Göktepeli

LINUX

Dünya Çapında Bir Birliğin Ürünü



LINUS TORVALDS, Helsinki Üniversitesi'nde yüksek lisans yapan 20 yaşlarındaki bir genç, Unix işletim sistemi ve C hakkındaki ilk dersini 1990 Güz Sömestri'nde almıştı. 1991 baharında, 386 işlemcili bilgisayarına Minix işletim sistemini yükledi. Bu işletim sistemini kullanarak, bir proje üzerinde çalışmaya başladı.

25 Ağustos 1991'de yazdığı bir mesajda, yeni (ve bedava) bir işletim sistemi üzerinde çalıştığını söylüyordu. Bunu, Intel 386 tipi işlemciye sahip bilgisayarları daha iyi tanımak amacıyla yapmıştı. Bu noktaya kadar gelmesi hiç kolay olmamıştı. 386'nın yapısını çok iyi bilmiyordu; yazılımda bir hatayla karşılaşan bilgisayar da kapanıyordu ve hatanın nereden geldiğini anlamak olanaksız gibiydi. Linus, hataları aşabilmek için hazırladığı sistem programının bazı yerlerine kısır döngüler yerleştirmişti. Böylece, sistem durduğunda o noktaya kadar hatasız gelinebildiğini anlıyordu. Sistem kapandığı durumlarda, kontrol için koyduğu kısır döngünün programdaki yerini değiştirerek hatayı arıyordu. Sistemi ekrana çıktı verecek duruma geldikten sonra, her şey daha kolay gitmeye başlamıştı. Çok işlemliliği (multitasking) sağlayabilmek için yaptığı ilk denemede, ekrana AAAAA... ve BBBBBB... yazan iki iş arasında, sayaç kesimi ile geçişler sağladı. Daha sonra klavye yöneticisini yazdı. En büyük hayali ise, GNU C derleyicisini hazırladığı sistemde derleyebilmekti.

Yarattığı sistemin bir kısmını C programlama dilinde, bir kısmını da 386 assembler'ı ile yazmıştı. Bu nedenle başka tip makinelere aktarılması o an için mümkün değildi. Sadece IDE sabit diskleri destekleyebiliyordu. C derleyicisi, işletim sistemi üzerinde çalışabiliyordu, ancak sistemin başka hiçbir özelliği yoktu. Linux'un 0.01 sürümünü Internet'e bu haldeyken koydu. O andaki tek amacı, programcılara, üzerinde oynayabilecekleri bir sistem sunmaktı. Bir yıl sonra mayıs ayında sürüm 0.96'ya ulaşılmıştı.

Bu noktaya gelinmesini, dünyanın her yanından binlerce kullanıcı ve programcı sağladı. Bunlara örnek olarak, NASA'da çalışan bir araştırmacı, Donald Becker, gösterilebilir. Becker, hızlı bilgisayar ağlarını denemek için bir işletim sistemine ihtiyaç duyuyordu. Bazı eklerle Linux'un, binlerce dolar değerindeki ticari işletim sistemleri ve onların geliştirme araçlarından daha yaratılı olacağına karar verdi ve Linux'a ihtiyaçlarını karşılayacak ekler koydu. Linux'da şu an kullanılan (ve gelecekte kullanılacak olan) birçok ağ bağlantısı onun eseridir. Donald Becker, H.J. Lu, Ross Biro gibi birçok kullanıcı Linux'a ihtiyaç duyduğu ekleri yaptı ve bunları GPL (Gnu General Public License: Gnu Genel Kullanım Lisansı) altında Internet'e sürdü.

GPL, Free Software Foundation (Özgür ve/veya Bedava Yazılım Vakfı) için çalışan Richard Stallman'ın değerli yazılımların klasik kullanım lisanslarının sınırlamalarına maruz kalmadan, yaratılması, yayılması ve geliştirilmesini sağlamak üzere yaptığı bir öneriden ortaya çıktı. GPL altında korunan bir yazılım dağıtılırken, onun kaynağı da (derlenmemiş değiştirilebilir hali) birlikte sunulmalıdır. Bu sayede onu alanlar, programı onarabilir ve eklemeler yapabilir. Bu eklemelerle birlikte yeni kaynak da tekrar sunulmalıdır. Kişiler, GPL altındaki bir yazılımı satarak para kazanabilirler, ancak kaynağını da yanında sunmak kaydıyla. GPL sayesinde, tüm programcılar ortaklaşa çalışabilmekte, herkesin işletim sistemine müdahale edebilmesine izin vermesi nedeniyle destek sağlanabilmekte ve standartlar kolayca yayılabilmektedir.

Şu an Linux, piyasadaki ticari 32-bit işletim sistemlerinin sahip olduğu birçok özelliğe ve fazlasına sahiptir. Gelişim şekli bir miktar kontrolsüz gibi gözükse de, geliştiricileri ve deneyicileri (kullanıcıları) ile farklı bir düzene sahiptir. Linux işletim sisteminin parçaları birçok koordinatör tarafından kontrol edilmektedir. Bu kişiler, newsgroup'lardan veya e-mail listelerinden gelen taleplere ve ihtiyaç duyulan özelliklere göre çalışmaların yönlendirilmesini sağlarlar. Yeni bir özellik veya hata onarımı tamamlandıktan birkaç saat sonra, kullanıcılar tarafından denenilmeye başlar. Gelen hata duyuruları ve önerilerle yapılan değişiklik dengeli bir hâl alır ve bir sonraki sürümde sistemin tam bir parçası olur.

Linux işletim sistemini oluşturan bir çok program, yayımlarla sunulmaktadır. Debian, Slackware, Info Magic, Yggdrasil gibi yayımlar örnek olarak verilebilir. Bunlar CDROM'lar üzerinde kayıtlı olarak satınalınabildikleri gibi, birçok ftp merkezinden de temin edilebilmektedirler.

Linux Sistem Çekirdeği

Sistem çekirdeği (kernel) bir işletim sistemi yüklendiğinde, onun ilk çalışan ve sürekli hafızada yüklü kalan programdır. Sistemin temel komutlarını sunar ve işletim sisteminin diğer sistem elemanlarıyla (diğer programlar, bilgisayarın parçaları ve bağlantıları) iletişimini sağlar. İşlemcinin verimli bir şekilde kullanımını sağlayacak şekilde hangi programın ne süre ile çalışacağına o karar verir. İşlerin (programların) tüm hafıza taleplerine o yanıt vermek zorundadır. Bazı durumlarda, hafıza taleplerini geri çevirir; bu o programın durması demektir. Ancak, çekirdek sistemi çalışır durumda tutmakla yükümlüdür. Çekirdek, bilgisayarın fiziksel özelliklerini bilir; gelen donanımla ve diğer programlarla iletişim taleplerini, isteyen program adına yapar. Monolitik ve mikro olmak üzere iki ana gruba ayrılabilir.

Monolitik çekirdekler, UNIX, MS-DOS, OS gibi işletim sistemlerinin sahip olduğu tip çekirdeklerdir. Tüm işletim sisteminin temeli bu tek programdadır. İş yönetimi, hafıza yönetimi, kütük sistemi gibi birçok görevi yerine getirir.

Mikro çekirdekler ise, monolitik çekirdekten farklı olarak, işletim sisteminin birçok görevini ayrı programlara bırakmıştır. Programların iletişimi mesajlar aracılığı ile olmaktadır. Çekirdek, mesaj aktarımını, sistem kontrolünü ve bazı tiplerinde de I/O işlemlerini yapar. WindowsNT, Amoeba, Mach ve Minix gibi işletim sistemleri bu tip çekirdeklere sahiptir.

Linux, monolitik bir çekirdeğe sahiptir. Linus Torvalds'in bir Minix kullanıcısı olmasına rağmen yarattığı Linux'un monolitik çekirdeğe sahip olması, newsgroup'larda uzun süren tartışmalara yol açmıştı. Ancak, Linux işletim sisteminin bir Intel temelli işlemci için yazılmış olması (bu işlemcinin sahip olduğu bazı eksiklikler göz önüne alınırsa) ve ondan beklenenler (kı Unix uyumluluğu bu beklentilerin temeliydi) nedeniyle monolitik çekirdek uygun bir seçim gibi durmaktadır. Linux çekirdeği basit kütük sistemi yönetiminden CDROM sürücüsü kontolüne, ağ bağlantısı ve bununla ilgili işlevlere kadar birçok görevi yerine getirmekle yükümlüdür. Linux altında çalışan diğer program grupları ise, çekirdekten bağımsızdır.

Çekirdek iki ana bölümden oluşmaktadır:

-Makineye Bağımlı: Bu kısım, belirli bir işlemci veya bilgisayar tipine bağlıdır. Örneğin, Sun SPARC iş istasyonlarının sabit diskleriyle iletişim şekilleri PC'lerinkinden farklıdır. Makineye bağımlı kısım elden geldiğince sınırlı tutulmaktadır. Böylece Linux başka tip bir makineye aktarıldığında yapılması gereken değişiklikler azalacaktır.

-Makineden Bağımsız: Çekirdeğin elden geldiğince büyük bir kısmı makine tipinden bağımsız olarak yazılmaktadır. İş yönetimi, kütük sistemleri, ağ işlemleri, sistem çağrısı işlemleri bunlara örnek olarak verilebilir.

Linux'un, Intel dışındaki şirketler tarafından da üretilen işlemcilere aktarılması yapılmakta ve bu konudaki çalışmalardan bazıları yakından tamamlanacak. Bunlar, Motorola 680x0, DEC Alpha, MIPS, PowerPC, Sun SPARC ve HP PA-RISC işlemcileridir. Eğer bunlardan birinde bir program çalışıyorsa, diğerinde çalıştırmak için o makinede derlemek yeterli olacaktır. Bazı çapraz derleme programları ile, (örneğin) üzerinde Linux çalışan bir MIPS makinede, Intel işlemcili bir başka makine için program derlemek mümkün olacaktır.

GPL'nin de etkisiyle kısa sürede varılan ve dengeli olduğuna inanılan 1.0.0 sürümüne kadar olan çekirdek sürümleri, deneme ve geliştirme amaçlıydı. Daha sonrakilerde de ikinci rakamı tek olan (1.1.x, 1.3.x gibi) sürümler, deneme ve geliştirme amaçlı oldu. Bu sürümlerde yeni yöneticiler ve özellikler denenmektedir. 1.0.x ve 1.2.x gibi ikinci rakamı çift olan sürümler dengeli sürümler oluyor (her ne kadar 1.2.3 ile 1.2.8 arasındaki sürümlerde bazı hatalar ortaya çıktıysa da) ve genel kullanım için bunlar öneriliyor. Geçtiğimiz Haziran sonlarında 1.3.3 sürümüne ulaşılmıştı.

Linux'un Sundukları ve Aldıkları

Linux işletim sistemi OS/2 ve Windows NT gibi diğer 32 bitlik işletim sistemleriyle karşılaştırıldığında, hafıza ve sabit disk kullanımı bakımından bir hayli cimri olduğu gözükecektir. Ancak, özellikle gelişmeleri yakından takip eden ve hızla işletim sistemine aktaran bir programcı topluluğuna sahip olduğu göz önüne alındığında, Linux'un da güçlü bir makineye ihtiyaç duyacağı görülecektir.

Sadece deneme amaçlı veya grafik kullanımı gerektirmeyen basit uygulamalar için yüklenildiğinde, 2MB RAM ve 15 MB sabit disk yeterli olacaktır.

Linux grafik uygulamaları için X Windows sistemini kullanmaktadır. X, esnekliği ve kullanıcıya sunduğu birçok arayüzü ile çok güçlü bir grafik sistemidir. Ancak bu güç, yanında karmaşıklığı da getirmektedir. Farklı arayüzlerde uygulamalar farklı gözükecektir.

Aynı zamanda, Linux çok işlemliliği, yani aynı anda birçok programın çalıştırılabilmesini ve çok kullanıcılığı, yani bir makinenin ağ üzerinden birçok kullanıcıya hizmet vermesini, desteklemektedir.

Dinamik ön hafıza kullanımı (caching) ise, Linux'un sahip olduğu özelliklerden biridir. Caching, son kullanılan bilgileri hafızada depolayarak, ihtiyaç duyulduğunda hazır tutmak olarak tanımlanabilir. Dinamik caching'de hafızanın kullanılmayan kısmı caching'e ayrılır ve böylece disk erişim hızında büyük bir artış olur.

X Windows kullanılmadığı zamanlarda, Linux sistem kaynaklarını oldukça az kullanmaktadır. Normal kullanımda 16 MB RAM'li bir Linux makine, sadece 4 MB ile yetinip kalanı caching için kullanacaktır. Ancak X Windows, sahip olduğu gücüyle bu kaynakları tüketmeye yönelik bir sistemdir. Bu, sistemin bir miktar yavaşlamasına neden olacaktır. Böylece, derleyicileri, uygulama programları ve çok işlemliliği ile Linux'u zorlayarak kullanmak isteyecek bir kullanıcının makinesinde en azından 12 MB RAM, ve 90 MB sabit disk'e ihtiyacı olacaktır. Aynı şekilde kullanılacak bir Windows NT sisteminin 16MB RAM'e ve 100 MB sabit diske ihtiyacı olacağı göz önüne alındığında, X'in yine de çok aç bir grafik sistemi olmadığı görülecektir.

Linux Ticareti

Buraya kadar anlatılanlara bakıldığında, Linux işletim sistemi almak için para verilmesinin pek akıl kârı olmayacağını düşünenler çıkabilir. Özellikle çok kullanıdan ve bedavaya ulaşılabilen Slackware ve Debian Linux yayımlarının kurulmalarının kolaylıkları göz önüne alındığında durum böyle gözükebilir. Yine de birçok Linux kullanıcısının bunları ucuza, kendi makinelerinde kurmalarını sağlayacak bir internet bağlantısının olmadığı gibi, diğer birçok kullanıcı da sistemi çok iyi tanımamaktadır (zaten sisteme o kadar hakim olmaya ihtiyaç da duymayacaktır). Bu nedenle, birçok kullanıcı CDROM ve bazen kullanıcı desteği ile gelen ticari yayınları tercih edecektir.

CDROM'un Linux kısmı GPL altında olduğundan, kullanıcı tarafından dağıtılabilecektir. Ancak, yayımlayan şirket, kullanım kılavuzunun ve kendi programlarının telif haklarını elinde tutarak bir çeşit satış avantajını elinde tutacaktır. Ayrıca, Linux'un özelliklerinden yararlanıp, zor taraflarıyla uğraşmak istemeyen kullanıcılar için Windows benzeri basit arayüzler de hazırlanmaktadır. CDROM'ların fiyatları ise 5 ile 100 dolar arasında değişmektedir.

Ticari şirketlerin de ilgisini çekmesi sonucu Linux, sadece belirli bir kesime değil, tüm bilgisayar kullanıcılarına ulaşmaya başladı. Şu an için birkaç milyon civarında kullanıcısı olduğu sanılan Linux, sektörünün en büyük geliştirme kadrosuyla, tüm dünyanın birlikte yarattığı az sayıdaki eserden biri olarak, bilgisayar dünyasında kendine çok güçlü bir konum edindi.



Ticari Linux yayınlardan Caldera. Kullanım kolaylığı için Windows benzeri ikonlar kullanmıştır.

Kaynaklar:
http://www.Linux.org.uk
http://www.Linux.org
http://www.Caldera.com
Welsh, M., Linux Installation and Getting Started

En Uzaktaki Galaksi



Bilim adamları, Evren'deki bilinen en uzak galaksiyi ortaya çıkardılar. Dünya'nın da yer aldığı Samanyolu Galaksisi'ne 12 milyar ışık yılı uzaklıktaki galaksinin yaşı dışında henüz hiçbir özelliği bilinmiyor. Yaşı ise 12-13 milyar yıl olarak tahmin ediliyor.

Jüpiter'e Hoşgeldiniz

Geçen yıl Temmuz ayında bir kuyrukluyıldız Jüpiter'i bombardımana tutmuştu. Bu yıl da, kuyrukluyıldızın bıraktığı yerden NASA başlıyor.

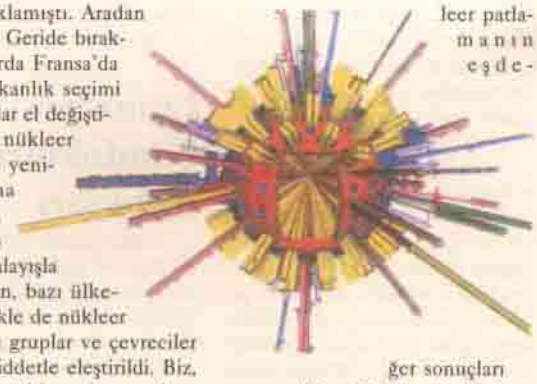
Temmuz ayı içinde Jüpiter'e gönderilen Galileo uzay aracı, şimdiye kadar denenmiş en zorlu görevlerden birini gerçekleştirecek. Jüpiter'in yakınlarında 5 ay kalacak olan araç, saatte 160 000 km hıza ulaşacak. Daha sonra Galileo'nun beraberinde getirdiği, disk şeklinde bir araç atmosfere girecek ve ften yapıp iki dakika durduktan sonra bir paraşüt yardımıyla hızını iyice kesecek.



Araç Jüpiter'in atmosferine girdikten sonra orada 75 dakikadan fazla kalamayacak olsa da bu, aldığı verileri radyo dalgalarıyla Galileo'ya göndermesi için yeterli bir süre. Jüpiter'in bulutları, rüzgârları ve diğer hava özellikleriyle ilgili ölçümler yapılırken, Galileo da gezegenin çevresinde yörüngeye girecek.

Nükleer Denemeler ve Fransa?..

Fransa, 1992 yılında, Güney Pasifik'teki eski sömürge topraklarında nükleer denemeleri durdurduğunu açıklamıştı. Aradan üç yıl geçti. Geride bıraktığımız aylarda Fransa'da yapılan Başkanlık seçimi sonucu iktidar el değiştirince, Paris nükleer denemelere yeniden başlama kararı aldı. Karar bazı ülkelerce anlayışla karşılanırken, bazı ülkeler ve özellikle de nükleer savaş karşıtı gruplar ve çevreciler tarafından şiddetle eleştirildi. Biz, Fransa'nın nükleer denemelere yeniden başlama kararının politik yönünden çok, kararın arkasındaki bilimsel olguları anlamaya çalışalım: Fransa bir süredir, çok güçlü bir lazer ışın kaynağı üzerinde çalışıyordu. Yaklaşık 53 trilyon TL lık bir yatırım ve araştırma projesinin sonucunda, 1.8 megajoule (megajul) gücünde bir lazer ışın kaynağı geliştirildi.



Bu lazer ışın kaynağının, Bordeaux yakınındaki Aquitaine Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Merkezi'nde konuşlandırılması planlanıyordu. Ve Fransa, 1992'de bu proje sebebiyle, Güney Pasifik'teki gerçek nükleer denemelerden vazgeçiyor ya da askıya alıyordu. Çünkü, gerçek nükleer deneme yerine, 1,8 'lik Megajul Lazer ile laboratuvar denemelerine geçmeyi tasarlıyordu. Ancak proje, askeri amaçlı bir projeydi ve Bordeaux'daki laboratuvar 2002 yılından önce deneme amaçlı, 2005 yılından önce de tam kapasiteyle işletmeye alınamayacaktı. Ancak konuyu teknik açıdan biraz daha irdeleyince sorunun "zaman" olmadığı anlaşıldı. Gelin sizinle, Bordeaux'daki laboratuvarı tanıyalım.

Döteryum ve trityum karışımı içeren birkaç milimetre çapındaki bir madde, 10 metre çapında küresel bir odaya yerleştirilmiş aynalar (optik düzenek) aracılığıyla 240 lazer kaynağından çıkan ışın bombardımanına tutuluyor. Bu bombardıman sonucu maddenin sıcaklığı bir yandan 100 milyon °C' ye yükselirken bir yandan da gerçek bir atom bombasının çekirdeğindeki özellikleri kazanıyor. Bilim adamlarına göre bu yöntem, bugün için, termonükleer bir patlamanın yarattığı basınç ve sıcaklığı laboratuvar ortamında da yaratabilmenin tek yolu. Bordeaux'daki laboratuvarda, bombardımana tabi tutulan maddenin sıcaklığı 400 milyon °C'ye kadar artırılarak, gerçek bir termonükleer patlamanın eşdeğer sonuçları elde edilebilecek. Bir başka deyişle, bilim adamları gerçek nükleer denemelere ihtiyaç duymadan, laboratuvar çalışmasıyla yetinebilecekler. Peki o halde, gerçek nükleer denemelere yeniden başlama fikri de nereden çıkıyor? Fransız bilim adamlarına göre, laboratuvar sonuçlarıyla gerçek nükleer patlama sonuçlarının kıyaslanması gerekiyor ve bu yüzden de Güney Pasifik'teki denemeler, en azından bir süre daha devam etmeli. Ne kadar mı? Sonuçları karşılaştırmak için en az 10 deneme, karşılaştırmalı sonuçların doğruluğundan emin olabilmek için de bir o kadar deneme daha!.. Kabak, pardon nükleer bomba, daha bir süre Güney Pasifik ülkelerinin başında patlayacağa benziyor!..

Hubble Geleceği Görüyor

Çok iyi veriler ve görüntüler sağlıyor olsa da, Hubble Uzay Teleskopu'nun birçok parçasının tasarımı 25 yıl önce yapılmıştı ve 2000 yılına gelindiğinde de parçalar uzayda 10 yıldan fazla kullanılmış olacak.

Hubble'nin görüntü netliğinin geliştirilmesi için tasarımlanan Hubble Keşif Kamerası (HACE), 2000 yılından sonra teleskopa eklenecek. Hubble'in aynalarında görülecek küresel sapmayı telafi etmek için de, HACE'de optik donanım bulunacak. Kullanılmakta olan Geniş Alan Gezegen Kamerası-2'den 10 kez daha duyarlı olan HACE, evrenin uzak köşelerindeki en soluk cisimlerin bile gözlenmesini sağlayacak. HACE'ye bu özelliğini veren, küçücük bir alana bile uzun süre ışın göndermesi. Kullandığı elektronik filmler sayesinde, parlak cisimler perdelenerek, loş kısımlar açığa çıkarılacak.

Hubble'nin Harikaları...

Yanda gördüğünüz fotoğraf, Hubble Teleskopu'nun, bilim adamlarına son görkemli armağanlarından biri. Fotoğraf, Kuğu Takımyıldızı'nın 2500 ışık yılı kadar uzağında, yaklaşık 15 000 yıl önce meydana geldiği sanılan dev bir yıldız patlamasının gaz artıklarını gösteriyor. Süpernova'da, sıcak gazlar hâlâ patlamadan izler taşıyor. Fotoğrafta mavi renkli bölgeler çift iyonlu oksijeni, kırmızı bölgeler iyonlaşmış kükürtü, yeşil bölgeler ise hidrojen atomlarının yaydığı ışıltıyı simgeliyor.







Soldaki fotoğraf Hubble'nin şu anki kamerası; sağdaki ise HACE ile çekilmiş

Yeni Kuyrukluyıldız Kuşağı

Hubble, Güneş Sistemi'nin çevresinde, milyonlarca kuyrukluyıldızdan oluşan bir kuşağın varlığını ortaya çıkardı. Teleskobun verilerinden, yeni kuşağın Dünya'dan 6,5 milyar ışık yılı uzaklıkta ve en az 4 milyar yaşında olduğu anlaşılıyor. Hubble, kuşakta 30 kadar kuyrukluyıldızın varlığını da belirledi. Kuşakta en az 100 milyon yıldız bulunduğu sanılıyor. Zaman zaman, gezegenlerin çekim kuvvetine kapılarak Güneş Sistemi'ne sürüklenen bu kuyrukluyıldızların, gezegen oluşum evreleri hakkında yeni bilgiler sağlayabileceği belirtiliyor. Kuşağa, varlığına ilişkin ilk teoriyi ortaya atan bilim adamının adından esinlenerek Kuipper ismi verildi.

Dünyanın En Küçük Otomobili



Pirinç tanesi kadar bir otomobil; hem de çalışıyor! 4,78 mm boyunda; 1936 model, Sedan tipi Toyota, alüminyumdan yapılmış ve üzeri nikel plaka ile kaplanmış. 0,67 mm boyundaki, üç voltluk motorunda, hareketli beş parça bulunuyor. Geleceğin mikromakinelerini temsil eden bu minik araba büyüklüğünde araçlar, bir gün atardamarları temizlemek için kullanılacak belki de.

Ölü Deniz'in El Yazmaları...

1947 yılında Filistin topraklarında bir çoban tarafından bulunan yaklaşık 2 000 yaşındaki eşsiz el yazmaları nihayet gün yüzüne çıktı. Yaklaşık 50 yıldır, ancak bir avuç uzmanın görebildiği el yazmalarından 50 kadarının fotoğrafı yayımlandı. Bakır tabakalar ve hayvan derileri üzerine yazılmış dini metinlerden oluşan el yazmaları, Kutsal Topraklar'ın 2 000 yıllık tarihine ışık tutuyor.



Serin Kar Taneleri

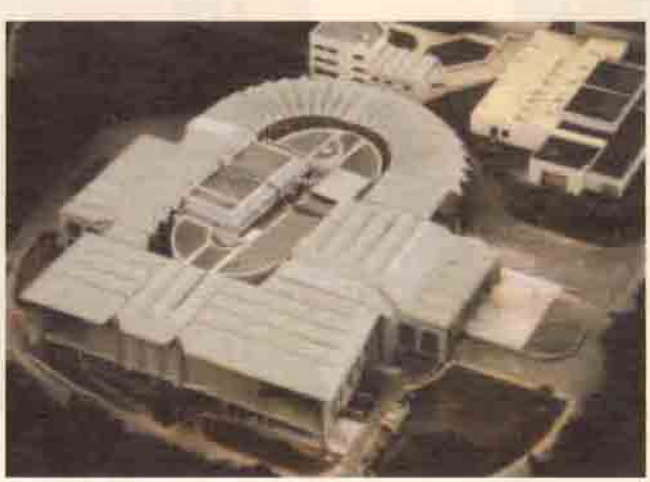


Kar tanelerine mikroskop altında bakmak zordur; çünkü hemen eriyiverirler. ABD'nin Tarım Bakanlığı'ndan bilim adamlarının geliştirdiği, Taramalı Elektron Mikroskobu'nda bulunan "soğuk yüzey" ile kar taneleri saatlerce erimeden dayanıyor. Tanecikler soğuk, metal diskler üzerine toplanıyor ve -190 °C'de sıvı nitrojene batırılıyor. Daha sonra mikroskoba alındığında soğuk yüzey aynı sıcaklığı sağlamaya devam ettiğinden, kar taneciklerinde hiçbir bozulma olmuyor.

İklim Simülatörü

Kar, yağmur, tipi, don, çölde kum fırtınası, azgın dalgalar ya da kasırga!.. Fransa'nın Nantes kentindeki bu sitede, bütün bu doğa olaylarını yapay ortamda üretmek mümkün. Tesisin adı Jules Verne. Bir tür simülatör. Bina Yapımı Bilimsel ve Teknik Araştırma Merkezi'nin ünitelerinden biri.. 5 000 m² lik bir alana kurulu.

Tesiste bina yapımı ve inşaat malzemelerinin dayanıklılık testleri, nakliye araçları ve otomobil ile her türlü makine ve aksam için iklim koşullarına ilişkin denemeler yapılabiliyor. Tesiste, -25°C 'den +50 °C'ye her türlü doğal iklim ortamını gerçeğine uygun biçimde yaratmak mümkün.



Kendi Kendini Temizleyen Küvet

Küveti doldurmuş keyif yaparken insanın düşünmek isteyeceği en son şey, daha sonra küveti temizlemek gerektiğidir herhalde.

Boja Products adlı firmanın yeni ürettiği küvet ise, zeminde hiç artık bırakmaksızın küveti temizliyor.



Suyu zeminde bulunan bir bölüme toplayarak alt kısımda bir bölmeye gönderiyor, filtreden geçiriyor ve tekrar küvete alıyor.

Modern Portatif Karyola

Evinde karyolasını sığdıracak yer bulamayanlara çözüm. Eskiden duvara girenleri vardı, şimdi tavana gizlenebilenlerini üretmişler. 20 m² lik alandan tasarruf etmeyi sağ-



layan ve 2.5 ton/m² yük kaldırabilen karyola, anahtarla ya da uzaktan kumanda ile çalıştırılıyor.

Çocuklar İçin Multimedia



Apple'ın piyasaya yeni çıkardığı Earth Explorer (Dünya Keşfi) adlı CD-ROM'ları, 10 ve daha üstü yaşlardaki çocuklar için geliştirilmiş bir multimedia turu. Makale, resim, hareketli görüntü, simülasyon, animasyon ve oyunlardan oluşan yazılım, ABD Milli Bilim Vakfı'nın desteğiyle ortaya çıkarılmış ve hem Macintosh hem de Windows PC'lerde kullanılabiliyor.

Işıklı Yaya Yolu



Araçlar ne trafik lambalarına ne de trafik polislerine aldırıyor bazen ve olan yayalara oluyor. Yeni geliştirilen ışıklı yaya geçidi sistemi uygulamaya konabilirse, insanlar (henüz Türkiye'dekiler değil tabii) kendilerini biraz daha güvende hissedebilecekler. Güneş enerjisi ile çalışan, bilgisayar kontrollü sistem, üzerinden yaya geçerken ışıklarını yakarak araçları uyarıyor. Gelecekte sistemin yaygınlaştırılması planlanıyor.

Kaynaklar: Science et Vie Nisan, Haziran 1995
Popular Mechanics Haziran, Temmuz 1995
Popular Science Haziran 1995

Bilim ve Teknoloji Tarihinden

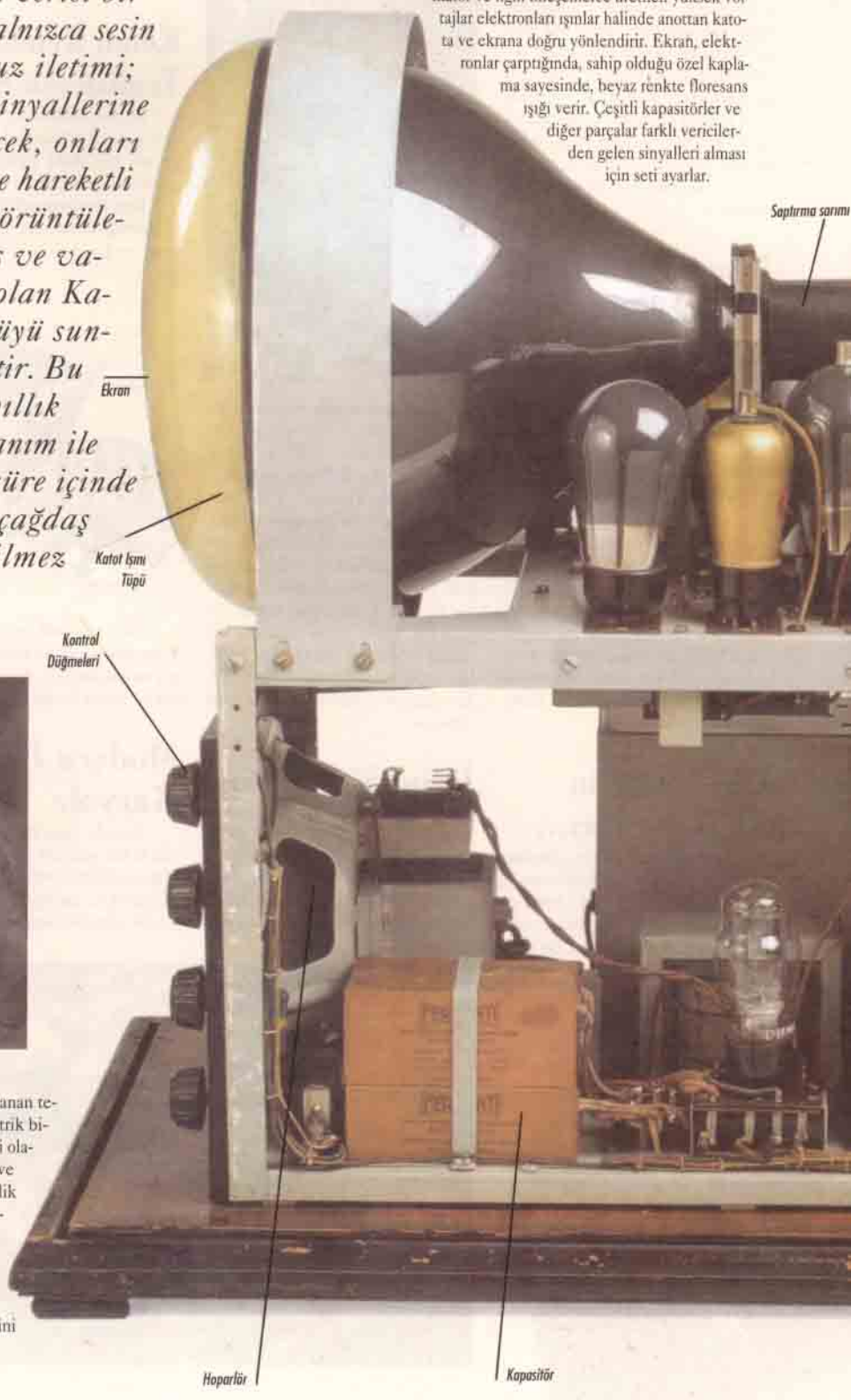
İlhami Buğdaycı

Televizyon ve Gelecek

Araştırmacıların iletişim alanında radyodan sonra varmak istediği heyecan verici bir başka amaçları daha vardı: Yalnızca sesin değil, görüntülerin de kablosuz iletimi; "Televizyon". Işığı elektrik sinyallerine dönüştürecek, sinyalleri iletecek, onları radyo dalgası olarak alacak ve hareketli görüntüler halinde ekranda görüntüleyecek birkaç sistem denenmiş ve vakum tüpünün bir uyarlaması olan Katot Işını Tüpü (KIT), görüntüyü sunma aracı olarak kabul edilmiştir. Bu cihaz, elektrikle ilgili ikiyüz yıllık araştırma, farklılaşım ve kullanım ile bugünkü aşamaya geldi. Bu süre içinde elektrik işlevselleştirilmiş ve çağdaş bilimsel düşünce için vazgeçilmez hale gelmiştir.

1930'ların Tv Setinin İçinde...

Bu elektrikli makinede temel elektronik bileşenler bulunuyor. Transformatör ve ilgili bileşenlerce üretilen yüksek voltajlar elektronları ışınlar halinde anottan katota ve ekrana doğru yönlendirir. Ekran, elektronlar çarptığında, sahip olduğu özel kaplama sayesinde, beyaz renkte floresans ışığı verir. Çeşitli kapasitörler ve diğer parçalar farklı vericilerden gelen sinyalleri alması için seti ayarlar.



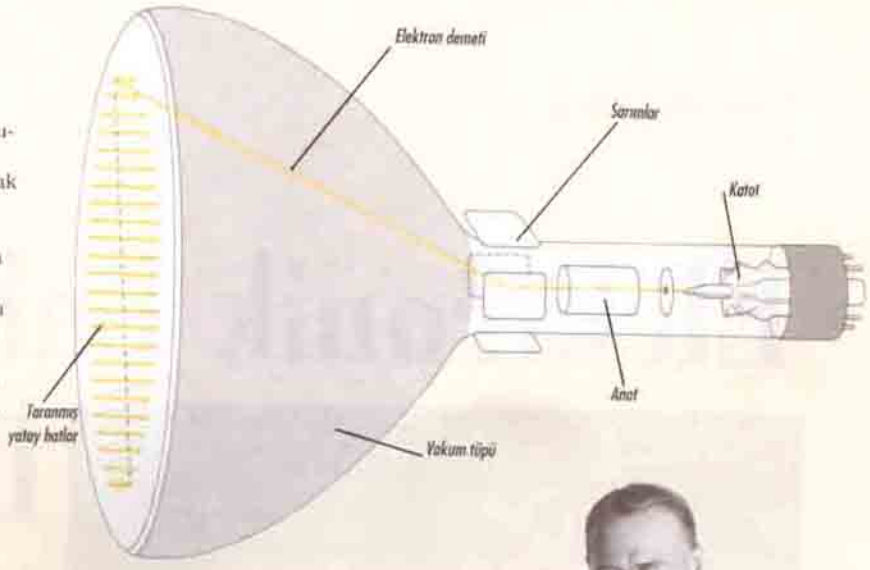


Baird'in Mekanik Tarayıcısı

1920'lerde John Logie Baird (1888-1946) tarafından tasarlanan televizyon iletim sistemi, çeşitli ufak metal parçalar ve elektrik bileşenleri kullanılarak yapılmıştır. Merkezde Nipkow diski olarak bilinen sarmal şeklinde düzenlenmiş delikler taşıyan ve hızla dönen bir disk bulunuyor. Disk döndüğünde her delik kıvrımlı bir çizgi oluşturur ve arkadaki ekranın bir parçasını açıkta bırakır. Bir fotoelektrik pil çizginin her bir parçasındaki ışık şiddetini elektrik sinyallerine dönüştürür ve bunları alıcıya aktarır. Baird'in 1926 yılında geliştirdiği yeni cihaz saniyede 10 kez yinelenen 30 çizgili görüntü oluşturuyordu. Bugün bu elektromekanik sistemin yerini bütünüyle elektriksel olan sistemler almıştır.

Televizyon Nasıl Çalışır?

Siyah-beyaz televizyonlarda elektronlar katotta oluşturulur ve pozitif elektrota -anota- doğru ivmelendirilirler. Anottaki deliklerden geçerler ve ekranda ışık oluşturmak için metal halkaların odaklanmasıyla elde edilen manyetik alan tarafından bir noktaya odaklanırlar. Biri yatay, diğeri dikey konumda yerleştirilmiş bu odaklama halka çiftleri, elektron demetini yönlendiren alanlar oluşturur. Bu alanların çeşitliliği sayesinde ışınlar ekranı bir uçtan diğer uca doğru tarar ve geri gelerek yakın bir çizgi daha tarar; böylece tüm ekranı kaplarlar. Aynı zamanda demetin şiddeti katotun yakınındaki diğer bir elektrota uygulanan sinyalle değiştirilir. Demet güçlendiğinde ekranda oluşturduğu ışık da daha parlak olur. böylece saniyede 25 resim oluşturulur; insan gözü elektron ışımasının hızlı hareketini izleyemez ve düzgün değişen hareketli resimler görür.





Zworykin'in Katkıları

Televizyon'un bugünkü haline ulaşması, çok sayıda bilim adamının katkısıyla olmuştur. Rusya'da doğup 1919 yılında Amerika'ya yerleşen Vladimir Zworykin de (1899-1982),1920'li yıllarda "ikonoskop" adlı cihazı tasarlamıştır. Tarama ilkesine göre çalışan bu cihaz, gözle görülen görüntüleri elektrik sinyallerine çeviriyordu. Zworykin, bu görüntüleri gösterimlemede katot ışını tüplerinin kullanımını geliştirdi. İlk düzenli televizyon yayını, 1936 yılında Londra'da başladı. Yayınlanan her resim 405 yatay çizgiden oluşuyordu. Daha sonra 625 çizgi standartlaştı. Günümüzde daha net resim eldesi için 1000 çizgiden fazlasını kullanan sistemler geliştirilmiştir.



Elektronik Dönem

Elektronların davranışları ve doğalarının anlaşılmasıyla, önce radyo lambaları gibi elektronik parçalar oluşturuldu. Bu, iletişimde önemli bir atılımdır; ancak ısıya dayalı olarak çalışan radyo lambası fazla enerji harcıyordu ve kolayca bozulabiliyordu. 1940'lı yılların sonlarında ilk transistörler geliştirildi. Radyo lambalarıyla benzer amaçlar için kullanılan transistörler 1950'li yıllardan itibaren birçok uygulamada radyo lambalarının yerini aldı. 1960'lı yıllarda çok ince tabaka ya da silikon "çip" üzerine bileşenlerden sağlam bir ağ yapısı oluşturarak entegre devreler yapılmıştır.



Diyod Radyo Lambası

1904'ün deneysel Fleming diyodları daha fazla elektrota sahip triod ve pentodlar gibi diğer vakum tüpü çeşitlerinin ilki olmuştur. Radyo lambaları, zayıf elektrik sinyallerini kullanabiliyor, akımı kontrol edebiliyor ve radyo sinyalini güçlendirebiliyordu.

Transistör

Radyo lambaları gibi transistörler de elektrik sinyallerini güçlendirebiliyor, akımı ve voltajı çeşitli yollarla değiştirebiliyordu. Ancak bunlar radyo lambalarından daha küçük, etkin, sağlam ve ucuzdu.

Silikon Çip

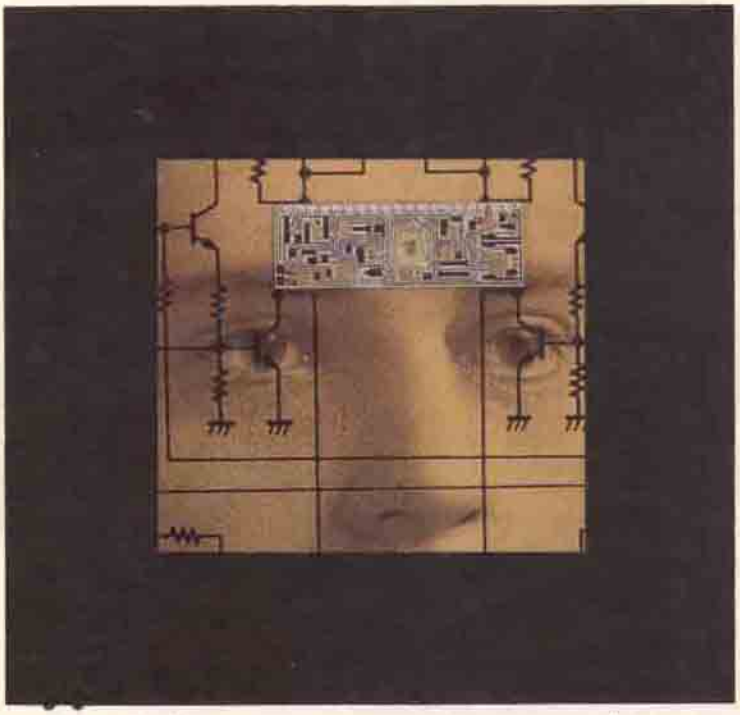
İnce bir silikon tabakada yüzlerce transistör ve diğer elektrik bileşenini içeren devreler vardır.



BURNIE, D., Light, Eyewitness Science, Science Museum, Londra, 1992

Babür Eryalçın

Elektronik Laboratuvar Donanımı



ÖZELLİKLE son 30-40 yıl boyunca inanılmayacak boyutlarda ilerleme gösteren elektronik sistemler teknik anlamda özel uzmanlık gerektirir hale gelmiş, uygulamada ise hemen herkesin kullanabileceği boyutlarda basite indirgenmiştir; öyle ki kullanıcı kişiler sistemin ana yapısını bilmeden, sistemin sağladığı işlevleri rahatlıkla gerçekleştirebilmektedir. Bunun için sadece kullanım kılavuzunun okunması ya da sistemi tanıyan birisinin göstermesi yeterli olabilmektedir. Ancak bu öğrenim, kullanım mekanizması basit ya da genel amaçlı sistemlerde yeterli olabilmekte ise de, daha gelişmiş laboratuvar ölçüm sistemi benzeri karmaşık sistemlerde, elektronik olmasa da, daha kapsamlı teknik bilgi gerektirmektedir.

Kısaca İngilizce'de "Instrumentation" olarak bilinen, Türkçe'ye bir anlamda ölçüm sistemlerini tanıma ve/veya öğrenme olarak çevirebileceğimiz (bu açıklama tam olarak kelimeyi karşılamamaktadır. Bu nedenden dolayı yazı boyunca "instrumentation" olarak kullanılacaktır) kavram, özellikle deneysel ortamlarda çalışanlar için oldukça önemli bir olgudur. Aslında çok geniş bir tanım alanı bulunan "instrumentation" akla gelebilecek her türlü ölçüm ve analiz sistemini kapsamaktadır. Özellikle teknik olarak bu işlerle uğraşan kişiler, "instrumentation" konusunun kapsamında olan, kendi sistemlerine özgü olguları oldukça iyi bilmek zorundadırlar. Aksi halde sisteme yeterince hakim olamayacakları gibi, ölçüm sırasında karşılaşacakları sorunlarla da baş edemeyeceklerdir. Bu sorunların arasında belki de en önemli birkaç tanesi; kalibrasyon, her türlü ölçüm ve kullanım hataları, elektronik düzenleme sorunları, istenmeyen her türlü gürültü vs'dir.

Kalibrasyon, esas olarak ölçüm yapılmak, kullanılan sistemin doğru ölçüm yapması için gerekli bir olgudur. Buna göre, temel olarak iki kalibrasyon türü vardır. Bunlardan birincisi ölçüm aletinin kalibrasyonudur. Bu tür kalibrasyon pek çok ölçüm aletinde, genelde bir defa yapılır; ancak aşırı hassas ve/veya çalıştıkça çeşitli etkilerden dolayı hassasiyeti bozulan ya da kullanım aralığına göre mekanik veya elektronik olarak değişime uğratılması zorunlu olan ölçüm cihazlarında, sık sık yapılmak zorundadır. Bu tür cihazların beraberinde cihazın standart kalibrasyon ekipmanları da, çoğunlukla cihazı üreten firma tarafından sağlanmakta ya da nasıl sağlanacağı konusunda açıklayıcı bilgiler verilmektedir; bu tür bilgiler, cihazın kullanım kitapları içinde ya da ayrı bir kitapçık olarak, cihazla birlikte paketlenmiştir. Ne var ki, bu tür yazılar son derece kesin hatlarla teknik bilgileri gerektirmekte, hatta çoğu zaman eldeki teknik bilgi yeterli olmadığı için fazladan araştırma da yapılabilmektedir. Örneğin bilgisayar bağlantısı ile birlikte çalışan pek çok sistemin, hem kalibrasyonu, hem de kullanımı aşamasında, bilgisayarın yapısal ve elektronik donanım bilgilerini öğrenmek de gerekmektedir. Öyle ki bu bilgilerdeki yetersizlikler sonucu, ya çoğunlukla sistem çalıştırılamamakta, ya da çok nadir de olsa, onarılması olanaksız ya da pahalı arızalarla karşılaşılmaktadır. İkinci olay sıklıkla karşımıza çıkmaz; çünkü bu tür gelişmiş sistemlerde genelde özel iç koruma mekanizmaları vardır; yanlış bir bağlantı ya da giriş yapıldığında sistem kilitlenerek ya da kapanarak, kendisini korumaya almaktadır. Böylece sistemin çalıştırılamadığı birinci durum meydana gelmektedir.

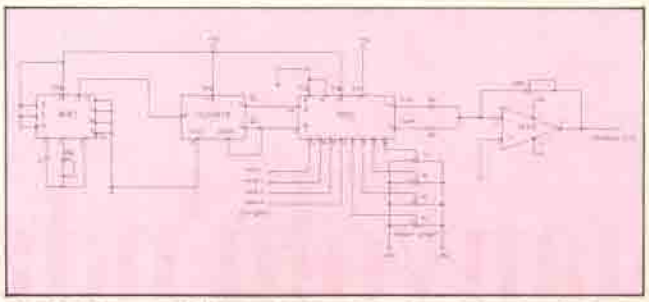
İkinci önemli kalibrasyon ise, algılama mekanizmalarındaki kalibrasyondur. Buna göre, sistemin dışına bağlanan ve veri girişini sağlayan yapı kalibre edilmekte, böylece İngilizce'de "sensor" olarak bilinen algılayıcıların doğru aralıkta çalışıp çalışmadığı anlaşılmakta ve sağlanmaktadır. Bu tür kalibrasyon kendi içinde, sistemin yapısına göre ikiye ayrılmaktadır. Buna göre, ya sistem girişi belirlenmiş ve değeri bilinen ölçülere göre ayarlanmakta ya da yine ölçüm değeri kesin olarak bilinen, belirli bir aralıkta bir seri ölçüm yapılarak, sistemin bu girişlere karşı ne okunduğu ile karşılaştırılarak, gerçek ölçümler elde edilmektedir. Bu ikinci tür kalibrasyon işi bir anlamda yazmaya dayalı olduğu için, normalde cihazın çalışmasını etkilemeden yapılmaktadır.



Kalibrasyon işine net bir örnek vermek gerekirse; elimizde sıcaklık ölçmeye yarayan bir elektronik sistem olsun. Bu ölçme, sistemde algılayıcı olarak da "thermocouple" adı verilen bir tür algılayıcı kullansın. Genelde bu tür sistemler, öncelikle çalışacağı aralık için ayarlanmalı, yani kalibre edilmelidir; eğer bu aralık belirlenmezse, elbette sistem çalışacak, ancak yanlış ölçüm yapacaktır; örneğin yanlış ayarlanmış bir aralıkta çalışan cihaz, 100°C olması gereken suyun kaynama derecesini, hiç alakası olmayan bir değer olarak gösterebilir. Bu tür sistemelerin doğru çalışıp çalışmadığını anlamanın en basit yolu; suyun kaynama ya da donma derecelerinde yapılan basit ölçümlerdir. Ancak, eğer çok daha yüksek ya da çok daha düşük sıcaklıklar için ölçüm yapılacaksa, elbette su deneyleri tamamen ya da kısmen yetersiz kalabilmektedir. Bu durumda çalışılması düşünülen aralığa uygun başka bir madde kullanılmakta-

Kısa Kısa Elektronik...

Deney yapmanın en önemli zorluğu, inceden, deney sırasında genelde ne ile karşılaşılacağının bilinememesidir; hele bu deney daha önce kullanılmamış yeni bir düzenekle yapılıyorsa, deneyin kendisinden çok, kullanılan düzenekten dolayı sorunlar ortaya çıkar. Öyle ki, araştırmacılar oldukça uzun bir süre düzeneği tanımak ve tam anlamıyla hakim olabilmek için basit deneyler yapmak zorunda kalabilirler. Ancak düzenek tam anlamıyla tanındıktan sonra, yapılan esas araştırmaya geri dönülüp, gerçek deneyler yapılmaya başlanır. Bu nedenden dolayı, bu tür planları olan kişilerin öncelikle sistem hakkındaki eksik teknik ve bilimsel bilgilerini geliştirmeleri, başarılı olabilmeleri için ön koşul sayılabilir. Ancak bu şekilde düzeneğe tam anlamıyla hakim olup, gerçek araştırmalarını başarıyla yürütebilirler. Zaten süreç içinde öğrenilecek sanmanlık, yeni bir deney düzeneğine geçişi kolaylaştıracaktır. Bu nedenden dolayı deneysel çalışma düşünenlerin, daima sabırlı olmaları gerekmektedir. Aslında bu olgu tüm bilimsel araştırmalar için geçerliyse de, deneysel amaçlı çalışmalarda biraz daha ağır basmaktadır (fakat bunların hiçbiri kesin bir şart olarak algılanmamalıdır).



Tek Kanallı Osiloskopa Dört Kanal: Özellikle basit elektronik ölçek üzere çeşitli tür sinyaller üzerine deneyler yapanların en çok yararlanağı elektronik ölçüm aletlerinin başında osiloskop gelmektedir. Bu ay tanıtacağımız devre ise, tek kanallı bir osiloskopu olan kişilerin kanal sayısını dörde çıkartabilmesine olacak sağlayan bir tasarımdır ve "Electronics World" dergisinin Ocak 1992 sayısından derlenmiştir. Devre Hindistan'dan V. Lakshminarayanan isimli bir araştırmacıya aittir; DC eşlemeli (DC-coupled) osiloskop düşünülerek tasarlanmıştır. Devrede kullanılan dört porta, osiloskop ekranındaki 4 noktayı belirlemekte ve ayarlanmaktadır. Devre için gerekli 2Mhz'lik saat sinyali 4047 tarafından üretilmektedir. Buna göre devrede bulunan A ve B noktaları multipleksörden gelen dalga şekillerini seçmeye yaramaktadır. Osiloskop girişine bağlanan tek çıkış ise, LM318 ayarlanabilir kazançlı OP-AMP üzerinden yapılmaktadır.

dır. Örneğin düşük sıcaklık deney düzenekleri kalibresi için, genelde sıvı azot veya benzeri maddeler kullanılmaktadır. Bu durumda sıvı azotun sıcaklığı bilindiği için kalibrasyon rahatlıkla yapılabilmektedir.

Sistemimizde kullanılması düşünülen algılayıcı da yine kullanılması düşünülen sıcaklık aralığına göre seçilmelidir. Çünkü her algılayıcı ile her türlü aralığın ölçümü yapılamamaktadır. Bu algılayıcılarında kalibrasyonu oldukça önemlidir. Özellikle laboratuvar koşullarında üretilen algılayıcılardaki ufacık bir fark (üretim aşamasında meydana gelen ufak, atomik boyutlardaki farklar) ölçüm hassasiyetini etkileyebilmektedir. Ancak özel olarak, belirli amaçlar için fabrikasyon olarak üretilmiş algılayıcılarda bu hassasiyet sağlanmış olduğundan, genelde yeniden kalibrasyon gerektirmemekte, hatta pek çok araştırmacı için bu tür algılayıcılar, kendi ürettikleri algılayıcılar için bir standart teşkil etmektedir (bu tür özel üretilmiş algılayıcılar, genelde beraberlerindeki kalibrasyon tabloları ile birlikte sunulmaktadır). Kalibrasyonu yapılmamış algılayıcılar için kullanılan en bilinen yol basit bir dizi deney gerektirmektedir. Örneğin, oda sıcaklığı ve 100°C'a kadar olan aralıkta ölçüm yapılacaksa, su dolu bir kap içine konmuş, daha önceden hassas kalibrasyonu yapılmış bir mekanizma ile birlikte, kalibrasyonu yapılmamış algılayıcı, kullanılacak sisteme takıldıktan sonra, su yavaş yavaş ısıtılarak belirli zaman aralıklarıyla okunan her iki değer not edilerek, deney sonunda karşılaştırılır. Daha sonra kalibresi yapılan sistemin sapmaları belirlenerek, gerçek deneyde bu sapmalar yardımıyla okunan değer düzeltilir. Ya da bazı cihazlar bu yeni değerleri bilgi olarak saklarlar ve bir sonraki ölçümde, ölçümü bu değerlere göre otomatik olarak ayarlarlar. Böylece her ne şekilde olursa olsun, doğru ölçüm yapılmış olur (elbette bu ölçümler %100 doğru demek değildir, sadece ölçüm sonuçları kabul edilebilir bir hassasiyet limiti içindedir).

Kalibrasyon kadar önemli olan bir diğer olgu da ölçümden ya da diğer herhangi bir etkiden kaynaklanan hatalardır. Bu hatalar mutlaka hesaplanmalı ya da en azından deneydeki hataların varlığı tespit edilmelidir. En önemli hatalardan biri, özellikle dijital aletlerin hemen hepsinde karşılaşılan yuvarlama hatalarıdır. İngilizce'de "Round-Off Error" olarak bilinen bu tür hatalar, genelde analog bir değerin, dijitize edilmesi sırasında ortaya çıkar. Buna göre, doğadaki tüm sinyaller öyle ya da böyle analog şekilde, yani süreklidir. Oysa dijital ölçüm aletleri ise, belirli bir sayısıyla sınırlanmıştır. Bu durum, kullanılan cihazın yapısına göre, bazı değerlerin aşağı ya da yukarı bir değere yuvarlanmasına neden olacaktır. Eğer bu değişim alet içinde birden çok defa yapılmak zorundaysa, sonuçta elde edilen bilgi gerçeğinden mutlaka az ya da çok farklı olacaktır. Örneğin elimizdeki aletin göstergesi noktadan sonra iki sayıya kadar gösteriyor olsun ve ölçüm yapmış olduğumuz beş değer de sırasıyla gerçekte; 24.120423, 24.123306, 24.128123, 24.387001, 24.389235 olsun. Bunlar gerçek değerlerken göstergemiz, her türlü ayarlamanın tamamen doğru olduğunu düşünürsek, 24.12, 24.12, 24.13, 24.39, 24.39 gösterecektir. Bu fark çok önemli değilmiş gibi gözükse de, hassasiyetin önemli olduğu ölçümlerde, belirli oranda hata meydana getirecektir. Bir de bu verilerin sırayla ve beşten çok daha fazla olduğu zaman toplanıp, işlendiği bir sistem düşünürsek, hatanın toplamda ne kadar büyük olabileceği görülmektedir. Bu tür hatalar genelde önlenemez hatalardır ve sistemin tasarımına bağlıdır. Bu bağlamda alınması düşünülen sistemin yeterli olup olamayacağı, kullanılacağı hassasiyeti de dikkate alınarak, önceden çok iyi planlanmalıdır.

Bir de benzer olarak kesme hatalarını görmekteyiz. Buna göre sinyal sürekli bile olsa, cihaz ancak bunun belirli bir oranını alabilecektir. Örneğin girişimizdeki değer 123.1255647789.... gibi bir sayı olsun, aletimiz ancak bunun belirli bir bölümünü alabilecek, gerisini kesip atacaktır, örneğin 123.1255647 gibi. Bu ise başka bir hata ortaya çıkarmaktadır. İngilizce'de "Truncation Error" denilen bu tür hatalar da çok fazla önlenemez ve genelde cihazın hassasiyetine bağlıdır.

Tüm bu hataların yanında bir de ölçüm hataları vardır ki, bunlar bir ölçü de olsa önlenebilmektedir. Bunların arasında en rahatsız edicisi, hemen her yerde var olan gürültü etkisidir. Gürültünün kaynağı çok farklı olabilir; aletin kendisinden ve düzenekte dış etkilerden kaynaklanan gürültü, doğal ortam gürültüsü vb... Bu gürültüler çeşitli yöntemlerle en aza indirilebilir ancak tamamen ortadan kaldırılamaz. Bu nedenle, ya görmezden gelinir ya görmezden gelinebilecek bir düzeye indirgenir ya da hata hesabının içine eklenerek, deney sonunda hesaplanır ve gösterilir.

Bunlar ciddi boyutta deneysel çalışmalarla uğraşan kişilerin karşılaştığı sorunların sadece küçük bir bölümünü içermektedir. Burada sayılamayacak kadar çok ve kapsamlı sorunlarla boğuşmak ve çözümler üretmek zorunda olan araştırmacılar için teknik ve bilimsel bilgi çok önemli bir silah olmaktadır. Ayrıca belirtmeye çalıştığımız sorunlara verilen çözümler de, elbette her sistem için geçerli ya da yeterli olmayabilir. Bu nedenle ölçüm sistemeleri ile uğraşmak, öyle ya da böyle belirli oranda anlatılan ve benzeri riskle ve sorunlarla karşılaşmak demektir. Bu riskler ve sorunlar ise deneysel çalışmaları, hem zevkli, hem zevkli olduğu kadar da zor kılmaktadır. Elektroniğin ölçüm yani instrumentation alanındaki gelişimi ise inanılmayacak kadar hızlıdır. Hatta pek çok üretici, geliştirdiği sistemden, belirli bir sayıdan fazla üretmeyip, hep daha gelişmişini ortaya çıkartmaya çalışmaktadır. Bu ise, pek çok ölçüm sisteminin neredeyse bir sene gibi kısa sürede demode sayılmasına yol açmaktadır. Çünkü genelde yeni çıkan ürünler eski sistemlerin yaptıkları işleri yapabildiği gibi, pek çok ekstra yenilikle de donatılmış olarak piyasaya sürülmektedir. Araştırmacılar ise bu baş döndürücü hıza zaman zaman ayak uyduramamaktadır. Elektronik ve bilgisayar alanındaki en ufak gelişme ise, neredeyse birebir zamanlamayla, bu ürünlere yansımaktadır. Bu nedenle elde edilmesi düşünülen sistemler çok iyi belirlenmeli, ne ihtiyaçtan fazlası istenmeli, ne de teknolojinin gerisinde kalınmalıdır.

Kaynaklar

Bentley J. P., "Principles Of Measurement Systems", 1988

Cook N. H., Rabinowicz E., "Pyhsical Measurement And Analysis", 1963

Prensky S. D., Castellucis R. L., "Electronic Instrumentation", 1982

Elektronik Notları

"Thermocouple" adı verilen algılayıcılar, temel fizikten ortaya çıkmış, son derece kullanışlı elemanlardır (Türkçeye sıcaklık çifti gibi bir anlamla çevirilebilecek olan "thermocouple" dilimizde tam bir karşılığa sahip değildir. Bu nedenle "thermocouple" olarak kullanılacaktır). Genel olarak hemen her ortamda sıcaklık ölçmek amacıyla kullanılırlar. Çalışma mantığı sıcaklık değişiminden dolayı madde içinde ortaya çıkan elektrik akışıdır. En basit olarak, iki farklı metalin özel kaynaklama yöntemi kullanarak birleştirilmesiyle yapılır (en yaygın kaynaklama yöntemi, farklı metallerden üretilmiş iki metal kablonun uçlarının kontrollü anlık bir elektrik arkıyla eritilip, birleştirilmesiyle elde edilen kaynaklamadır). Bu iki metalin birleştiği noktaya genel sıcaklıktan farklı bir sıcaklık uygulanırsa, metaller boyunca bir akım, akıma bağlı olarak da kaynaklanmamış iki uç arasında da belirli bir voltaj farkı oluşur. Bu akımın yönü, uygulanan sıcaklığının ortam sıcaklığından fazla mı, yoksa az mı olduğuna bağlıdır. Akışın yönüne göre "thermocouple"ın polaritesi belirlenir ve bu polariteye göre ölçüm sistemine bağlanır.

"Thermocouple"larda en yaygın kullanıldığı yerler arasında, fabrikalarda bulunan yüksek sıcaklık fırınları, kimyasal reaksiyon tepkimelerindeki sıcaklığın kontrolünü gerektiren sistemler, elektronik termometreler, sıcaklığa duyarlı veya kontrol gerektiren sistemler, sıcaklık ölçüm ve kontrol deneyleri vb... sayılabilir.

"Thermocouple" tek başına kullanılamaz, genelde oldukça güçlü bir yükselticiye ihtiyaç duyulur. Çünkü sıcaklık değişikliği ile elde edilen akım ve/veya voltaj milivolt mertebesinde, son derece düşük bir voltajdır. Bu nedenden dolayı oldukça iyi amplifikasyon yapılması gerekmektedir. Ancak amplifikasyon işlemi aynı zamanda gürültü oluşturduğu için, genelde bu tür algılayıcıları kullanan ölçüm sistemler son derece hassas tasarlanmaktadır.

"Thermocouple"la sıcaklık ölçmenin mantığı ise; oluşan voltaj değerinin belirli bir sıcaklığa denk gelmesinden ortaya çıkmaktadır. Buna göre, elde edilen voltaj değerleri, daha önceden elde edilmiş tablolarla karşılaştırılarak, ölçümü yapılan sıcaklığın değeri bulunur. Bu tablo "thermocouple"ın kalibrasyon deneyleri sırasında elde edilen değerlerden oluşturulur. Çünkü esas olarak bir termocouple ve iyi bir dijital AVO-metreyle (analog AVO-metreler bu tür ölçümler için yeterli değildir) sıcaklık ölçümü oldukça iyi bir hassasiyetle yapılabilir. Kaldı ki, piyasada satılan pek çok sıcaklık ölçüm sistemi aslında gelişmiş bir voltmetredir, fakat çok daha hassastır. Doğrudan sıcaklığın değerini veren aletlerde ise, sistemin iç devrelerinde fazladan elde edilen voltaj değerini sıcaklık değerine karşılaştırma veya benzeri yollarla çeviren bir mikroişlemci mevcuttur.

"Thermocouple"lar kullanım alanlarına göre farklı sınıflara ayrılmışlardır. Bunlar, hem kullanılan metaller, hem de kaynaklama yöntemleriyle birbirlerinden ayrılırlar. "Thermocouple"lar arasında en yaygın kullanılanı bakır-konstantan (bir çeşit alaşım) "thermocouple"lardır, çünkü çalışma bölgesi -225.1°C ↔ 400.9°C arasıdır. Bu tür "thermocouple"a, T-çeşit (T-Type) de denmektedir. Bunun dışında demir-konstantan (-204.4°C ↔ 1200.7°C, J-Type), kromel-alumel (-184.4°C ↔ 1373.1°C, K-Type), kromel-konstantan (-217.0°C ↔ 1001.8°C, E-Type) gibi daha pek çok farklı amaç için "thermocouple" geliştirilmiştir. Uluslararası literatürler de ise bu "thermocouple"lar T-type, yani çeşit veya türlerine göre verilen özel isimleriyle tanımlamaktadır.

Murat Alev


Yüzük Bulutsusu

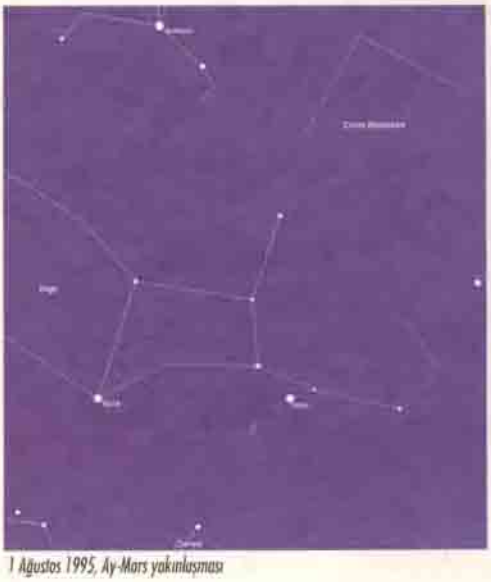
Samanyolu'nda Küçük Bir Gezinti...

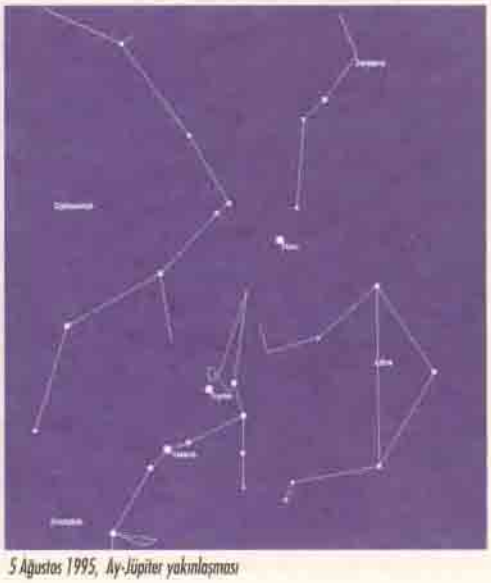
YILIN içinde bulunduğumuz döneminde şehir ışıklarından olabildiğince uzak bir yerde, saat 21^{00}-22^{00} civarında başımızı kaldırıp gökyüzüne baktığımızda olağanüstü bir görünümle karşılaşırız: Samanyolu gökyüzünü kuzeydoğu yönünden güneybatı yönüne katetmektedir. Binlerce yıldır insanların dikkatini çekip onları kendine hayran bırakan bu parıldayan kuşağa bir dürbünle bakmak, çok değişik bir deneyimdir. Çıplak gözle bulutumsu biçimler olarak gördüğünüz bölgelerin nasıl tek tek yıldızlar biçiminde gözünüzün önüne serildiğini büyük bir keyifle izlersiniz. Görmekte olduğunuz tüm bu yıldızların içinde yaşadığımız sarmal Samanyolu galaksisine ait olduğu düşüncesi, sonsuzluk kavramını çağrıştırarak insanı ürpertir.

Samanyolu'na yakın bölgelerde çok bilinen takımyıldızlar vardır. Bunların en önemlileri Lyra (Çalgı), Cygnus (Kuğu), Delphinus (Yunus) ve Aquila (Kartal)'dır. Çok eski çağlarda bir bölümü sözü edilen nesne ve hayvanlara benzetilerek, bir bölümü de o zaman toplumda önem verilen kavram ve hayvanlara saygı ifadesi olarak adı verilen bu takımyıldızlar günümüzde de egemenliklerini sürdürüyorlar. Bu takımyıldızlardan Ekliptik (Tutulum) boyunca uzanan Zodyak kuşağı içinde yer alanlara burç adı veriyoruz. Güneş, gökyüzündeki görünür hareketi sırasında her ay başka bir bölgeye girdiğinden burç değiştirmiş oluyor.

Yazın bu saatlerde hemen hemen tepede yer alan üç parlak yıldızın oluşturduğu üçgene yaz üçgeni adı verilir. Bu yıldızlar Çalgı takımyıldızının en parlak yıldızı olan Vega, Kuğu'nun en parlak yıldızı olan Deneb ve Kartal'ın en parlak yıldızı olan Altair'dir.

Bu üç yıldız birinci kadirden, parlak yıldızlardır. Bu yıldızlardan başucu noktasına en yakını mavimsi parlak bir yıldız olan Vega'dır. Çalgı takımyıldızı ise Vega'nın doğusunda, küçük bir paralelkenar biçiminde yer alır. Vega bize 25 ışık yılı uzaklıktadır. Kuğu'nun en parlak yıldızı olan Deneb, Vega'nın doğu-kuzeydoğu yönünde bulunur. Kuğu, uzun ekseni kuzey-güney yönünde, kısa ekseni de doğu-batı yönünde uzanan bir haç biçimindedir. Deneb, uzun eksenin üst ucunda (kuzey ucu) bulunur. Alt (güney) ucunda ise üçüncü kadirden, göreceli olarak sönük bir yıldız olan Albireo bulunur. Albireo, kuğunun baş veya gagasını temsil eder. Kanatlar ise küçük eksen tarafından temsil edilir. Yaz üçgeninin son yıldızı olan Altair'in yer aldığı Kartal ise genelde sönük yıldızlardan oluşmakta olup biçimini kartala benzetmek oldukça zordur. Altair ve ona komşu olan iki sönük yıldız kartalın kuyruk tüyleri olarak tanımlanır. Altair bize 16 ışık yılı uzaklıktadır.


1 Ağustos 1995, Ay-Mars yakınlaşması


5 Ağustos 1995, Ay-Jüpiter yakınlaşması

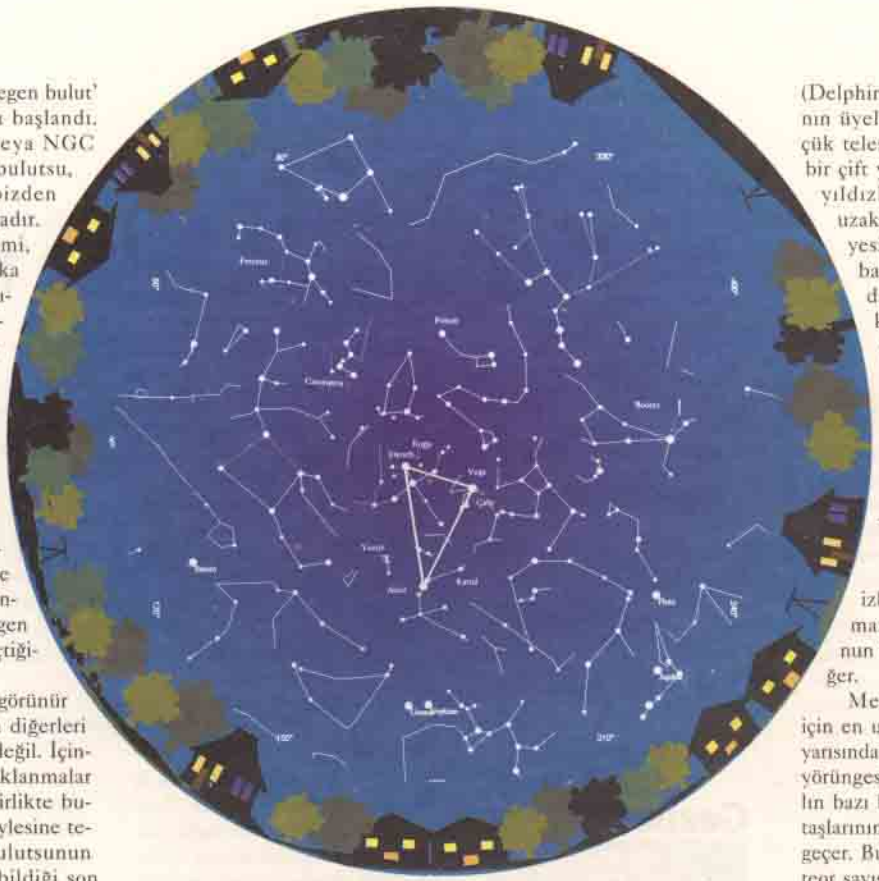
Yüzük Bulutsusu (Ring Nebula)

Çalgı (Lyra) takımyıldızı bölgesinde yer alan Yüzük bulutsusu, olağanüstü güzelliktedir. Parlak olduğundan oldukça küçük teleskoplarla gözlenebilir. Bu nedenle de amatör astronomların favorisidir. Yüzük bulutsusu 1779 yılında Antoine Darguier tarafından bulundu. Darguier, bulutsuyu tanımlarken 'Jüpiter kadar büyük ve solmakta olan bir gezegene benzetilmiş oluyordu. Merkezdeki yıldızın dış katmanlarındaki gazları uzaya püskürtmesi sonucu oluşan gök ci-

simleri daha sonra 'gezegen bulut' olarak adlandırılmaya başlandı. Kataloglarda M 57 veya NGC 6720 olarak yer alan bulutsu, son ölçümlere göre bizden 2000 ışık yılı uzaklıktadır. Elipse benzeyen biçimi, normal koşullarda halka olması gereken bulutsuyu bir açıyla gördüğümüzü düşündürüyor. Elipsin merkezinde bu tür gezegen bulutsularda bulunabilecek en sıcak yıldızlardan biri yer alıyor. Bu yıldızın tayfı bir beyaz cücenin tayfını andırıyor. Bu nedenle de astronomlar, tümü değilse bile oldukça büyük oranda beyaz cücenin gezegen bulutsu evresinden geçtiğini düşünüyorlar.

Yüzük bulutsusu, görünür çaplı daha büyük olan diğerleri kadar düzgün yapıda değil. İçinde iplikçikler ve topaklanmalar gözleniyor. Bununla birlikte bulutsunun dış sınırları öylesine temiz ve belirgin ki, bulutsunun fotoğraflarının çekilebildiği son 40 yıl içindeki genişlemesi ölçülebilmiş. Bulutsu, saniyede 19 kilometre hızla genişliyor. Bu da ışık hızının 60 milyonda biri ediyor. Bulutsunun günümüzdeki çapı ışık yılının üçte biri olduğundan bu ölçüye kadar genişlemesi yaklaşık 5500 yıl almış. Bu yöntemle bulutsunun yaşı belirlenmiş oluyor.

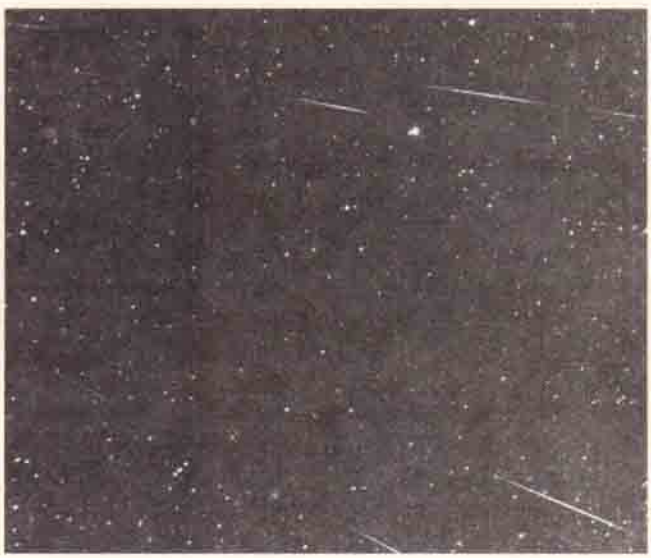
Bulutsunun yukarıdaki resmine bakıldığında renginin içeriden dışarıya doğru gidildiğinde yeşilden kırmızıya dönüştüğü görülüyor. Bunun nedeni, farklı gazların parlamasını sağlamak için farklı enerji miktarlarının gerekli olmasıdır. Merkezdeki yıldızdan kaynaklanan morötesi ışınım, çevredeki gaz moleküllerini uyararak kendi karakteristik renklerinde ışımalarını sağlıyor. Bulutsuyu oluşturan gazın büyük ölçüde tektüre (uniform) dağılımına karşın, gazı oluşturan her elementin atomları, bu ışınımdan yıldıza olan uzaklıklarına göre farklı etkilenirler. Hidrojen zaten uyarılmış durumdadır, ama oksijen ve azot atomlarını uyarabilmek için daha fazla enerjiye gereksinim vardır. Morötesi ışınımın yoğun olduğu merkeze yakın bölgelerde oksijen ve azotun yeşil rengi baskın çıkar. Uzaklık nedeniyle ışınımın zayıfladığı dış bölgelerde ise soğurulma sonucu renk değişimi gözlenir. Dış çepere gelindiğinde ışınım ancak hidrojen atomlarını uyararak hidrojeninin kırmızı renkli ışınımının baskın çıkmasına neden olur.



15 Ağustos 1995 saat 22^{00}'de gökyüzünün genel görünüşü

Lyra bölgesinde M56 adıyla bilinen bir de küresel yıldız kümesi bulunur. Küresel yıldız kümeleri genellikle galaksi düzleminin dışında yer alır ve son derece yaşlı yıldızları barındırır. Bölgedeki bir diğer ilginç gök cismi de Çalgı takımyıldızının ikinci parlak yıldızı olan β-Lyrae örten çift yıldız sistemidir. Parlaklığı 3.4-4.2 kadir arasında değişen bu sistemin dönemi yaklaşık 13 gün olup, B5-B8 tayf türünden iki sıcak yıldızdan oluşmaktadır. Işık eğrisinde yumuşak hatlı, yuvarlak maksimum ve minimumlar gösteren sistemin bu davranışı bileşenlerinin elipse benzeyen biçimleriyle yorumlanıyor. Eğer bir çift yıldız sisteminin bileşenleri, hem kütle olarak büyük, hem de birbirine yakınsa, karşılıklı çekim kuvveti nedeniyle biçimlerinde bozulmaların olabildiği biliniyor.

Yukarıda sözü edilen yaz üçgeninin iki köşesini oluşturan Deneb'den Altair'e bir çizgi çekilecek olursa, bu çizginin orta noktasının hemen hemen güneydoğusunda, karanlık gecelerde gözle seçilebilen, küçük ve sevimli bir takımyıldız daha görülür: Yunus (Delphinus). Yunus takımyıldızının üyelerinden γ- Delphini küçük teleskoplarla gözlenebilecek bir çift yıldız sistemidir. Bileşen yıldızların birbirinden açısal uzaklığı yaklaşık 10 açı saniyesi civarında olup, dikkatli bakıldığında bileşenlerden daha parlak olanının (4.5 kadir) sarımsı, diğerinin (5.5 kadir) yeşilimsi renklerde olduğu fark edilir.



Tipik bir meteor yağmuru

Perseid Meteor Yağmuru

Bir meteor yağmurunu izlemek gerçekten unutulmaz bir deneyimdir ve bunun için uykusuz kalmaya değer.

Meteor yağmuru izlemek için en uygun zaman dilimi geceyarısından sonradır. Yerküre kendi yörüngesi üzerinde ilerlerken, yılın bazı belirli zamanlarında göktaşlarının bulunduğu bölgelerden geçer. Bu zamanlarda izlenen meteor sayısındaki dikkat çekici artışa meteor yağmuru diyoruz.

Meteor yağmuru sırasında tüm meteorlar sanki bir noktadan çıkıyormuş gibi gözükür. Bu bir perspektif etkisidir. Aslında birbirlerine paralel doğrultularda hareket eden meteoroidlerin geliş yönüne doğru bakıldığında tümü, radiant adı verilen bir noktadan geliyormuş izlenimi doğar. 9-14 Ağustos tarihleri arasında Perseid meteor yağmuru gözlenecek. Perseid'lerin gözlenebilecek sayısında büyük bir düşüş bekliyoruz. Gene de bu tarihlerde gece yarısından sonra Kahraman (Perseus) yönüne bakacak olursanız meteor sayısındaki artışı farkedebilirsiniz. Perseid yağmurunun 1862 III kuyruklu yıldızı ile ilişkili olduğu biliniyor.

Ağustos Ayında Gök Olayları

Ay, 4 Ağustos'ta ilk dördün, 11 Ağustos'ta dolunay, 18 Ağustos'ta son dördün ve 25 Ağustos'ta yeniay evrelerinde olacak.

İlginç yıldız-gezegen yakınlaşmalarına gelince, 1 Ağustos saat 20^{00} civarında güneybatı ufku üzerinde, Başak takımyıldızı yönünde hilal evresindeki Ay ve Mars yakınlaşması var.

5 Ağustos'ta Akrep takımyıldızı yönünde ilk dördün evresini geçmiş olan Ay, Jüpiter ile 1° kadar yakınlaşacak. Bu sırada Ay, Jüpiter'in kuzeyinde olacak. 13 Ağustos sabahı ise Ay ve Satürn yakın konumda bulunacaklar.

İstanbul Gezi Rehberi

Murat Belge
Tarih Vakfı Yurt Yayınları
İstanbul, 1995
367 sayfa

İstanbul, coğrafi konumuna bağlı olarak uzun tarihi boyunca farklı medeniyetlerin merkezi oldu. Bunun sonucu olarak da o medeniyetlerin kendilerine özgü şehircilik anlayışları İstanbul'un oluşumunda ve yapılaşmasında etkili oldu.

Son 30-40 yıl içerisinde hızlı bir büyüme yaşayan ve bu süreçle birlikte gelen değişimi sindirmeye çalışan İstanbul artık özümseyemeyeceği kadar artan göç talebini karşılayamıyor. 1960'larda sanayi patlamasının yaşanmasıyla birlikte 'taşı toprağı altın' olarak düşünülen İstanbul, o zamanlardan beri de kendisine olan yoğun talebi karşılamaya çalışıyor. Teknoloji ve sanayileşme insanlara oldukça fazla imkan sağlıyor. Ancak aynı ölçüde yıkıcı da olabiliyor. Bundan nasibini yeterince almış görünen İstanbul'un uğradığı tahribatın ne zaman giderileceği ise meçhul. Yine de, Belge'nin de dediği gibi "Temiz, etkili, ilginç ve özgün bir İstanbul hala mümkün."

İstanbul Gezi Rehberi, adından da anlaşılacağı gibi gezerken ve gezmek için kullanılacak bir rehber niteliğinde. Daha çok genel tarihe ağırlık vermeye çalıştığını söyleyen Murat Belge, sanat tarihi ve mimarlık tarihi gibi konulara çok az değinmiş. İstanbul'un nasıl böyle olduğu konusunun başlıca merakı olduğunu belirten Belge, İstanbul'un tarihi duyarlığını yakalamaya çalışmış. Kitabın alanı tarihi İstanbul'la sınırlı tutulmuş, ama, özellikle şehrin tarihi bölümlerinde var olan bütün yapılardan kısaca da olsa söz edilmiş. Yazılarda daha çok oralarda geçen olaylar ve mekanlarla ilgili hikayeler anlatılmış.

Kitabın bölümleri Sultanahmet ve Çevresi; Surlar; Divanyolu-Aksaray; Eminönü-Cağaloğlu; Çarşılar Bölgesi; Unkapanı-Zeyrek; Fatih-Çarşamba-Karagümrük; Vatan ve Millet Caddeleri; Eyüp; Sur Dışı Marmara Kıyıları; Galata ve Pera; Beyoğlu Yakasının Öteki Semtleri; Boğaziçi; Üsküdar; Kadıköy; Adalar; Uzak İstanbul.



Marco Polo'nun Geziler Kitabı

Çeviri: Ömer Güngören
Yol Yayınları
İstanbul, 1985
223 Sayfa



Marco Polo, 13.yüzyılın ortalarında Batı'nın hiç denecek kadar az tanıdığı Asya'ya serüvenli bir yolculuk yaptı. Bu kitap, Marco Polo'nun 25 yıllık gezileri sırasında gördüğü ipek yolu, Çin, Hindistan ve Türklerin anayurdu gibi yerler hakkındaki düşüncelerini içeriyor.

Kitabın çevirisini yapan Ömer Güngören'in önsözde de belirttiği gibi "Marco Polo'nun kitabı, o zamanlar, Batı'nın ilerisinde olan Çin uygarlığını gerçekçi bir biçimde yansıttığı için Hıristiyanlığı küçük düşürmeye çalışan bir abartı ve uydurma diye karalanmak istenmişti. Ayrıca kitaptaki bilgiler Ortaçağ yaşayan Avrupalıların inanamayacağı denli olağanüstü ve yeniydi. Marco Polo'nun ölürken (1324), "Gördüklerimin yarısını anlatmadım, çünkü kimse inanmayacaktı" demiş olması bu bakımdan düşündürücüdür." Marco Polo'nun anlattıklarına yüzyıllar boyunca inanılmamış, bunlara hayal ürünü olarak bakılmıştı. Ancak çağımızda gelişen bilimlerin ışığında bu bilgilerin gerçeğe çok yakın olduğu anlaşılmıştır. Marco Polo'nun 13.yüzyıla ait gözlemleri, içinde bulunduğu çağa ve o dönemin Asya kültürüne ilişkin anlattıkları günümüz insanı için artık hiç de şaşırtıcı olmayan, sıradan, alışılagelmiş gerçeklerdir. Ancak nereden nereye hangi koşullarda gelindiğinin anlaşılması açısından bu kitabın önemli bir yeri vardır.

Herkes İçin Internet



Kürşat Çağıltay
TÜBİTAK Yayınları
İstanbul, 1995, 173 Sayfa

Türkiye'de İnterneti yaygınlaştırmaya çalışırken, bu konudaki en büyük eksikliğin İnternet ile ilgili Türkçe döküman olduğunu farkettiklerini belirten Çağıltay, bu kitabın bu açığı kapatmak amacıyla oluşturulduğunu belirtiyor.

İki bölümden oluşan kitabın birinci bölümünde İnternet'in ne olduğu, tarihçesi ve elektronik mektup, FTP, Archie, Gopher gibi kullanıcıların bilgiye ulaşmak için yararlanabilecekleri önemli İnternet araçları örneklerle açıklanıyor. İkinci bölümde ise daha çok teknik ağırlıklı açıklamalara yer veriliyor. Kitabın sonunda yer alan Ekler'de ise, İnternete bağlı olan ve bağlanmak isteyen kurumlar için yararlı bilgiler ve formlar yer alıyor.

200.000 TL'ye satılmakta olan kitabı, aşağıdaki adresten edinebilirsiniz.
TÜBİTAK Enformasyon Teknolojileri Müdürlüğü
Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere/ANKARA
Hesap No: TC İş Bankası Beşkent Şubesi 4290304213710I1

Marco Polo'nun Geziler Kitabı, üç kitaptan oluşuyor. Birinci kitap, Marco Polo'nun bütün Tatarların kağanı olan Büyük Kağan'la karşılaşmasını ve gönderildiği görevler sırasında gördüğü, gezdiği yerleri içeriyor. İkinci kitapta, o zamanlar ülkenin başında bulunan Kubilay Kağan'ın gerçekleştirdiği işler ve gidip gördüğü yerler anlatılıyor. Üçüncü kitapta ise Hindistan'da görülen ilginç olaylardan bahsediliyor.

Anadolu'da Bronz Çağı Kentleri

Sevgi Aktüre
Tarih Vakfı Yurt Yayınları
İstanbul, 1994
201 sayfa

Kent ve kentleşme tarihine ilişkin konular ve sorular tarih nedir söyleminin pek de fazla üzerinde durulmayan bir bölümünü oluşturmaktadır. Oysa kentler ilk kuruluklarından itibaren toplum yaşantısında ve toplum için oldukça önemli bir yere sahip; "Tarih içinde Anadolu Kenti" başlığı altında yayımlanması planlanan bu çalışmada, ilk kuruluş evresinden 19.yüzyıl sonuna kadar, Anadolu kentlerinde, zaman içinde ortaya çıkan mekansal yapının değişim sürecinin, bu yapıyı belirleyen sosyo-ekonomik süreçlerle nedensellik ilişkileri kurularak ele alınması amaçlanmıştır. Çalışmanın hedefi ise, "tarih biliminin genel amacı doğrultusunda geçmişi anlaşılır kılarak bugünkü durumun daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmaktır".

Hemen her bilimsel çalışmada yöntem seçimi sırasında iki seçenek olduğunu belirten Aktüre, bu yöntemleri Anadolu'da kent ve kentleşme olgusunun tarihsel evrimini önceden bilinen bir tipoloji içine yerleştirmek ve bu olgunun tipolojinin diğer örneklerinden farklılık gösteren kendine özgü niteliklerini ortaya koymak olarak ayırıyor. Aktüre bu kitabında ikinci yolu tercih etmiş. Kitapta, toplumsal yapıdaki değişime ile kentlerin mekansal yapılarındaki değişme arasında doğrudan bir ilişki olduğu varsayılıyor.



Kitap, giriş ve sonuç kısımlarının dışında iki bölümden oluşuyor. Anadolu'da Kent ve Kentleşme Tarihini Etkileyen Özgün Çevre Koşulları ve Nüfus Dağılımı olarak adlandırılan birinci bölümün alt başlıkları İklim ve Bitki Örtüsündeki Doğal Değişim Sürecinin Kentleşme Sürecine Etkileri; Jeomorfolojik Yapıdaki Değişim Sürecinin Kentlerin Morfolojik Yapılarına Etkileri; Tarih İçinde Anadolu'nun Nüfusuna ve Yerleşmelerin Mekansal Dağılımına İlişkin Bazı Varsayımlar. İkinci bölüm Anadolu'da Bronz Çağı Yerleşmeleri (İÖ 300-1200). Bu bölüme ait alt başlıklar ise Metal İşleme Teknolojisinin Gelişim Süreci; Anadolu'da Bronz Çağı Zaman Dizini; Anadolu'da Bronz Çağı Kentleri; Örnek Çalışmalar ve Anadolu'da Demir Çağı'nın Başlangıcı.

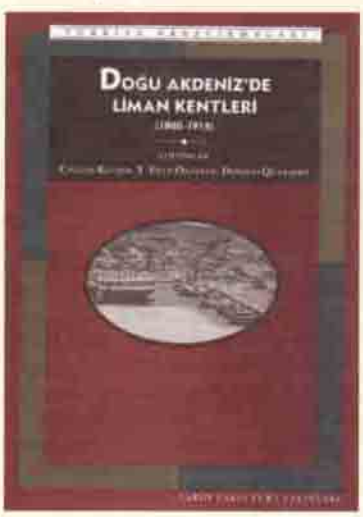
Doğu Akdeniz'de Liman Kentleri

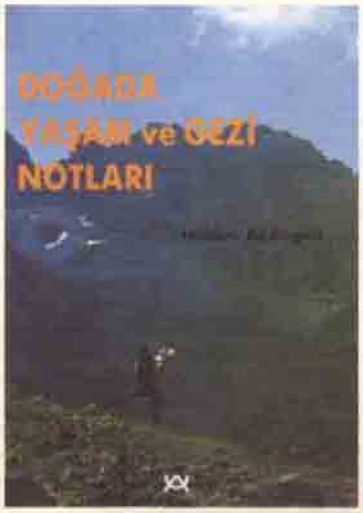
1800-1914

Editörler: Çağlar Keyder
Y.Eyüp Özveren
Donald Quataert
Çeviri: Gül Çağalı Güven
Tarih Vakfı Yurt Yayınları
İstanbul, 1994
157 sayfa

Bu kitapta, Fernand Braudel Merkezi'nde bir araştırma grubunca yürütülen çalışmalardan elde edilen altı makele sunuluyor. Emperyalizm çağında Doğu Akdeniz'in bütün önemli liman kentlerinde gerçekleşen dönüşümü incelemeyi planlayan araştırma grubu, bu amaçla Patras, Selanik, Trabzon, İzmir ve Beyrut'u ele alıyor. Araştırmada temel alınan nokta, dünya ekonomisinin ve toplumsal dönüşümün önemli birimleri olan liman kentlerinin incelenmeden anlaşılamaycağı idi. Önsözde de belirtildiği gibi, derlemede yer alan makaleler, dünya sisteminin 19.yüzyıldaki genişlemesi sırasında Osmanlı İmparatorluğu'nda ortaya çıkan toplumsal dönüşümleri anlamak için yapılan ilk girişimleri oluşturuyor. Bu tarz bir genişleme, çevre alanlarının bütünleşmesi, bu bütünleşmenin toplumsal ve ekonomik sonuçları, liman kentlerinden yola çıkılarak incelenmiş. Böyle büyük çaptaki tüm projelerde olduğu gibi, araştırma grubu başlangıçta ortaya koyduğu sorulara kısmen yanıt getirebildiğini belirtiyor.

Kitabı oluşturan altı makalenin isimleri İzmir; Patras; Trabzon; Beyrut; Selanik ve Osmanlı İmparatorluğu'nda Liman Kentleri: Bazı Kuramsal ve Tarihsel Perspektifler.





Doğada Yaşam ve Gezi Notları

Haldun Aydıngün
Yayınevi Yayıncılık
İstanbul, 1992
272 Sayfa

Cumhuriyet Dergi'de Ekim 1989 ile Aralık 1991 tarihleri arasında yayınlanan yazılardan oluşan bu kitap, Aydıngün'ün deyimiyle "doğaya, özellikle de dağlara ve yürüyüşlere gitmek isteyenlere nereye, nasıl, neden gitmeleri gerektiğini anlatan, iddasız ve çok temel bir kitap."

Beş bölümden oluşan kitabın bölümleri Giriş; Düşünceler, Gözlemler ve Bu İşin Biraz Felsefesi; Doğa Etkinliklerinin Anlatımları; Doğa Etkinlikleri İçin Gerekli Teknik Bilgiler ve Öneriler; Kamp ve Yürüyüş Malzemeleriyle İlgili Öneriler şeklinde sıralanıyor.

Dağcı olmanın pek çok durumda evrensel bir kulübün üyesi olmayı sağladığını söyleyen Aydıngün, bir dağ gezisine giderken, insanın en önemli gereksiniminin iyi bir arkadaş olduğunu belirtiyor.

Yürürken nelere dikkat edilmesi gerektiği, üzerinde durulan konulardan biri. Aydıngün, iyi bir yürüyüşte her 50 dakikada bir 10 dakika mola verilmesi gerektiğini belirtiyor. Zevkli bir yürüyüşü bir an önce bitmesi dilenen bir eziyete dönüştüren ayak vurmasına karşı alınabilecek önlemler de bu konuyla ilgi söylenenlerden.Kayalara tırmanırken kullanılan malzemeler ve yapılması gerekenler, ısı kaybı ve sıcak çarpması gibi insan hayatını tehlikeye sokan durumların nasıl ortaya çıktığı ve bunlara karşı alınacak önlemler de ele alınıyor. Çadır yerini doğru seçmek, kumanyaların niteliği, yürüyüşte giyim kuşam, ayakkabı, uyku tulumu, sırt çantası, mat, çadır gibi malzemeler seçerken dikkat edilmesi gerekenler de kitabın içeriğine örnek olarak gösterilebilir. Çoğunluğunu eğlenceli ve ilgi çekici gezi yazılarının oluşturduğu kitap doğa sporları ve dağcılıkla ilgilenenler için bir kaynak niteliğinde.

Kapadokya Kaya Kiliselerinde ÜçGün

Yorgo Seferis
Çeviri: Samih Rifat
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1994
91 Sayfa

Çağdaş Yunan şiirinin en büyük ustalarından biri olarak kabul edilen Yorgo Seferis'in Ankara'da Yunan Elçiliğinde çalıştığı sıralarda yapmış olduğu Kapadokya gezisini anlatan bu kitap, 1953 yılında ilk kez Atina'da Fransız Araştırma Kurumu yayınları arasında kitaplaştırılan bir gezi günlüğü. Seferis, Kapadokya'dan ve Kapadokya kaya kiliselerinden bahsederken doğa, şiir, resim, sanat, yaşam ve uygarlıkları da ince şair duyarlığını gözler önüne serecek bir biçimde anlatıyor. Aynı zamanda yöre tarihine ve sanatına da şair ruhunu yansıtan, özgün bir ışık tutuyor. Avanos'dan Göreme'ye, Ürgüp'ten Zelve'ye, Kılıçlar Kilisesi'nden Tokalı Kiliseye uzanan bir gezinin anlatıldığı kitap Şapeller ve Kiliseler olarak iki kısma ayrılıyor. Seferis'in gözlemleri ile günümüz sanat tarihçilerinin düşünceleri çok farklı olabilir. Ancak 50'li yıllarda Kapadokya'nın tamamını üç gün gibi kısa bir sürede gözlemeye çalışan birinin izlenimleri ile ilgili olarak bir yargıya varmak hiç de kolay değil. Kitabın aynı zamanda çevirisini de yapan Samih Rifat tarafından çekilen, çevreye, kiliselere ve fresklere ait çok sayıda fotoğraf da kitaba canlılık katıyor.

Kapadokya Kaya Kiliselerinde Üç Gün, 50'li yılların başında, henüz bozulmamış, ziyaretçi akınına uğramamış bir Kapadokya'nın, gizini ve gizemini koruyan bir evrenin anlatıldığı, Seferis'in ünlü günlüğünün tekniğiyle yazılan ama günlüğün dışında oluşturulan bir kitapçık.





Kuzeye Giden İnce Yol ve Diğer Gezi Notları

Matsuo Başô
Çeviri: Coşkun Yerli
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1994
126 sayfa

Japon haiku şairlerinin en büyüğü sayılan Matsuo Başô'nun bu kitabı Sunuş'un dışında Mezarsız Bir İskeletin Notları; Kaşima Tapınağı'na Ziyaret; Yolculukta Yıpranmış Bir Çantanın Notları; Saraşina Köyünü Ziyaret ve Kuzeye Giden İnce Yol adındaki gezi notlarından oluşuyor. Şairin bu geziler sırasında izlediği yolları gösteren haritalar da kitabın sonunda yer alıyor.

Başô'nun gezi notları okunurken, o dönemlerde Japonya'da bir yerden bir yere gitmenin oldukça tehlikeli olduğu ve bu tür zevk ya da vakit geçirmek amaçlı gezilerin çok ender olduğu göz ardı edilmemelidir.

Başô, kendi öz benliği de dahil olmak üzere onu gerçek kimliğinden uzaklaştıran dünya bağlarından kurtulmak için bir çare olarak geziye çıkmayı seçmiş. Mezarsız Bir İskeletin Notları, bu duygularla başlıyor. Bu yapıt, düzyazı ile Japon şiirindeki geleneksel biçimin en kısası olan ve toplam onyedi heceden oluşan haiku'nun beraber kullanımından oluşuyor. Bu yazı, kendi benliğinden kurtulmaya çalışan bir adamın olgunluk yapıtı olarak da görülebilir. Kaşima Tapınağı'na Ziyaret, "...dingin güzelliği ve Japon antik çağlarını andıran tadıyla Başô'nun gezi notları arasında önemli bir yer tutar." Sonraki iki yazı Başô'nun Kaşima Tapınağı'na yaptığı ziyaretten hemen sonra çıktığı onbir ay süren büyük geziye ait notlarından oluşuyor. Kuzeye Giden İnce Yol, Başô'nun sonsuzluğu arama çabası olarak ortaya çıkıyor. Burada önemli olan iki şey çeşitlilik ve bütünlük. Ayrıca Başô, bu yazısında düzyazı ile haiku arasındaki dengeyi sağlamada çok başarılı olmuş. "Bu küçük gezi kitabında, göğün altında geçen her şey var. Yalnızca geçkin ve kuru olan değil, genç ve renkli olan da var."

Evrim Teorisinde Paradoks Yoktur

Bilim ve Teknik'in Mayıs 1995 sayısında "Evrim Teorisinde Bir Paradoks" başlıklı yazıyı okudum (s. 22, Esin Kahya, AÜ DTCF Felsefe Bölümü). Sayın Kahya'nın yazısında, biyolojideki temel bilgilerle çelişen bazı varsayımlar bulunmakta; buna dayanarak "Evrim Teorisinde Bir Paradoks" olduğu görüşü ileri sürülmektedir.

Yazar, "Eğer canlı, mimikri, yani güçlüyü taklit etme şeklinde bir koruyucu benzerlik gücüne sahipse, o takdirde, nisbeten kuvvetli olan canlılara karşı korunaya bir silah geliştirmiş olur ve her ne kadar evrim kuramına göre, yaşamını sürdürebilmek için güçlü olması gerekiyorsa da, taklit kabiliyeti sayesinde, zayıf olsa da, yaşamını sürdürebilme şansına sahip olur." demektedir.

1) Kahya'nın bu cümlesinde, biyolojideki temel bilgilerle ters düşen birinci çelişki "güç" ve "güçlü" kavramından doğmaktadır. Şöyle ki: Biyolojide "güçlü" olmak demek, mutlaka başka canlıları paçalama gücüne sahip olmak, onları yakalayıp yemek vb. olmak demek değildir. Evrimsel anlamdaki "güç"ün P simgesi ile gösterilen ve birimi "watt" olan "güç" ile fazla bir ilgisi yoktur. Evrimsel anlamda "güçlü" canlı demek, "uyum değeri" yüksek olan canlı demektir. "Uyum değeri" de, bir canlının üreme yeteneği ile ve üreyebilecek çağa gelmiş daha çok sayıda yavrular vermesiyle ölçülür. Kısacası, bir canlı üreyebilecek yaşa gelebilen ne kadar çok yavru verirse, o canlının uyum değeri o derece yüksek ve o canlı da evrimsel anlamda o derece güçlü olur. Örneğin, bir karasinek ile bir fili karşılaştıralım. Bir filin watt olarak gücü bir karasineğin gücünden ne kadar büyükse, aynı filin evrimsel anlamda gücü, bir karasineğin gücünden o kadar küçüktür. Nitekim fil, o muhteşem gücüne rağmen, bugün, nesli tükenme tehlikesi içinde olan türler arasında yer almaktadır. Karasinekler ise her yaz, daha çok direnç kazanmış olarak karşımıza çıkarlar.

Dolayısıyla, bir canlı, watt birimi ile ölçülen "güç" bakımından zayıf bile olsa, o canlı başka canlıları "taklit etme" gücüne sahipse ve bu taklit gücü sayesinde ortama daha iyi uyum sağlıyor ve neslini sürdürüyorsa, o canlı zayıf değil, bilakis evrimsel anlamda güçlüdür. Nitekim Sayın Kahya da, yukarıdaki cümlesinde, zayıf dediği canlının "taklit etme şeklinde koruyucu benzerlik gücünden" bahsederek, bu noktada benim tanımımı desteklemiş olmaktadır. Sonuç olarak "güç" sözcüğünün evrimsel anlamı ele alınınca, evrim kuramında, Sayın Kahya'nın belirttiği anlamda bir paradoks söz konusu değildir.

2) Sayın Kahya'nın yazısındaki ikinci çelişki, evrim kuramının özüne ters düşen çelişkidir. Kahya şöyle yazıyor: "Evrim teorisini desteklemek üzere... Darwin ve Wallace 'koruyucu benzerlikten' (protective resemblance) bahsederler. Buna göre, canlılar yaşantılarını sürdürebilmek için doğal çevre şartlarına uyarlar. Örneğin çölde yaşayan canlıların renkleri sarı tonlarıdır..."

Burada özellikle altı çizilmesi gereken cümle, evrim kuramının özüne ters düşmektedir. Bu cümleden, sanki canlı, evrim olayını önceden planlayıp, bizzat yönlendiriyormuş gibi yanlış bir izlenim edinilmektedir. Kullanılan kelimelerde fazla bir değişiklik yapmadan yeniden yazmak gerekirse, bu cümle ancak şu şekilde yazıldığı zaman, evrimsel açıdan doğru olur: "Buna göre, doğal çevre şartlarına uymayan canlılar, zamanla elenerek nesillerini (ve yaşamlarını) sürdüremezler. Örneğin, çölde yaşayan canlıların hakim renklerinin sarı olması, bu renkte olmayanların elenip tükenmesinden ileri gelir."

Doğal eleme ile ilgili benzer kavram ve anlatım hataları, ne yazık ki, evrim ile ilgili birçok başka makalelerde ve ders kitaplarında da rastlanmaktadır. Bu çeşit anlatım hataları evrim olayının yanlış anlaşılıp, yanlış yorumlanmasına yol açmaktadır. "Evrim" olayı hakkında, hakkıyla ve doğru yorum yapmak isteyenler, önce, evrimin biyolojik temelleriyle ilgili modern bilgileri en iyi şekilde özümlemelidirler. Özellikle 1980'lerden sonra genetik bilimi ve biyoteknolojideki yeni gelişmeler, bu terimin doğruluğunu tekrar tekrar gösteren kanıtlarla doludur. (Örneğin bkz. Scientific American 1992 (May : 72-81, Nov.: 52-59, Dec.: 46-53).

Kani Işık
Akdeniz Ün. Fen-Ed. Fak. Biyoloji Böl., Antalya

Evrim Teorisi ve Paradoks

Evrim popülasyon veya organizmaların karakteristiklerindeki yığılgan değişim olarak tanımlanır. Bu değişim birbirini izleyen nesiller boyunca devam eden bir süreçtir. (M. Abercrombie, C. Hickman, M.L. Johnson, A Dictionary of Biology 1973). Evrim teorisi ise evrimsel değişimin kavramsal mekanizmidir. Bu teorinin kurucuları Wallace (1858) ve Darwin'dir (1859). Onun erken tarihli taraftarları arasında Huxley, Haeckel, Lyell gibi bilim adamları vardır. Teori daha çok Darwin'in Origin of Species (Türlerin Kökeni) adlı eseriyle adeta özdeşleştirilmiş olup, "evrim kuramı" veya doğal eleme kuramı şeklinde de adlandırılır.

Darwin doğal elemeyi, Origin'de şöyle belirtmektedir: 'evrim canlıdaki değişim olup, her türü birkaç nesil boyunca etkilemiş olan yaşam şartlarına bağlı olarak gözlenir. Değişim doğal yoldan veya evcilleştirme şeklinde, insan eliyle meydana getirilir. Doğal eleme yoluyla meydana gelen değişme en uygunun (en iyinin) kalıcı olmasına eş düşer. Radyonetler organlar yazılı olmadıkları için, doğal eleme tarafından desteklenmezler... Uyum yavaş bir süreçtir...'

Darwin'e göre, hayatta, rekabet vardır. Canlı bu rekabette başarılı olup, yaşama şansını elde edebilmek için güçlü olmak zorundadır. Buradaki güç sadece nicelksel değildir, yani çok dölü vermek anlamına gelmez, aynı zamanda fiziki gücü de içerir ya da daha doğru bir ifade ile, mevcut şartlara dayanma, onlara uyum gösterebilme ve dolayısıyla hayatta kalabilme anlamına gelir. Hayat kavgasında canlı, gücü sayesinde başarılı olur ve hayata devam etme şansını elde eder. Örneğin bir canlı bu gücünü koruyabilmek ve mevcut şartlara daha iyi uyum sağlayabilmek için, işe yaramayan ya da zaptedeni az yarar organları herhangi etme yoluna gider; ya da eğer bir organ tekrar edilyorsa, onu herhangi etme yoluna gitmesi gerekir, çünkü ekonomi fiktine aykırı hareket ederse, gücünü yitirme tehlikesi vardır ki, bu da hayatını tehlikeye atması demektir. Canlı hayat şartlarına en uygun olanı korumak ve gelişmesini desteklemek zorundadır.

Darwin'e itirazlardan biri bu noktadan gelmiştir. Karşı fikri destekleyenler ki, bunlar o devirde yaşayan bazı doğa bilimciler ve düşünürlerdir, bu noktada bir zıtlık görürler. Çünkü, onlara göre, örneğin bir erkek eğer dişiye sahip olabilmek için güçlü olmak zorunda ise, o taktirde güçlü olanlar aralarında dövüşeceklerdir ve telef olacaklardır, halbuki bu kavgaya girmeyen zayıflar, güçlülerin hüsbütlerini telef etmeleri sonucunda, hayatta kalan fertler olarak, gelecek nesillerin meydana gelmesinde etkin olacaklardır. Böylece yeni nesiller zayıflardan meydana gelecektir.

Bu teoride belirlenen zıtlıklardan bir de tayını şeklidir, o devirde yaşamış bazı düşünür ve doğa bilimciler için zıtlık olarak verilmiştir) Wallace'ın 'koruyucu benzerlik' görüşüdür. Wallace evrim teorisinde, etkin bir güç olarak koruyucu benzerlikten (protective resemblance) söz eder. Bu görüşünü şöyle vermektedir: 'hayvanlar yaşadıkları doğal çevre koşullarına uyarlar. Kutup hayvanlarının beyaz kürkleri vardır; çöl hayvanları kum sarısıdır; tropik bitkilerin daha bol olduğunda bu benzerlik daha çok dikkati çeken örnekler gösterir, bilhassa böcekler arasında. Çok iyi bilinen örnekler 'gezgin yaprakları' ve 'gezici ağaç dalları'dır (Burada Wallace herhangi bir plan veya amaçlı yapılanmadan söz etmemektedir, zaten evrim teorisinde amaçlı ve planlı gelişme yoktur).

Wallace'ın bu görüşüne itiraz edenler, itirazlarını iki ana nokta üzerinde toplarlar: a. Koruyucu benzerlik her yerde görülmez; görüldüğü yerler ve canlılar belli sayıdadır; yaygın değildir, dolayısıyla canlının uyumu için seçerli değildir, b. Koruyucu benzerlik (burada daha çok mimikri kastedilmektedir) güçlü olmayanın da kalıcı olmasını desteklemektedir, bu ise doğal elemeye aykırıdır. Yukarıda da belirtilmiş olduğu gibi, doğal eleme teorisine göre, güçlü olmak, organizm olarak da şartlara uyacak şekilde kalıcı değişime konu olmak demektir (Burada, eleştirideki-nin aksine, bir kas gücü ya da boyutlarının büyük olması kastedilmemektedir).

Sonuç olarak denilebilir ki, Darwin teorisi (evrim kuramı) daha sonraki yıllarda (1859'dan sonraki) çeşitli açılardan ele alınarak eleştirilmiştir. Söz konusu yazıda bunlardan sadece koruyucu benzerlikle ilgili olan aktarılmıştır. Bu eleştiri ve paradoks olarak sunulan örneklere başkalarını da ilave etmek mümkündür.

Evrim teorisi onsekizinci yüzyıl ve yirminci yüzyılın ilk yarısında fevkalade büyük ilgi görmüş ve yukarıdakilere benzer birçok tenkit almasının yanısıra, birçok taraftar da bulmuştur. Bu teori gerek taraftarlarının bu tenkitlere cevap vermek, gerekse tenkitleri yapanların bu teoriyi çürütmek üzere yapmış oldukları çalışmalarla biyolojinin gelişmesinde önemli katkılar yapmıştır. Ancak özellikle, yirminci yüzyılın son çeyreğinden itibaren, yani bir başka ifade ile, teorinin ortaya atılmasından yüzyıldan daha fazla bir zaman sonra artık canlı alemde evrimin bir süreç olarak kabul edilmeye başlandığı belirlenir. Artık evrim teorisinden, eleştiride söz konusu edildiği gibi bir olgu değil, tarihi bir olgu olarak söz etmek gerekir. Söz konusu zaman aralığında ilk planda mutasyon kavramı ile yeni bir boyut kazanmış (Hugo de Vries) olan evrim anlayışı, bu çalışmalara ilave olarak, embriyoloji, hücre ve genetik sürüklenme konusundaki çalışmalar ve bunları destekler nitelikteki, fosil çalışmaları, hayvan ve bitki coğrafyası çalışmalarıyla artık bir teori olmaktan çıkmıştır, denilebilir. Evrimin bir süreç olarak (eleştiride ifade edildiğinin aksine, olay olarak değil) sadece canlının biyolojik gelişimi açısından değil, buna paralel olarak, insanın sosyolojik gelişimi açısından da önemini kabul ediyor, hatta bu ikisi arasında ilginç paralel gelişmeler olduğunu belirliyoruz.

Ayrıca eleştiride verilen zamanımız evrim anlayışı esas alınarak yapılan bir evrim teorisi değerlendirmesinin de doğru olacağı düşüncesinde değiliz, çünkü her fikir, her teori devri-

en bilimsel ölçütleri içinde ele alınıp değerlendirilmelidir. Onları günümüz ölçütleriyle ele alıp değerlendirmek, onlara haksızlık olacağı gibi, doğru da olmaz.

Gerekli bilgiler için bazı yayınlardan örnek vermenin yararlı olacağı görüşündeyim: Bkz. Charles Darwin, Origin of Species, 1864 (1859'un tıpkı basımı. Wallace, A. On the law which has regulated the introduction of new species, Annals of Magazine of Natural History, Sept. 1855, Wallace, A.R. On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type, Journal of Linnean Society, (1858) 1952, Huxley, T., Man's Place in Nature, 1959. A. Demirsoy, Kalıtım ve Evrim, 1991. R.W. Kuhn, Contemporary Perspective of Biology, 1971., S. Sirks, Z. Conway, The Evolution of Biology, 1964. Evrim konusunda ilgili makalelerden oluşan ve 1968'den beri yayınlanan History of Biology adlı dergi de, ilgilenenler için yararlı olacaktır.

Ayrıca söz konusu yazıya yönetilen eleştiride ders kitaplarında evrim teorisi ile ilgili yanlış bilgi verildiğinden söz edilmektedir. 1985 yılında bir grupla birlikte hazırlamış olduğum Felsefe ve Giriş Den Kitabı'nda 'evrim teorisi' konusunda verdiğim kısa açıklamayı da burada sunmak istiyorum.

"Darwin'in evrim teorisine göre, değişim 'tabii seçim' e bağlı olarak ortaya çıkar. Canlı varlık hayatta kalabilmek için mücadele eder. Ancak şartlara uygun olan, yani mücadeleyi kazanan hayatta kalabilme şansına sahip olur. Varlık, hayatta kalabilmek için ancak organizma için gerekli kazanımların gelişmesini destekler; çok tekrar eden ve fonksiyonunu kaybetmiş kısımlar değişime konu olurlar. Canlı varlık tabii seçim gerektirdiği şekilde değişerek yeni türler meydana getirir. "Ayrıca evrimin bir gelişim adımı olarak, orada mutasyonlardan da söz edilmektedir. (Felsefeye Giriş, 1993, s. 130.)

Esin Kahya
AÜDTCF Felsefe Böl. Bilim Tarihi ABD Ankara

Akuatik Bitkilerin Kullanımı

Suda yaşayan, sucul, ıslağı seven akuatik yabancı otları, Mitchell (1974), sulu koşullarda yetişmenin zenginliği içinde, baş belası ya da istenmeyen bitkiler olarak tanımlamıştır. Ancak Mitchell kendi değerliliğini kabul etse de, bu tanımlamayı günümüz koşullarına uygulamak son derece zordur. Çeşitli amaçlar için kullanılan sulama sistemlerinde, yüksek oranda bulunan kimi yabancı otlar faydalı fonksiyonlara da sahiptir. Son zamanlarda tüm dünyada sulama yapılarının akuatik yabancı bitkilerce istila edildiği, sonuçta vejetasyonun anormal türlerce mekan olarak kullanıldığı görülmektedir.

Bitkileri tanımlayan kriterler, bir akuatik bitki için aranmazlar. Birkaç çalışmanın sonucu olarak akuatik bitki, çevresel faktörlere büyük bir uyum yeteneği gösteren ve birçok özelliğe sahip olan tür olarak tanımlanmaktadır. Bu özellikler ise, çok yüksek büyüme oranı, belirgin düzeyde asekstüel ve seksüel üreme, faydalı beslenmeyle yakın ilişkili olan sistemi çok tercih etmeleridir.

Akuatik Bitkilerin Su Arıtımındaki Fonksiyonları:

Nehirler, sulama-drenaj kanalları ve göller kendi arıtma fonksiyonlarına sahiptir. Bu işlem su karışması, yağış, havalandırma, dekompozisyon vs. gibi olaylarla kombine olmuştur. Günümüzde su kalitesinin durumunu değerlendirdiğimizde, yalnızca doğal arıtma kapasitesiyle su kalitesini yeterince iyileştiremeyiz. Katalitik oksidasyon havadan ve kanalları ile özeki yapay arıtma tesislerinde akuatik ortam arıtma görevlerini artırmak için hangi türleri seçmeliyiz, bu çok önemlidir. Akuatik bitkilerin suyu arıtma fonksiyonları şunlardır:

Azot ve fosforun uzaklaştırılması/giderimi:

Akuatik bitkilerin su arıtma işlevinde en çok beğenilen yönü, azot (nitrojen) ve fosforu absorbe etmeleridir. Bu bitkilerin besin maddelerini absorbe etmeleri konusunda birçok çalışma, suda yüzer bir akuatik bitki olan Eichornia crassipes (su sümbülü) üzerinde yürütülmüştür. Etkinleşmiş çözünebilir azotlu (15 N) amonyum nitratlar (NH_4NO_3) yürütülen denemelerde, amonyum (NH_4)+ ve nitrat (NO_3)-iyonlarının absorbsiyonu farklı olmuş, bitkilere her iki iyon da sağlandığında NH_4'un NO_3'a göre daha hızlı oranda absorbe edildiği görülmüştür.

Amonyumun absorbsiyon oranını ne pH, ne de nitratın birlikte bulunması etkilememişse de, nitratın absorbsiyon oranını amonyumun birlikte bulunması belirgin şekilde engellemiştir. Eğer fosforun eriği su içinde 0.1 ppm veya yüksekse, bitki dokularında fosfor konsantrasyonu en yüksek olmakta, ayrıca sudaki ve bitki dokularındaki N ve P konsantrasyonu arasında olumlu bir ilişki bulunmaktadır.

Son yıllarda akuatik bitkilerin azot ve fosfor içerikleri ile farklı çevre koşullarındaki verimlilikleri araştırılmış, azot ve fosforu taşıma-artma oranları açıklanmıştır. Bu bilgilere göre su yüzeyinde oluşan (emergent) bitkiler, akuatik bitkilerin hayat formlarıyla kıyaslarsak daha az azot içeriği bulundurma eğilimindedir. Örneğin Pharagmites communis (tadi kamış), fazla miktarda kuru madde üretim oranına sahipken, çok az azot içerikle, çok az artma oranına sahiptir. Bu oran Eichornia crassipes (su sümbülü)'nin doğal bitki topluluğuna göre oldukça düşüktür. Ancak küçük boyutlu emergent bitkilerden Nuphar sp. (sarı nilüfer), Nasturtium officianel (su teresi) ve Oenanthe javanica (Java kuanto-ar rehersi) da yüksek azot ve fosfor oranına sahiptir. Suya batmış bitkiler, su üstünde oluşan ve yüzer yapraklı bitkilere göre yüksek oranda azot ve fosfor içeriğine sahiptir. Bu karakter özellikle Hydrocharitaceae familyasından Egeria densa, Elodea nuttali (helodea) ve Hydrilla verticillata (yer nargası) ve Potamogetonaceae familyasından Potamogeton nodosus (hayvan otu) ve P. crispus (kıvırcık havuz otu) için oldukça belirgindir.











Su sümbülü suda serbest yüzer bir bitki olup, yüksek oranda azot ve kurumadde üretim hızına sahiptir. Bu yönden bitkinin en yüksek artma hızı gösterdiği; azotta 1-3 g/m2/gün, fosforda ise 0.2-0.5 g/m2/gün artışı yaptığı tahmin edilmektedir. Lemna sp. ve Azolla sp.'da suda serbest yüzer bitkilerdendir, ancak bunların besin maddesi artma oranları düşüktür.

Organik madde ve ağır metallerin taşınması-atılması: Su yüzeyinde oluşan (emergent) akuatik bitkilerin, etkili bir organik madde uzaklaştırıcısı olduğu bilinmektedir. Japon Milli Çevre Araştırma Enstitüsü'nün çalışmalarında, çeltik ekilmemiş yaklaşık 1200 m2'lik bir bataklık alanda, ammanın etkilen araştırılmıştır. Çeltik yabancı otları, Phragmites communis (tadi kamış) ve Typha sp. (saz-kuda-kogan)'nin doğal olarak yetiştiği bu alana 45 evin atık suları boşaltılmıştır. Sonuç olarak bu çalışmada evsel atık suyun ortalama kirletme potansiyelinin (KOİ) 30 mg/l ve biyolojik oksijen ihtiyacının (BOİ) 70 mg/l olduğu, arıtma oranı ise KOİ'de % 77, BOİ'de % 91 olarak bulunmuştur. Bu ise, KOİ'da 900 mg/m2/gün ve BOİ'da 2400 mg/m2/gün 'lük arıtma oranı demektir.

Su yüzeyinde oluşan (emergent) akuatik bitkiler suplarını ve yapraklarını oksijen gelyitdiklerinden, katı maddelerin suda asılı kalmalarına ve suda erimeyen organik maddelerin su içine çökelmelerine yardım ederler. Ayrıca bunların yapışkan yüzey alanları oldukça geniş olup, bunlara yapışık mikroorganizmaların biomas üretimleri de oldukça fazladır. Mikroorganizmaların etkinliği, organik maddelerin parçalarına aktivitesi yüksektir. Atık karışımlarda sapı içi boş olup, toprağa oksijen sağlamada büyük bir kapasiteye sahiptirler. Bu yapıları mikroorganizmalar organik maddelerin ayrıştırmasını ve toprak içinde nitrifikasyon (organik azotun parça azotlarıyla açığa çıkan amonyumun, oksidasyonla nitratlara çevrilmesi) ve denitrifikasyon (nitrat halindeki azotun parçalanıp serbest azot veya gaz halinde azotun açığa çıkması) olaylarını teşvik eder. Almanya'daki bir çalışmada; Scirpus lacustris (su sazdalığı sazı) örneklerinin (kök gövdesi), mikroorganizma çoğalmasına yardım ettiği, böylece teorik yapısının iyi korunduğu, ilkel kimyasallarını (bitki köklerinin bulundukları ortama verdikleri kimyasal maddeler) bitki köklerince üretildiği, akuatik bitki rizomlarının kolform ve öteki bakterilerin sterilize edilmesine yardımcı olduğları saptanmıştır.

Yapılan suda yüzer akuatik bitkilerce, ağır metallerin uzaklaştırılması üzerine yapılan bir araştırmada; Eichornia crassipes (su sümbülü) kurutulmuş köklerinin solüsyonlardan kurşun, bakır ve kadmiyumu absorbe ettiği belirlenmiştir. Bu absorbsiyon bitkinin fizyolojik bir olayı olmayıp, bitki kök elemanlarının kimyasal bir olayı olarak gerçekleşmektedir. Ayrıca köklere 0.1 N HCl verilerek absorbsiyon yeteneği yenilenebilmekte ve metal absorbsiyon kapasitesi yeniden sağlanmaktadır.

Yapay arıtma olanakları: Akuatik bitkiler, katalitik oksidasyon havuzları, kanallar, havalandırma bacaları ve özeki yapay arıtma sistemlerinde birçok kullanım olanakları bulmuştur. Japonya'da Okayama İli'nde (Wake-gun, Hinase), pilot olarak prefabrik bir yapay arıtma sistemi kurulmuştur. Bu sistem yaklaşık 30 kişinin günde 25 m3 'e evsel atık sularını bendeklerden geçirerek arıtma yapmak üzere dizayn edilmiştir. Su sirkülasyonu ile sağlanmış bir dizaynla hedeflediği, ki: organik doldurulup akuatik bitki ekilmiş iki bendek, temizlenmiş kalıplı, bitki ağı ve tuğla parçası doldurulmuş 3 katalitik oksidasyon hendeği olmak üzere 6 hendek sırayla dizilmiştir. Sistem 30 m uzunlukta, hendekler yaklaşık 1,5 m genişlikte ve su derinliği 0.5 m'dir.







Akuatik Bitkilerin Faydalarında Kaynaklar Olarak Kullanılması







Bu sistemde 2., 4., ve 6. hendekler yerel endüstride filtrasyondan geçmiş atık suların, organik maddelerin uzaklaştırılması için kullanılmaktadır. Azot ve fosforun arıtılması için akuatik bitkilerin yer aldığı 2 hendeğe şu bitkiler ekilmiştir.

İzis pseudacorus (bataklık süseni, sarı süsen), Scirpus fluviatilis (nehirdüzü sazı), Potagmites japonica (Japon kamışı, sazkamışı), Phalaris arundinacea (kırmızı kamışı), Typha angustifolia (dar yapraklı kedi, hasır otu), Elodea nuttalii (Hejodea), Coix lacryma-jobi (tespih otu, bıncık otu, kokat), Juncus effusus (yumgın lastik otu), Hydrocharis dubia (kurbağa zehiri), Oenanthe javanica (Java at tırnağı, önanti).

Sisteme çalışmaya başlamasından sonra 3 ay içinde arıtma oranı BOİ'de % 90'a, KOİ'de % 62'ye ulaşmıştır. Öte yandan azotun taşınma oranı % 58, fosforun taşınma oranı % 80 olarak, yılın yaz mevsimi sonunda ise bu oranlar sırasıyla % 83 ve % 92 olarak saptanmıştır.

Bu veriler, kabul edilmesi gereken etkilerini göstermeye başlamadan önce, akuatik bitkilerin belirli bir zamana ihtiyaçları olduğunu göstermektedir. Java önantı, helodea, kurbağa zehiri, yem kamışı ve su sümbülü, farklı türleri araştırma tarihlerine göre, iki elemente bakmından (N ve P2O5) en yüksek oranları göstermiştir. Akuatik bitkilerin sap ve yapraklarındaki maksimum biomass üretimleri yıl içinde türlere göre değişmekte, ayrıca yıl boyunca esaslı bir uygulama sonucu alınıyor olmalı, ancak farklı türlerin karışık olarak ekilmesiyle gerçekleşmektedir.

Akuatik Bitkiler ve Canlı Topluluk Arasındaki İlişkiler

Ekosistemin bir parçası olarak kıyı bitkilerinin rolünü tartışırsınız, canlı topluluk ile akuatik bitkiler arasındaki ilişkilerde, bunların çok önemli bir fonksiyona sahip olduklarını görürsünüz. Doğal bir kıyı çevresini, üzerinde hiçbir vejetasyonun olmadığı yapay bir yüzeyle karşılaştırırsanız, kıyı bitkilerinin çok sayıda organizmanın yaşamını sürekli kıldığını görebilirsiniz. Bu bitkilerin bir canlı topluluğunun stabil kalmasına yardımcı olduklarını bilmektedir.

Akuatikler, bakteri, yapışkan algler, protozoa, hayvansal plankton, kabuklu hayvanlar, küçük ve iri karidesler, balıklar, amfibiyanlar ülere sıcak, hem de karada yaşayan hayvanlar ve kuşların dahil olduğu karışık bir besin zinciri içinde yer alırlar. Şimdilerde, suya kıyısı olan yerlerdeki yeşil alanların ve buralardaki yaban hayatı kaynaklarının korunması oldukça önem taşımaktadır. Öte yandan akuatik bitkiler aşırı geliştiğinde ekosistemi tahrip ederler, eğer düzenli olarak yetiştirilirlerse canlı topluluğu düzenlemek için kullanılabilirler.

Akuatik bitkilerin bir başka önemli fonksiyonu, çeşitli besin kaynaklarıyla yumurtlama alanlarını ve habitatlara akuatik organizmaları sağlayarak, balıkçılıkta önemli bir rol oynamalarıdır. Bazı kamış türleri sığ yerlerde yetiştirilerek bu bitkilerin kök bölgesi, yumurtlama alanı olarak kullanılabilmektedir.

Kıyı Alanlarda Toprak Erozyonunun Akuatik Bitkilerle Önlenmesi

Akuatik bitkilerin önemli işlevlerinden biri de, yapay bir sedde oluşturarak sahillerdeki toprak erozyonunu önlemeleridir. Bitki örtüsüyle kaplı yapay bir sedde, su akışını kontrol edecektir. Genellikle iri yapılı, su yüzeyinde oluşmuş (emergent) bitkilerin dalga tesirini azalttığı, toprak altındaki rizomlarıyla çamuru tutma işlevi gördükleri bilinmektedir. Sakurai (1982)'nin araştırma sonuçlarına göre, adi kamışın (Phragmanis) sualtındaki sapları çoğunlukla 40 cm ve daha az derinliğe dağılım göstermekte, kökler ise 80 cm toprak derinliğine ulaşabilmektedir. Phragmanis'e kıyasla, Zizania latifolia (iri hasırotu, yalancı çeltik) ve Tangustifolia (dar yapraklı hasır otu)'nun sualtı sapları, daha yüzey tabakalarda bulunmakta ve çoğunlukla da 30 cm ve daha az derinlikte yer almaktadır. Adi kamışın yetişebileceği nehir kenarlarındaki seddelerde, toprağın çoğunlukla erozyona uğradığı birçok çalışmada saptanmıştır. Kamışın kök sistemi örülmüş gibi sıkı ve iri olup, toprağa sıkıca tutunduğu, ok yetişmiş ve her yıl 2m'den uzun büyüyen kamışların, dalga enerjisini absorbe ettikleri kabul edilmektedir. Ancak, bu su bitkileri yeteri kadar uzunlukta büyümedikçe ve nehir kenarlarında 20-20 m genişlikte bir topluluk meydana getirmedikçe, bu fonksiyonlarını gösteremezler.

Akuatik bitkilerle hayatımız arasındaki ilişkiler uzun bir zamana sahiptir. Tarih öncesi zamanlardan beri, bu bitkilerin birçoğu besin olarak tüketilmiştir. Bazılarının ilaç değeri yüksek olup, bitkisel ilaç materyali olarak kullanılmaktadır. Su yüzeyinde oluşan emergent bitkiler, genellikle kuvvetli liflere sahip olup, bunları endüstri bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Akuatik bitkilerin birçoğu, süsleme sanatlarında kullanılmaktadır. Kimyasal gübrelerin zorlukla alınabildiği bu günlerde su bitkileri, yeşil gübre olarak da önem arzetmekte ve bunların hasatları düzenli olarak yapılabilmektedir.

Akuatik bitkilerin yetiştirilmesinde, su sümbüllerinin kullanılması üzerine birçok çalışma yürütülmüştür. Bu bitkinin su arıtımında ve sonrasında enerji olarak kullanılması üzerine oldukça başarılı örnekler ABD'de vardır. Güneydoğu Asya ülkelerinde yerel el sanatlarında iş yaratarak, çiftçilere ilave gelir kaynakları sağlamaktadır. Japonya'da akuatik bitkilerin su arıtımı işleminden sonra, biomaslarının (yeşil aksamı) kompost olarak kullanılmaları oldukça önem verilmiştir.

Kompost yapmak için hızlı fermentasyonlu üretim tekniklerini kullanmalıdır. Tarlada yığın yaparak kompost yapmak yerine, yüksek nem içeren materyali işleme yeteneğine sahip olan bu düzenekleri kullanarak, kötü kokmayan ve nem içeriği homojen, iyi kalitedeki kompost üretimini sağlamak olanaklıdır.

Son zamanlarda sürdürülebilir ve ekosistemle dost bir tarım (engeçim) sağlayabilmek için, yeni bir sistem tasvir edilmektedir. Tarım alanlarında su kalitesinin ve çevrenin korunmasına katkıda bulunmak için, akuatik bitkilerin su arıtımında kullanımlarının kompost ve malç yapımıyla kombine edilmesi iyi bir fikir olacaktır. Ancak bunun için işlemler geleneksel yöntemlerle yapılmalı, bunu yapabilecek birçok akuatik bitkiden biri veya bir kaçı arıtma ortamına ilave edilmelidir. Örneğin bu bitkileri malç için kullanır ve allelokimyasal çıkaran bitkilerden seçersek, fiziksel gelişmeye olumlu etki daha fazla olacaktır.

Akuatik bitkilerin fiziksel ve ekolojik özelliklerine ilişkin temel çalışmalara devam edersek, bunların yüksek değerli ilave fonksiyonlarının kullanılmasına sahip olabiliriz. Bu yalnızca çevrenin korunması alanında değil, aynı zamanda yabancı ot bilimleri hakkında yeni ufuklar getirecektir.

H.Yavuz Ertekinler
AÜ Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl. Ankara

Kaynaklar
Akalın S., Büyük Bitkiler Kılavuzu, Cilt III, Ankara, 1956.
Ota, Y. 1981.Water of Aquatic Weeds, Farming Japan,1958.
Sigmund, R.H.K. Spezieller Pflanzenbau in den Tropen und Subtropen. Stuttgart.1985.

Bana Doğru Eğilir misiniz?

Okul öncesi eğitim, genellikle 3-4-5-6 yaşlarındaki çocukların düzenli bir programla bakımı ve eğitimini kapsar. Bu yıllar insan yaşamının çok küçük bir bölümünü oluşturur. Buna karşın, yapılan araştırma ve incelemeler yaşamın ilk yıllarının, daha sonraki dönemlerin temelini oluşturduğunu, ileri yaşlarla ortaya çıkan fiziksel, ruhsal sorunların ve davranış bozukluklarının da yaşamın bu ilk yıllarında yaşanmış olaylarla yakından ilişkili olduğunu göstermektedir.

Bu nedenle okul öncesi dönem, anne-baba ve eğitimcilerin üzerinde özenle durmaları gereken son derece önemli bir eğitim evresidir.

Okul öncesi eğitiminin önemini kısaca vurguladıktan sonra, çocuğa nasıl yaklaşmak gerekli olacaktır.

Çocuklar biz yetişkinlerin küçük kopyaları değildir. Çocuklar hepimizin geçtiği gelişim dönemlerinden geçen, ama bizden farklı küçük yaratıklardır. Onların içinde bulundukları çevreyi, olayı, dünyayı algılamaları bizlerden tamamen farklıdır. Bizim çocukları anlayabilmemiz ancak onların gözleri ile dünyayı görebilmemize bağlıdır. Bunu demektir! Bu bizim kendimizi çocuğun yerine koyarak onun gözleri, onun duyguları, onun duyguları ile olayları görebilmemize bağlar.

Nasıl eğiliyor: "Hiç çocukların yetişkinlerle konuşurken yukarıya bakarak konuştuklarını düşündünüz mü? Siz de hep yukarıya bakarak sizden uzun insanlarla konuşmaz azabı neler hissederdiniz?" İletişim kurarken insanların gözlerine bakabilmeleri önemlidir. Ya çocuklar? Onlar hep kendisinden iki kat kadar uzun insanlara bağlarını kaldırarak, küçücük gözleri ile birşeyler sormaya, öğrenmeye, hissetmeye ve anlatmaya çalışıyorlar.

Gelin biz çömelim, çocuklarımızın doğru eğilelim ve bu küçücük insanlara göre göze sevgi dolu bir iletişim ortamı yaratalım. Onların gözleri ile dünyayı algılamaya çalışalım. Bunu yapabilmek için en önemli gereksinimimiz, onun içinden geçtiği gelişim dönemini aynıntı biçimde ve doğru olarak bilmektir. Bu da kuşkusuz çocuğun gelişim dönemleri hakkındaki bilgimiz ve eğitimimize bağlıdır. Bütün anne babalar diğer nitelikleri yanı sıra aynı zamanda birer eğitimcidir. Ancak bu konudaki eğitim fırsatını ortaya çıkaracağı sorunları engellemek için, bu konuda özel eğitim görmüş profesyonel bu işi üstlenmişlerdir. Okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapanlar, çocuklarımızın fiziksel, duygusal, bilişsel ve sosyal yönden sağlıklı gelişebilmeleri için çaba sarfeden profesyonel eğitimciler olmaları gerekir.

Okul Öncesi Eğitim Kurumlarının Temel İşlevleri

İyi bir okul öncesi eğitim kurumunun temel işlevleri şöyle özetlenebilir.

- "Çocuğun sağlıklı bir beden ve kişilik gelişimi için uygun bir ortam sağlamak,

çocuklarda ortaya çıkabilecek çeşitli sorunlar için anne ve babaya rehberlik etmek.
- İyi ve zengin bir anadil kazanımına katkıda bulunmak.
- Uygar ve uyumlu insan olma yolunda en önemli adım olan temel alışkanlıkların (uyku, temizlik vb.) kazandırılmasına yardımcı olmak.
- Çocuğu, daha sonra başlayacağı programlı öğrenme dönemine hazırlayacak tüm faaliyetlerine yer veren düzenli bir program uygulamak. Bu programda oyun, müzik, resim, eğiti vb. uğraşlar, öyküler, çocuğun kendisini ve yakın çevresini, dış dünyasını tanımasına yardımcı olacak çeşitli bilgilerin, onun anlayacağı bir düzey ve biçimde kendisine anlatılması yer almalıdır."



Okul öncesi dönemde çocuğun en etkin ve önemli öğrenme aracı oyundur. Bu nedenle okul öncesi eğitim kazanımları programında oyun türleri, en geniş yeri almaktadır. Çocuk kendi dünyasını oyun aracılığı ile ortaya çıkarabildiği için, oyun faaliyetlerinin öğretmen tarafından dikkatle gözlenmesi, çocuğu tanımak açısından son derece önemlidir. Oyun saatlerinde çocuklar grupla ya da bireysel serbest oyunlar oynayabilirler. Bu saatler öğretmenin dinlenme saati değil, dikkatle gözlem yapabilmesi, çocuğu tanıyabilmesi için en önemli saatlerdir. Çocuğa tarafsız biçimde yönlendirmeden gözlemleyebilen öğretmen, hem kendi sınıf içi etkinliklerinin düzenlenmesinde kendisine, hem de çocuğun yetiştirilmesi konusunda anne-babaya yardımcı olabilirler.

Çocukların duygusal ve sosyal gelişimleri, anne-babanın, öğretmenlerin ve kardeşleri dahil eğitimleri ile yakından ilişkilidir. Çocukla ilgilenen herkesin eğitiminin duygusal-sosyal gelişimde olumlu etkileri olmuştur.

Çocuklarla ilgilenen herkesin, onlarla iletişimleri davranışlarının belirleyicisi olabilir. Çocukla nasıl iletişim kurulmalıdır? Bu konuda neler yapılabilir gibi soruların üzerinde biraz durmakta yarar vardır. Ancak önce okul öncesi dönemdeki çocukların yaş özelliklerini inceleyelim.

Okul Öncesi Çağında Çocuk

Okul öncesi çağda çocuk yavaş yavaş anneden uzaklaşmaya, daha bağımsız olmaya başlar. Oyun arkadaşı arar. 3 yaşından sonra çocuklar yavaşa gidebilirler. Yine de anneden ayrılmak, onun koruyuculuğundan sevgisinden uzaklaşmak istemezler. Duyguları "annem beni bırakıp gitmiş, beni sevecekler mi? Korkuyorum anne, beni yalnız bırakma" biçiminde olabilir. Yakın bir yere bile giderken "Nereye gidersen, ben de senin için uzak anne!" duygusunu yaşarlar. Daha önceki gelişimleri sağlıklı olan çocuklar, yavaşa daha kolay uyum yapabilirler bile, bu duyguları yaşarlar. Bu duyguları sözel olarak ya da davranışları ile ortaya koyarlar. Birden bacağını ağrı, midesine sancılar girdiğinde bu duyguları ortaya koyduğunu düşünebiliriz. Yavaşa uzman öğretmenler denetiminde bu devre çabuk ve olumlu biçimde atlatılabilir. Bu devrede önemli olan, çocukların bu duygularını boşa akıtma değil, duygularını dile getirmelerine özgürce olanak sağlamak olmalıdır.

Şimdi kısaca bu yaşlardaki çocukların gelişim özelliklerine bir göz atalım.

Üç Yaşında Çocuk

Üç yaş, çocukluğun altın evresidir. Bu yaşta çocuğun konuşması gelişmiştir. Yeni kelimeler öğrenir, çevresi ile kolay anlaşabilir. Paylaşmaya, beklemeye, sabırlı olmaya alışır. Kendine olan güvenini artırabilir. Arkadaşa olan gereksinimini hayal arkadaşlarla giderebilir. Bir süre sonra hayal arkadaşları ortadan kaybolur. Kendine güveri açısından bu dönemi anlayışla karşılamak önemlidir. Yaradılışın altında bir timsah olduğunu söyleyebilir. Böyle bir şey olmadığını söylemek yerine sanki varmış gibi davranabilirseniz, hayal dünyasını eğlenceli bir oyun haline dönüştürebilirsiniz.

Bu yaş dengeli bir dönemdir. İki yaşındaki huysuzlukları yavaş yavaş kaybolur. Yalnız hazırlıklı olun, çünkü dört yaşında yine iki yaşındakine benzer kötü bir döneme geçecektir.

3 yaşında kas gelişimi çok önemlidir. Takla atar, yüksek yerlere tırmanır, sallanır, üç tekerlekli bisiklete biniş, topa tekme atabilir. Yeni oyunlar yaratır. Zekâ gelişimi çok hızlıdır, hızla her şeyi öğrenir. Yaratıcılığını geliştirici oyunlar oynar. Değişik kılıklara girmeyi sever. Her şeyi kendine özgü biçimde ve yaratıcı bir şekilde gerçekleştirebilir.

Dört Yaşında Çocuk

Dört yaşın en belirgin özellikleri, dengesizlik, uyumsuzluk ve koordinasyon eksikliğidir. Sık sık düşer, ayağını burkar, yüksekten korkabilir. Arkadaşları ile pek iyi geçinemese bile arkadaş ister. Duygusal olarak değişkendir. Bir bakarsınız utanır, çekinir, bir bakarsınız coşa saltanıya kalkar. Yemek, giyinmek, uyumak gibi konularda son derece düzenli olmaya gereksinmesi vardır. Bu düzen bozulduğu zaman ağlar, hırçınlaşır, bağırır. Başkalarının düşüncelerini duygularını çok dikkate almaz. Aşırılıklar içindedir. Sözcükler ve cümleleri çok ilginç bulur. Değişik ses tonları ile okunan masalları sever. Resim yapar, müzik sever, dans etmeye bayılır. Ancak istemedik davranışlar da yapabilirler. Onları bu davranışlardan vazgeçirmenin yolu, bunu yapmak, konmak, azarlamak değil, görmezden gelmektir. Görmezden gelince çocuk bir süre sonra bu davranışları yapmaktan vazgeçer. Bu devrede her zaman olduğu gibi, sevgi, hoşgörü ve sabır anne babaların en önemli eğitim araçları olmalıdır.

Niçin, nasıl soruları sormaya başlarlar. Öğrenmeye hazır ve isteklidirler. Televizyon programları, sonuçları öğrenmelerine olanak sağlayamaz; televizyon seyretmek yerine yaratıcılığını geliştirici oyunlar oynaması teşvik edilmelidir. Hareket etme ve konuşma gelişimi çok hızlıdır. Her zaman konuşmak isterler. Konuşacak kimse bulamazlarsa, kendi kendilerine konuşurlar, kelimeler söylerler. Espri yapar, fıkralara bayılırlar. Anlamsız fıkralarla, abartılı öykülerle ilgilenirler. Oyunları bir konu çerçevesinde toplanabilir, uzun süreli oyunlar yaratabilirler.

Beş Yaşında Çocuk

Beş yaş yine çocukluğun en uyumlu yaşlarından biridir. Dört yaşın karışık ve dengesiz dönemi de nasıl başa çıkacağınızı yaşadığınız bir anda, bu devre hızlı ve beş yaşın olumlu özellikleri belirmeye başlar. Olumlu bir kişilik gelişimi için, sabırlı ve tutarlı bir tavır izlemişseniz beş yaşında çocuk, kendine güveni artmış bir biçimde davranmaya başlayacaktır. Daha yumuşak hareketleri ile daha olumlu ilişkiler içinde, daha uzlaşmacı bir çocuk davranışı gösterir. Üç yaşındaki uyumlu dönemi daha üst düzeyde göstermeye başlar. Evine ve ailesine bağlı olmasına karşın, başka çocuklarla arkadaşlık etme isteği ağır basar. Nazik, düşünceli, cana yakın, anlayışlı ve yardım severdir. Tek başına oynamaktan hoşlanmaz. Yetişkinlerle oynamaktan büyük zevk alır. Bedensel etkinlikler önem kazanır, ip atlar, paten kayar, zıplar, atlar. Bütün bunları yaparken sakindir. Kesme yapıştırma, çizimler, resimler, masa oyunları, harf ve sayıları kopya etmek, parçalı bilmeceleri birleştirmek, koboyculuk, kızılderili oyunu vs. oyunlardan hoşlanırlar. Hayatta en sevdiği şey "oyun"dur.



Altı Yaşında Çocuk

Bu yaşta da çocuk için en önemli şey oyundur. Ancak oyunları iş yapma olarak algılayabilirler. Çalışma kavramı gelişir. Sakin etkinliklerden hoşlanırlar. Boyama, kesme-yapıştırma yapmayı, uçak, uzay aracı, gemilerle oynamayı severler. Ev ve insan resimleri yaparlar, yazmak oyunları yeğlerler. Harfleri yazmak, sayı saymak isterler. Yürümek, tırmanmak, top oynamak, ip atlamak gibi bedensel etkinlikleri severler.

Üç-altı yaş kişilik gelişimi için son derece önemli, kişiliğinin temellerinin atıldığı bir devredir. Bu yaştaki çocuklar karşısında anne babanın kesin, kararlı ve tutarlı olması kişilik gelişimi açısından çok önemlidir. En devre içinde anne-baba, öğretmenler ve çocuğun çevresindeki kişilere pek çok görevler düşmektedir. Bunların hepsini burada sıralamak olanaksızdır. Ancak "Çocukla Nasıl İletişim Kurmalıdır?" sorusuna kısa bir yanıt getirilebilir.

Çocukla Nasıl İletişim Kurmalıdır?

Kendinizi hiç "Hiç söz dinlemiyorsun, sana kaç kere söyledim, yapma diyorum yapıyorsun, sen ne biçim çocuksun..." diye bağırırken buluyor musunuz? Bu sorunun yanıtı evet ise, bu konuda neler yapılabilir üzerinde düşünelim bir. Eğer birisi size her yaptığınız şey için "dur yapma", "öyle değil böyle yap" gibi uyarılarda bulunsa, siz neler hissederdiniz? Önce bu sorunun yanıtını bulmaya çalışalım. Bu sorunun yanıtı, öfke, bıkkınlık, kızgınlık olabilir mi? Ne yapacağınızı şaşırıp elinize ayağınız dolaşır mı? Peki tepkiniz ne olur? Yapmaya devam eder veya niye yapmamanız gerektiğini mi sorgularsınız? Yoksa, sana ne ben bunu böyle yapıyorum gibi mi tepki verirsiniz ya da peki deyip yaptığınız işi mi bırakırsınız? Bu tepkileri çoğaltmak mümkün.

Önce işe size nasıl söylendiğine ve nasıl söylense daha iyi olurdu sorusuna yanıt aramak başlayalım.

Diyelim ceketinizi çıkarıyorsunuz ve birisi size "dur çıkarma üşütür hasta olursun" diyor. Siz de sıcaktan bunalmak üzeresiniz, ceketinizi çıkarmak istiyorsunuz. Ne hissedersiniz? Ceketi üstünüzde bırakıp terlemeye devam mı edersiniz? Yoksa çok sıcak çıkaracağım mı derseniz? Artık şeyi siz çocuğunuza yaptığınızda aynı duyguları ayrı tepkileri alabilirsiniz. Peki şöyle söylenseydi: "Burası çok rüzgârlı, ceketini çıkarırsan üşütebileceğinden korkuyorum. Çıkarmasan iyi olacak." Tepkiniz farklı olur muydu? Her halde istedikleri şeyi, açıkça ve duyguları da işe katarak söyleselerdi, tepkinizin olumlu olma olasılığı, olumsuz olma olasılığınızdan fazla olurdu. Bu nedenle herkesle ve özellikle çocuklarla konuşurken, bir şey isterken, önce nedenini, sonra bu konuda ne hissettiğinizi, sonra da ne yapmasını ya da yapmamasını istediğinizi açıkça belirtmek, sağlıklı iletişim kurmada çok önemlidir.

"Oyuncaklarını salona dağıtıp duruyorsun ne dağınık çocuksun" yerine, "Oyuncaklarını salona dağıtman evimizi dağınık gösteriyor, buna üzülüyorum. Şimdi oyuncaklarını toplamanı istiyorum" demek daha olumlu bir yaklaşım olmaz mıydı? Bir de iletişim kurarken

karşıdakini suçlayıcı bir ifade kullanmak, savunma davranışını ortaya çıkaracağından, sen dili yerine ben dili kullanmalı, iletişimde olumlu bir gelişme sağlayacaktır.

Örneğin yukarıdaki örnekte açıklandığı gibi, sen dili yerine,

"Oyuncaklarını salona dağıtman evimizi dağınık gösteriyor, bana üzülüyorum" diye kendi duygularını açıklayarak, ben dili kullanmanız çocuğunuzu suçlamaktan daha akıllıca bir davranıştır.

Çocuklarla veya başkaları ile daha iyi iletişim kurabilmeniz, aynı zamanda daha iyi dinleyici olmanıza bağlıdır. Karşınızdakini, bize iletmek istediği mesajı: Yorum yapmadan, onun söylemeye çalıştığı gibi, ona *nasıl* göründüğünü, nasıl hissettiğini anlayabilirsek, yani empatik olabilirsek, iyi bir dinleyici olabiliriz. Buradaki empati kavramı, karşımızdakinin söylemeye çalıştığı şeyi onun gözü ile görebilmek, onun duygularını ona görünüdüğü gibi anlayabilmek demektir. Bunu yapabilmek için de bize söylenen şeyi yorum yapmadan, kendi süzgeçlerimiz ile tekrarlamamız gerekir. Şöyle: Anne ile çocuk konuşuyor.

Çocuk - Anne bugün okulda arkadaşlarım bana gülüyor (Anne, vay terbiyesiz gene ne yaramazlık yaptın diye düşünebilir. Olumlu bir yaklaşımla ben olsam ne hissederdim? Utanma diye de düşünebilir).

Anne - Arkadaşlarının sana gülmesi seni utandırmıştır, diyebilirim.

Çocuk - Evet, çünkü bütün kitaplarımı yere devirdim! (Anne, sakar çocuk gene bir şeyler devirdi diye düşünebilir veya ben olsam ne hissederdim? Öfke diyebilir).

Anne - Sen kitapların devrilince güldüler diye öfkelendin mi?

Çocuk - Evet çok üzüldüm, ama sonra hepsini topladım (Aferin hepsini toplamış diye düşünebilir, olumlu davranışı pekiştirmek yararlı olacağından, yorum yapmadan tekrarlayabilir).

Anne - Aferin. Demek hepsini topladın.

Çocuk - Evet topladım, onlar da sustular.

Anne - Topladın, onlar da sustular.

Çocuk - Aslında çok komikti aslında, diye konuşma devam edebilir.

Bu konuşmada suçlama yok, yargılama yok. Çocuk kendi davranışının yargılanmadığını göreceğinden olumsuz bir duyguya da kapılmayacaktır.

Örnekleri çoğaltmak mümkündür. Burada iyi iletişim kurabilmek için empatik olmak, karşındakine saygı, duyguların saydamlığı ve konu'nun açık seçik şekilde somutluğu önemlidir.

Kısaca toparlamak gerekirse, çocuklarla ve herkesle iyi iletişim kurabilmek için empatik olmak, saygı duymak, saydamlık ve somutluk ilkelerinin temel koşullar olduğunun bilincinde olmamız gerekir. Etkin dinleyebilmek için sen dili yerine, ben dili kullanmaya özen göstermelidir. Mesajı iletenin bir sorunu varsa, ona etkin dinleme yolu ile, sorununu kendisinin çözmesine özendirmelidir. Özellikle çocukların sorunlar karşısında bocalamadan kendi çözümlerini bulabilmeleri önemlidir. Örneğin:

Çocuk - Boğazım ağrıyor (Hemen ilaçlarını vereyim, sıcak bir şey iç, yerine)

Anne - Demek boğazın ağrıyor.

Çocuk - Evet hem de üşüyorum (Üstüne battaniye örteyim, yerine)

Anne - Evet burası epey soğuk.

Çocuk - Anne battaniye giyeyim. Bana sıcak bir şey yapar mısın?

Yukarıdaki örnekte çocuk kendi sorununa kendisi çözüm bulmaya özendirilmiştir. Böylece sorunlara çözüm önerileri getirebilir. Kendi sorunlarına çözüm bulup, daha yaratıcı düşünmeye yönelebilir. Sorunlara bizim çözüm bulmamızdan çok, sorunu yaşayanın kendi çözümlerini bulması, kişilik gelişimi açısından da son derece önemlidir.

A.Canan Paknadel
Abant İzzet Baysal Üniv. Eğitim Fak. Bolu

Kuşlar Dünyası'na Bir Eleştiri

Bilim ve Teknik Dergisi'nin 328. ve 329. sayılarında yayınlanan bir dizideki bilimsel eksik ve yanlışlar:

1) Kavramsal yanlışlar: Yazıda kuşların evrimi ile ilgili bazı saptamalarda, evrim kuramına ters, antroposentrik bir bakış açısına yaslanan, bazen de teleolojik, yani evrime ve organizmalara bir amaç atfeden ifadeler kullanılmıştır:

a) Örneğin, kuşların yumurta ile üremeleri, yavrularını taşıma gereğinin ortadan kaldırılmasına ve ağırlık azaltmaya dayandırılmıştır (328. s.69). Sanki kuşların uçan (bir grup ilkel türüngen) başka bir yöntemle türüyor idiler de, kuşlar doğal seçilim yoluyla yumurtlama özelliğini kazanmışlar şeklinde anlaşılan bu ifade tamamen gerçek dışıdır. Doğurarak üreme bilindiği gibi ilk defa memelilerde ortaya çıkmıştır. Öte yandan, ana-baba'nın yavrularını taşıma yeteneklerinin üreme başarılarını olumsuz etkilediğine ilişkin bir kanıt yoktur.

b) Yazarın, "Ev serçesi ve Sığırcık, insanoğlunun avcılıktan tarıma geçtiği 12 bin yıldır bu yana soylarını sürdürebiliyse, başarılı türlerdir." (329, s.75) yargısı yanıltıcıdır. Son onbeş bin yılda yeni bir türleşme gözlenmediğine göre, bugün yaşayan yaklaşık 9600 türün hepsi bu tanıma göre "başarılı" türlerdir!

c) Kuşların "atasal eve dönüş isteği" (s.76) antroposentrik bakış açısını yansıtan ve bilimdışı çağrışımlar yapan bir deyimdir ve kullanılmamalıdır. "Türkiye Faunası" başlığında incelenen Ev Serçesi için "toplu halde yaşamayı son derece seven bir kuş" olduğu iddiası da aynı bakışın bir ürünüdür.

2) Bilgi yanlışları: a) Yazar ve danışman, kuşların sınıflandırması ve soyağacı alanında, son beş yıldaki gelişmelerden habersizdirler. Yale Üniversitesi'nden Dr. Charles G. Sibley ve arkadaşlarının 1990 yılında yayınlanan DNA hibridizasyonuna dayalı çalışmaları bu alandaki görüşleri temelden etkilemiş, sınıflamada bazı değişikliklere yol açmış ve bugün kabul edilen başlıca kaynak konumuna gelmiştir. Dolayısıyla, "Kuşların Sistematiği" başlığı altında yayınlanan sınıflamalar son durumu yansıtmamaktadır. Bu dizinin başlığında "dünyada [kuşların sınıflandırılması] konusunda lider kuruluşlardan" olduğu öne sürülen RSPB, gerçekte bir doğa koruma kuruluşudur ve kuşlarının sınıflandırılmasında "önderlik" etme gibi bir misyonu sözkonusu değildir.

b) 329. sayıda, "Şaşkın ardıçkuşu"nun bilimsel adı *Turdus philomelos* olacakken, *T. pilaris* olarak verilmiştir (s.74); şekilde gösterilen altıtür dağılım ("Rasyonkriçi") aslında *Larus cachinnans*'a değil *L. argentatus*'a (sensu prisco) aittir. (s.75); kuşların farklı nişlenme örnek olarak gösterilen ve resmi konan baştankaralardan ortadaki öne sürüldüğünün aksine çam baştankarası (*Parus ater*) değil bataklık baştankarası'dır (*P. montanus*). Metinde başka birçok benzeri hata daha bulunmaktadır.

c) Aynı sayının 76. sayfasında, 3 yıl önce Ankara'ya bir tepeli guguk "akını" olduğu öne sürülmekte. Ankara'daki yaklaşık nüfusunun "aşırı artması" üzerine çöplüklerine "değiştirerek" bunya gelikleri ve yumurtalarını saksağan yuvalarına bıraktıkları sonucuna varılmaktadır. Tepeli gugukların, İç Anadolu'da yaygın dağılım gösteren kuşlardır ve bu dağılımı değiştirdiklerini gösteren hiçbir bulgu yoktur. Gerek yazarın kendi gözlemine dayandığı anlaşılan bir yargısının, gerekse "aşırı artış" sezinin bilimsel temelleri yoktur ve büyük olasılıkla kendi gözlem eksikliğinden kaynaklanmıştır.

d) Ülkemizde "460+ türün görülebilmesinin olanaklı olduğu" ifadesinde eğer kastedilen bugüne kadar kaydedilmiş tür sayısının 460'dan fazla olduğu ise bu açıçık bir yanlıştır (Türkiye'de bugüne kadar 449 tür tespit edilmiştir). Eğer olası görülebilecek tür sayısı tahmin ediliyorsa bunun daha açık yazılması gerekiyordu ve kanımca çok düşük bir tahmindir.

e) Manyetik yön bulma özelliklerine örnek olarak verilen güvercin için, kafasına iliştirilen mıknatıstan "beynindeki demir iyonlarının" etkilendiği belirtilmektedir. Güvercin ya da başka bir kuşun beyninde demir iyonları bulunamamaktadır. İç kulağa yakın bir bölgedeki demir taneciklerinin yerin (veya mıknatısın) manyetik alanından etkilenmesinin güvercinin (ve bu arada başka canlıların, örn. deniz kaplumbağalarının) yön bulmasına yardım ettiği tahmin edilmektedir.

f) Guguk kuşunun yumurtasının kabuk rengini ve büyüklüğünü bırakacağı yuvaya dolayısıyla türe göre "uydurabilmesi" (s.77) fizyolojik olarak mümkün değildir. Bugün, farklı konak grubu kuşlara uzlak olan farklı guguk soyları bulunduğu kabul edilmektedir.

g) "Türkiye Faunası" kısmındaki yanlışlar (s.80-81): Ev serçesinin bir altürü olan *P. d. italicus* sadece İtalya'da bulunur ve öne sürüldüğü gibi Ege ve Marmara bölgelerinin bazı kesimlerinde yoktur. Söğüt serçesinin Türkiye'de Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Hatay ilinde var olduğunun

	Kaynak-ı ç Bilgisi (%)	Özgün (%)
GAVIIFORMES		
Gavialar	1	1
PODICIPEDIFORMES		
Batkuşgiller	1	1
PROCELLARIIFORMES		
Fırtınakuşları	2	2
Bıldırkınlar	1	1
PELECANIFORMES		
Sülalar	1	1
Phalacrocoracidae	1	1
Sekreterler	1	1
Balıkçıllar	2	2
CICONIIFORMES		
Ardıçlar	9	9
Çamurcun	1	1
Threskiornithidae	1	1
Phoenicopteridae	1	1
ANSERIFORMES		
Ördekler	29	30
FALCONIFORMES		
Akbabagiller	29	30
Falkonlar	10	10

GALLIFORMES		
Tavuksular	2	2
Phasianidae	7	6
GRUIFORMES		
Kelaynar	8	8
Gruidae	1	1
Otidae*	3	3
CHARADRIIFORMES		
Haematopodidae	1	2
Recurvirostridae	2	-
Dromadidae	1	-
Burhinidae	1	1
Glareolidae	3	2
Charadriidae	16	15
Scolopacidae	27	27
Phalaropodidae	1	1
Stercorariidae	4	3
Laridae	16	17
Sternidae	10	9
COLUMBIFORMES		
Pterocididae	1	2
Columbidae	9	8

PSITTACIFORMES		
Papağangiller	1	1
CUCULIFORMES		
Cuculidae	2	2
STRIGIFORMES		
Tytonidae	1	1
Strigidae	9	8
CAPRIMULGIFORMES		
Caprimulgidae	1	2
APODIFORMES		
Apodidae	4	4
CORACIIFORMES		
Meropidae	3	3
Coraciidae	2	2
Upupidae	2	2
Upupidae	1	1
Picidae	5	6
PASSERIFORMES		
Alaudidae	28	28
Hirundinidae	5	6
Motacillidae	3	3
Prunnellidae	1	2
Bombycillidae	2	1
Cinclidae	1	1

Troglodytidae	1	1
Prunellidae	3	3
Turdidae	29	30
Sylviidae	42	38
Muscicapidae	3	5
Timaliidae	1	-
Aegithalidae	1	1
Paridae	3	3
Sittidae	3	4
Tichodromidae	1	-
Certhiidae	2	2
Remizidae	1	1
Oriolidae	1	1
Laniidae	3	3
Corvidae	10	9
Sturnidae	2	2
Passeridae	8	8
Fringillidae	20	20
Emberizidae	13	14
TOPLAM TÜRLERİ	449	445
Üremelik	46	

* Tezada yanlışlıkla Cuculidae familyası altında gösterilmiştir.

Kuşlar Dünyası'na Açıklama

gösterilmemesi yanlıştır. "Ölüdeniz Serçesi"nin dağılımına ilişkin bilgiler ve harita tamamen yanlıştır. Bu tür, sadece küçük koloniler halinde Göksu Deltası (İçel), Çukurova (Adana), Aşağı Fırat boyları (Urfa, Adıyaman, Elazığ) ve Aşağı Dicle boylarında ve sadece yazın düzenli olarak kaydedilmektedir. Dolayısıyla, Kars platosundan Kayseri'ye neredeyse bütün Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da yerli olarak gösterilmesi, Adana ve İçel populasyonlarının belirtilmemesi, hele bütün Trakya'da (!) yaz göçmeni olarak gösterilmesi inanılmaz bir hatadır.

3) Anlam bozukluğu ve tutoloji içeren kısımlar: a) "Sürdürülebilir yaşamalanları (kuşlar için) en üst düzeyde; polar kuşak, tundralar, alpin tezyüsü, konifer (kozalaklı) ormanlar, karışık ormanlar, tropik yağmur ormanları, çayırlar, çöller, tarlası, gölcük, göl ve akarsular, sahil bataklıklar ve denizler olarak sıralanmaktadır." (329, s.76) Kuşlar, dünya üzerindeki her habitatta yaşamaktadırlar. Yukarıda verilen eksik ve tutarsız liste, bu gerçeği anlatmak için başarısız bir denemedir.

b) 329. sayının 77. sayfasındaki "[A]lttür düzeyinde ayrımların yapılması... Türk kuş gözlemcisi ve ornitolog hatırı tutulduğunda... olmaksızın[dır]" cümlesi "Ülkede sağlık hizmetlerinin sürmesi, Türk hekimleri ve diğer sağlık personeli hatırı tutulduğunda olmaksızın" cümlesi ne kadar anlamlıysa o denli anlamlıdır!

c) Aynı sayfanın ikinci paragrafında yazar, Türkiye'nin biyolojik envanterinin gerekliliği konusundaki kişisel görüşlerini yazmıştır. "Bu iş"in yabancı uzmanların tekelinde bulunduğu ya da herhalde uygar olmadığı sayılanan Türkiye'deki aydınların "uygar ülkelerdeki aydınlar gibi" önce kendilerini yetiştirmeleri gerekliliği üzerine düşünceleri burada eleştirmeyeceğim. Ancak, yazar ve danışmanın Türkiye'de, hem de TÜBİTAK'ın öncülüğünde, tam sekiz yıldır bilgisayar veritabanlı biyolojik envanter çalışmalarının sürdürüldüğünden ve oluşan bilgilerin mevcut enformatik teknolojisi yardımıyla ülke ve dünya çapında yaygınlaştırılması hizmetine yönelik bir merkez kurma girişiminden haberdar olmamasını hoş görmek mümkün değildir.

4) "Kuşların Sistematiği" ünitesinde görsel açıdan kaymak bir düzende verilen familya ve türlerin ayrıntılı bir eleştirisine burada olanak yoktur. Ancak, yandaki tabloda Türkiye kuşları için familya düzeyinde bir karşılaştırma verilmiştir. Ayrıca, bilimde örneğin "±2" veya "3+" şeklinde tür sayılarına yer yoktur; ancak kesin olarak tanımlanmış ve/veya kaydedilmiş türler kabul edilirler.

Can Bilgin
Biyoloji Bölümü
ODTÜ, Ankara

1a) Yazının akışı içerisinde kuşlarda doğurmak suretiyle olan bir üremenin mekanizmasının neden geliştirilemediği belirtilmektedir. Uzun mesafeli uçan bir canlı için yavruyu vücutta taşımanın olumsuz sonuçlar doğuracağı açıktır. Bu nedenle de, örneğin yarasalar bile memeli oldukları halde çoğunlukla dinlenme dönemlerinde doğurmayı yeğlerler. Kesa sütlükleri halde bu hayvanlarda göç olayı büyük ölçüde görülmez. Eleştirideki doğurarak üreme ile ilk kez memelilerde ortaya çıkmıştır yargısının aksine, doğurarak üreme ilk kez bu canlılarda ortaya çıkmamıştır. Birçok daha ilkel omurgalıda (örneğin engerek, lepidozor ve akrepler) doğurma keyfiyeti olduğu gibi, memelilerde her zaman doğurma ile üremenin olmadığı (örn. Ornithorhynchus sp.) temel biyoloji kitaplarında yazmaktadır. Ayrıca memeli kelimesi biyolojide "doğuran" anlamında değil, "süt bezi taşıyan" anlamında kullanılır.

1b) Bugün yaşayan bütün türler sadece makalede yapılan tanıma göre değil, biyolojik ve evrimsel gerçeklere göre de "başarılı" türlerdir. Aynı şekilde kelaynak ve dikkuyruk gibi türler ise soylarını sürdürebilme konusunda yetersiz kaldıklarından başarısız olma yolundaki türlerdir. Son 12 bin yılda yeni bir türleşme görülmediği ifadesi ise, biyolojide ve evrimde kabul edilebilecek bir cümle değildir ve evrimin herhangi bir noktada durması anlamına gelir ki, bu biyolojik kurallara aykırıdır. Son 12 bin yılda dünyada özellikle buzul dönemi meydana geldiğine ve bu da çok büyük çevre değişikliklerini anlamına geldiğine göre ve böylelikle özellikle kuşların eşeysel olgunlaşmayı da sağlandığına göre, son 12 bin yılda bir türleşmenin görülmediğini savunmak ancak yüzeysel bir yaklaşımı yansıtabilir. Sadece 12 bin yılda yapısal bir türleşmenin saptanamamış olması bile türleşmenin durduğu ya da oluşmadığı anlamına gelmez. Bu durum davranış fizyolojisinin temel dayanaklarından birisidir. Ev serçesi ve uğurcuk ile ilgili ifade ise The Cambridge Encyclopedia of Ornithology'nin 123. sayfasında yer alan 4. paragraftaki ikinci cümleden alınmıştır.

1c) Kuşların "ataşal eve dönüş isteği" kavramı Kaliforniya Bilimler Akademisi'nden Joel Carl Welty ve Luis Baptista'nın "The Life of Birds" adlı kitabının 4. baskısının 497. sayfasındaki ilk paragrafında yer alan "... various species to return to their ancestral homelands, ..." cümlesinden alınmıştır. Kitabın sözü geçen kısım da dahil olmak üzere, ilgili bölümleri okunduğunda kavram ile ne kastedildiği daha iyi anlaşılacaktır. Ayrıca eleştiride "antropomorfik bakış açısını yansıtan ve bilim dışı çağrışımlar yapan bir deyim" ifadesini kullanmak, antropoloji ve morfolojinin başlıbaşına birer bilim dalı olduğunu yabancılar ve "bilim-dışı" kelimesindeki "bilim" anlayışıyla ne kastedildiği açıkça belirtilmemektedir. Antropomorfizm, Yunancadaki "Anthropos" =insan ve "morphe" =biçim kelimelerinin birleşimiyle oluşturulmuş bir bileşik kelimedir. Dinde Tanrı ya da tanrılara insana özgü niteliklerin yakıştırılması amacıyla kullanılır. Bu bağlamda "Kuşların ataşal eve dönüş isteği" ile "antropomorfik bakış açısının yansıtılması" arasında herhangi bir bağlantı bulunmamaktadır.

"Türkiye Faunası" başlığında incelenen Ev Serçesi için kullanılan, "toplu halde yaşamayı son derece seven bir kuş" olması ifadesi öne sürüldüğü gibi "aynı bakışın ürünü olan bir iddia" değildir. Sözü geçen Bade "Collin's Pocket Guide, Birds of Britain and Europe" adlı kitabın 298. sayfasındaki bu tür ile ilgili açıklama bölümünden alınmıştır. Yine kuş yayınlarımıza basılan Büyük Türk Sözlüğü'nün 1057. sayfasında yer alan "sevmek" fiilinin 3. anlamı ise tercüme etmek olarak belirtilmiştir.

2a) RSPB gerçekte bir kuş koruma kuruluşudur: "The Royal Society for the Protection of Birds". Bu kuruluş yazının akışı içerisinde, RSPB'nin "kuşlarla sınıflandırılması" konusundaki değil, genel anlamda "kuşlar" konusunda lider kuruluşlardan olması yönünden ele alınmıştır.

Sistemsizi iki makalede yeralan sınıflandırmanın çatısı 19. yüzyılın sonundan bu yana kullanılagelen ve halen genel hatlarıyla tüm dünyada kabul gören bir çalışmaya dayanmaktadır. Bu çalışma Maximilian Fürbringer ve Hans Gadow adında iki Alman anatomist tarafından yapılmıştır. Daha sonraları Alfred Henry Gamel, yaklaşık 40 civarında anatomik kriteri kullanan "Fürbringer-Gadow Sistemi"ne çeşitli kuşların varlığı ve durumunu kısıtlı kabul eden bazı kriterleri eklemiştir. Günümüzde çeşitli moleküler biyoloji testleri eski Fürbringer-Gadow sisteminin en azından sıralama düzeninin, geçerli olduğunu göstermiştir. DNA-DNA hibridizasyonu genel olarak geleneksel taksonomiye kurulan yeniyi doğrulamaktadır. Burada bazı sorulara farklı yanıtlar veren iki yaklaşımın hangisinin doğru olduğunu söylemek mümkün değildir (daha detaylı fosil kayıtları olmadığından) ("The Cambridge Encyclopedia of Ornithology, s. 78, Cambridge, 1991).

Sistemsizi iki makalede kuş takımlarının oluşturulmasında, okyanuslar ve konu hakkındaki diğer yazılan kitaplarda yer alan bütün bilgilerle uyumlu olması için geleneksel taksonomiye uyulmuştur. Ancak sayılagelenden daha az takım tanınmıştır. Kuş takımları arasındaki akrabalıkları gösterecektir ve genel olarak DNA-DNA hibridizasyonuna özellikle Charles Sibley'in çalışmasına dayanır. Buna örnek olarak ise, ardıçkuşlarının (*Turdus sp.*) eskiden güncel olduğu gibi Turdidae ailesi olarak değil, Sittekapangiller (Muscicapidae) ailesinde yer alan bir altaile; Turdinae olarak gösterilmiş olması verilebilir. Aynı şekilde eski kaynaklarda (<5 yıl) Fringillidae ailesinin (ispinozgiller), Fringillinae ve Carduelinae olmak üzere iki alt ailesi varken, makalede Drepanidinae alt ailesi de üçüncü bir altaile olarak bu aileye dahil edilmiştir. Çalışmada bu tipte onlarca örnek verilmektedir. Dolayısıyla "Kuşların Sistematiği" başlığı altında yayınlanan sınıflamalar son durumu yansıtmaktadır" iddiası tamamen yanlış bir yargıdır. Bilim ve Teknik Dergisi'nde yayınlanan her iki makale de gerçekten kuşlar hakkında yazılacak Türkçe makale ve kitaplara temel oluşturabilecek nitelikte özgün, en son bilgileri içeren ve en önemlisi dünyada aynı konuda yapılan diğer çalışmalarla uyumlu çalışmalardır.

2b) Şarkıcı ardıçkuşunun bilimsel tür adının *Turdus pilaris* olarak yazılması, tıpkı eleştirinin üçüncü cümlesinde olduğu gibi dikkatsizlik sonucu oluşmuş bir hatadır. Aynı durum kuşların farklı ırklarına örnek olarak gösterilen ve çizimleri konan baştankaralar için de geçerlidir. Orijinal çizimde ortadaki kuşun adı Marsh Tit'dir (*Parus palustris*). Bu türün Türkçesi ise bataklık baştankarası'dır. Düzeltme amacıyla yazılan *P. montanus* türü ise, Türkiye'de şimdiye dek kaydedilmemiştir. Bu arada makalede bu tür için önerilen nam Dağ Baştankarası'dır (Lat. montana =dağ). Burada sözü geçen iki durumdan birincisinde anlatılan şarkıcı ardıçkuşunun yiyeceğidir. Şarkıcı ardıçkuşunun salyangoz yediği The Handbook of Birds of Western Palearctic'in 5. cildinin 993. sayfasında, ardıçkuşunun (*T. pilaris*) salyangoz yediği ise aynı cildin 981. sayfasında yazmaktadır. Dolayısıyla burada bir bilgi yanlışı yapılmamıştır. İkincisinde de benzer bir durum söz konusudur. Çam baştankarası'nın (*P. ater*), gök baştankara (*P. caeruleus*) ile tanıl bir ekolojik niş ilişkisi içerisinde olduğu, Partridge'in 1974 yılındaki çalışmasında açıklanmıştır.

Larus cachinnans (günüşı martı), önceleri günüşı martı adıyla bilinen *Larus argentatus*'un bir alttürü olarak anılmaktadır. Sistematik alanındaki çeşitli düzenlemelerle, Türkiye'de yaşayan günüşı martıların önce *L. a. cachinnans*, sonra da bu martılar *L. cachinnans* adıyla bir tür olarak ayrılmıştır. 329. sayının 74. sayfasında yeralan akış içerisinde verilen alttür dağılımı haritasında günüşı martı alttürleri derken (*L. cachinnans*) demek yanlış değildir. Günüşı martı altında olsa, tür de olsa bir alttür grubunu temsil etmektedir. Bunun örneği ise 1972 basımlı Grzimek's Animal Life Encyclopedia'da mevcuttur. Burada örneğin sakakuşu anlatılırken önce ilkle iki büyük alttür grubundan (tribe) bahsedilir: Siyah başlı sakakuşları, (black-headed goldfinches, *Carduelis carduelis carduelis*) ve gri başlı sakakuşları (gray-headed goldfinches, *Carduelis carduelis cannisepa*). Bunlardan gri başlı sakakuşlarının Ortadoğu'daki dağılımını gösteren bir harita betimlenirken, gri başlı sakakuşu kendisi bir alttür olduğu halde "gri başlı sakakuşu alttürlerinin dağılımı" yazılır. Dolayısıyla burada sonuç pozisi kısmi geçerli değildir.

2c) Yazar gözlem ve bulgularıyla Ankara bölgesindeki tepeli geçiciların popülasyonundaki artışın aynı bölgedeki sakağın nüfusunun artışıyla ilişkili oldu-

guna dair bir sonuç çıkarmış ve 329. sayının 76. sayfasında bunu yazmıştır. Yer ve konu sınırı nedeniyle gerek orada, gerekse burada sayfalarca tutabilecek bir bilimsel makale konusu olan bu yorumun tartışılmasına olanak yoktur. Ancak hemen şunu belirtmek gerekir ki yazar bu yargıya yol açan; gözlem ve kayıtlara sahiptir ve bunları değişik tarihlerde bilimsel çevrelerde çeşitli konferanslarla açıklamıştır. Bu bilgiler ışığında yazarın aşırı attığı terimi, örneğin sürülüğünün aksine, gözlem eksikliğinden kaynaklanan bir yargı değildir.

2d) Yazar Türkiye'de saptanan kuş türü sayısını Bilim ve Teknik 1993 yılı Mart sayısında yayınlanan papağanlar'a ilgili makalesinin ilk cümlesinde belirtmiştir. 425 olarak verilen bu sayı esasen Türkiye için düşük bir rakamdır. Ancak okudukça güvenilirliği. Bu sayı için bir alt kaynaklar da makalenin sonunda belirtilmiştir.

Yazarın 460+ türün ülkemizde görülebilmesinin olanaklı olduğu ifadesi S. Somçağ ve S. Büreş'in Türkçe Kuş İsimleri Listesi'nden alınmıştır. Bu listenin başında söz konusu listenin Türkiye kuş türlerine ait bir "checklist" olmadığı ve değişik kaynaklarda Türkiye'de olduğu sözü edilen tüm kuş türlerine ait isimleri içerdiği yazmaktadır. Bu listede 459 kuş türünün Türkçe ismi yer almaktadır. Bu listeye ek olarak yazar *Cardueliz yemenensis* (syn. *Acanthis yemenensis*) adlı türü İç Anadolu bölgesinde tespit etmiş ve bu kayıt Tabiat ve İnsan Dergisinin Mart 94 sayısında "Son dakika" başlığı altında Yemen Ketenkuşu adıyla yayınlanmıştır. Gerçekten de ilginç bir kayıt olan bu olay kuş gözlemcisi, ornitolog ve diğer bilim adamları arasında tartışmaya açılmıştır. Bu bilgiler ışığında "Ülkemizde 460+ türün görülmesinin olanaklı olduğu ifadesi yeterince açıktır.

2e) Bu maddede muhatabı deneyi yaptırmamaktadır. Sadece iç kulağa yakın bir bölgedeki demir taneciklerinin manyetik alandan etkilendiğini belirtmektedir. Burada geçen tanecik sözcüğünü yine birebir çevirmiş bir kelimedir. Ayrıca birkaç gram ağırlığındaki güvercin beynindeki demir taneciklerinin büyüklüğü de belirtilmemiştir. Ama asıl enteresan olan "güvercin ya da başka bir kuşun beyninde demir iyonları bulunmamaktadır" ibaresidir. Bu ifadeye göre güvercinin beyninde kan yoktur! Oysa ki bilindiği gibi kanda hemoglobin denen bir yapı vardır. Bunun ortasında ise demir iyonları bulunur. Kuşların manyetik yön bulma özelliklerine örnek olarak yapılmış yüzlerce çalışma mevcuttur. Makalede yer ve konu sınırı nedeniyle bunlardan sadece bir tanesine, o da ancak bir cümle ile değinilmiştir.

2f) "Gugak Kuşu'nun vurularının kahverengi rengini ve büyüklüğünü bırakacağı yuvaya dolayısıyla türe göre ayarlanabilmesi fizyolojik olarak mümkün değildir" cümlesi, biyolojik açıdan yüzde yüz yanlıştır. Öncelikle şunu belirtmek gerekir ki, "Bugün farklı kanak grubu kuşlara ait olan farklı gugak sayıları bulunduğunu kabul edilmektedir." derken kullanılan son kelimesi ile ne kastedildiği açık değildir. Bu yargı büyük olasılıkla İngilizce kaynaklarda geçen "race" sözcüğünün Türkçe'ye çevirisinde edinilmiştir. Burada sözü geçen "race" kelimesi, bir ırk kadar sürülüklerde "soy" anlamına gelmekte ise de ornitolojide "alttür" anlamında kullanılmaktadır. Bu bağlamda popülasyon (bireyler farklı alttürü *olan*) bir türdeki gugukkuşunun (*Cuculus canorus*, Linnaeus 1758) şimdiye dek tespit edilmiş dört alttürü bulunmaktadır. *Cuculus canorus canorus* (Linnaeus 1758), *Cuculus canorus bangsi* (Oberholzer, 1919), *Cuculus canorus subtelephonus* (Zarudny, 1914) ve *Cuculus canorus bakeri* (Hartert, 1912) (The Handbook of Western Palearctic, Vol. 4, s. 402).

Bu bilgilere ek olarak yine "The Life of Birds" adlı kitabın 345. sayfasında guguk kuşunun farklı alttürlerinin 125'in üzerinde kuş türüne kuluçka parazitliği yaptığı yazmaktadır. Şimdi burada eleştiriye göre; analık olmak 125'in üzerindeki sayıda kuş türü için söylenen "farklı konak grubu kuşlar" deyişiyle kastedilen, konukçu tür sayısı ise, 125'in üzerinde gugak soyu bulunmalıdır. Konukçular sistematikteki takım ve ailelerine göre gruplandırılmışlarsa yine çok sayıda (>4) gugak soyu olmalıdır. Diğer yandan burada kastedilen "soy" kavramı alttür anlamında kullanılmaya yanlışın yanlışlığı eşten ortadadır. Çünkü bir soydaki bireyler pek çok türe analık olabilmektedirler. Eğer kastedilen belli bir populasyondaki gugukkuşları ise bu da mümkün değildir. Çünkü gugukkuşunun yumurta ebatlarını ve yumurtlama periyodu, seçtiği konukçu türleri ile hemen hemen eşzamanlılık (senkronizedir) (Chance, 1940, Gartner 1981a). Bu periyot ise belli bir alanda bulunan gugukkuşları arasında bireysel farklılıklar arzetmektedir (Wyllie, 1981). Ayrıca Baker'ın 1922 ve Chang'ın 1940 yılında yaptıkları çalışmalara göre, özellikle üreme mevsiminin başlangıcında kuş, tercih ettiği konukçu yuvasını bulamadığında, buraya bir başka türün yuvasına yumurtlamaktadır. (The Handbook of Western Palearctic, Vol 4, s. 400).

Bu çalışmalardan edinilen bilgiler ışığında gugak kuşunun tür ve alttür düzeyinde toplam olarak 125'den fazla farklı kuş türüne analık olmasının yeterince, bireysel olarak da farklı türlere parazitlik yaptığı görülmektedir. Ayrıca bu kuşun 4 alttürü ve 125'in üzerinde konukçu bulunduğundan (yuvasına parazit olduğu kuş türü), en azından 1 alttürün konukçularının 1'den fazla sayıda kuş türüne kuluçka parazitliği yapabileceği açıktır. Eleştiride eğer bu kastedildiyse ifadenin pek çok sayıda yumurta kabuk rengi ve büyüklüğü demek olduğunu göz önünde bulundurulmalıdır.

2g) "Ev serçesinin bir alttürü olan *P. d. italiae* sadece İtalya'da bulunur ve öne sürülüğü gibi Ege ve Marmara bölgelerinin bazı kesimlerinde yoktur" cümlesi yanlış bir yargıdır. Ayrıca bu alttürün bilimsel tür adı *P. d. italiae* değil, *P. d. italiae*'dir. *P. d. italiae* adında bir alttüre yazar şimdiye dek herhangi bir kaynakta rastlamamıştır.

Bu alttürün Ege ve Marmara bölgelerinin bazı kesimlerinde olmadığı olduğuna gelince; 1993 yılı içerisinde Mülkiyeliler birliğinde "Kuşlar Her Yerdedir" isimli bir sayılım gösterisi yapılmıştır. Burada söz konusu alttürün Ege bölgesinde çekilmiş resimleri gösterilmiştir. Ayrıca bu alttür hakkında R.Reference, G. Moreau'dan, P.A.D. Hollom adlı yazarların ortaklaşa yazdıkları "Die Vögel Europas" adlı kitabın 291. sayfasında ve yine H. Heinzel, R.F. Fitter ve J. Parslow'un ortaklaşa yazdıkları, 1992 basımlı "Birds of Britain & Europe With North Africa & Middle East" adlı kitabın 298. sayfasında bu alttürün bütün Akdeniz havzası boyunca dağılım gösterdiği yazmaktadır.

Bir diğer eleştiri olan "Söğüt serçesinin Türkiye'de Güneydoğu Anadolu bölgesi ve Hatay ilinde var olduğunun gösterilmemesi yazılıştır" cümlesine gelince; burada sadece harita gösterilmek suretiyle bulundurarak eleştiri yapılmıştır. Oysa ki metnin 6. paragrafında Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde bazı dargeçmelerde rastlandığı belirtilmektedir. Haritada ise sadece yerli statüde olduğu kesinler gösterilmiştir.

Ötüken-2 Serçesi'nin dağılımına ilişkin bilgiler ve haritanın tamamen yanlış olduğu cümlesine gelince; bu harita yazarın kendi gözlem ve kayıtları ile çeşitli kaynaklardan derlenen sınırların genişletilmesiyle oluşturulmuştur. Çünkü yazarın çeşitli proje ve çalışmaları sırasındaki arazi gözlem ve kayıtlarında, Ötüken serçesi 11 ay boyunca sözü geçen haritada genişletilen yerlerde üreyeli olarak kaydedilmiştir. Kars Platosundaki ve Trakya bölgesindeki kayıtlar ise Prof. Dr. İ. Kiziroğlu'nun 1989 basımlı "Türkiye Kuşları" adlı kitabının 248. sayfasından ilk baskıdan eklenmiştir. Ayrıca bu tür hakkında gibi sadece yazın üremiş olarak kaydedilen bir tür değildir. Bilakis Kiziroğlu 89'un 248., Heinzel, Fitter, Parslow'un 298., Hollom, Porter, Christensen ve Willis'in ortaklaşa yazdıkları 1988 basımlı Birds of the Middle East and North Africa adlı kitabın 234. sayfalarındaki bu türün dağılım haritalarının ülkemiz sınırları içerisinde kalan bölümlerinde yerli statüde belirtilmektedir. Yazarın genişlettiği kısımların detaylı kayıtları için Bilkent Milletler Arası kütüphanesine başvurulmalıdır.

3a) Bu ünite The Life of Birds adlı kitabın 19. bölümü olan "The Ecology of Birds" kısmındaki 428 ve 434. sayfalar arasında yer alan " Major Types of Habitats" yazısının alt başlıklarından oluşturulmuştur ve bilindiği üzere sözü geçen kitap halen tüm dünyada temel kaynak kabul edilen en kapsamlı ornitoloji kitaplarından birisidir. Ayrıca "Kuşlar dünya üzerinde'ki her habitatta yaşamaktadırlar" cümlesi habitat kavramı ve tanımının değerlendirmesinde kuşku yaratmaktadır; çünkü örneğin *egzotermal* (sıcak) kaplıca veya *fizellatora* cinsi ağaç için bir habitat niteliğindeyken, özellikle buralarda yaşayan bir kuş türü henüz bilinmemektedir.

3b) "Ülkede sağlık hizmetlerinin sürmesi Türk hekimler ve sağlık personeli hariç tutulduğunda olanaksızdır" benzetmesi makaledeki cümleyle yapısal olarak özdeş, ancak anlamsal açıdan ilgisi yoktur. Eğer burada, örneğin "Ülkede kemik ilik nakli ameliyatlarının içok özel bir ameliyat türü) yapılması bu konuda çalışan çok az sayıdaki cerrah hariç tutulduğunda olanaksızdır" dense verilen örnek makaledeki ile tamamen özdeş olacak, ancak bunun yazılmasının pek anlamı kalmayacaktır. Yandaki cümle ile sadece Türkiye Kuşlarını araştırır ünite düzeyinde uzmanı yapabilecek kişi sayısının ülkemizde çok çok az olduğu belirtilmektedir.

3c) Maksadın Türkiye'deki aydınların uygar olmadığı gibi bir anlam çıkarmak, hem ters mantık içermeyi gerektirir, hem de ilgisiz bağlantı kurma sonucu oluşturulan bir yargıdır. Bu işin yabancı uzmanların teklifinde bulunduğu görüşünü tartışmanın yeri gerçekten de bu değildir.

Bilgisayar verilerinin biyolojik envanter çalışmalarının yaygınlaştırılması hizmetine yönelik bir merkez kurma girişimine gelince; sekiz yıl gibi bir süreyi bu işle uğraşıldığı halde konu ile ilgilenen herhangi bir kişinin kullanabileceği bir belge ya da yayın olmasının bir tarafa bırakılırsa, sürenin sonunda ortaya çıkarılacak veri tabanı gerçekten çok önemli bir çalışmadır. Çünkü sekiz yıldan beş yıla indirildiği söylenen böyle bir veritabanı Türkiye'de bulunan canlıların bulunduğu müze'lerdeki örneklerinin kayıt numaralarını başta olmak üzere örneklerle yayınlandığı bilimsel makalelerin sayfa numaraları gibi birçok detayı içereceğinden ve böylelikle de Türkiye'nin biyolojik açıdan en büyük sorunlarından birini çözeceğinden sevindiricidir.

4) Tür sayılarının ± 2'ya da 3+ şeklinde verilmesi yayınlanan bazı kayıtların yanlış tutulmuş, bazılarının da eksik kalmış olabileceğini belirtmek içindir. Bu şekilde sayılara bilimde yer yoktur yargısı yanlıştır. Sadece Türkiye için dahi binlerce şüpheli kayıt mevcuttur. Tablonun başına bakıldığında eleştirilen Gaviidae ailesinden 3 tür gösterilen yazar ve Kiziroğlu (89), 4 tür belirtmektedir.

Makalede belirtilen tür sayıları ile eleştirdiklerin oyunmasının bir başka nedeni de, eleştirinin 2a maddesinde kullanılması gerektiği öne sürülen Charles Sibley'in çalışmasına dayanan taksonomik düzendeki sınıflandırmanın kullanılmamış olmasıdır. Örneğin Tichodromadidae (bu ailenin doğru yazılışı Tichodromadidae değil, Tichodromadidae'dir ve eleştirideki bu hip yanın hatanın düzeltilmiştir) ailesinde 1 tür belirtilmişken, makalede hiç tür gösterilmemiştir. Çünkü Charles Sibley ve arkadaşları bu ailenin Certhiidae (Tırmaşkuşları) ailesine dahil edilmiştir.

Murat E. Özçelik
Ankara

Briç

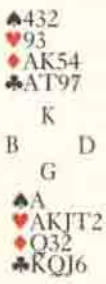
Okan Zabunoğlu

Amatörler İçin

Single-Dummy (İki Eli Görerek)

1994-1995 Türkiye Açık Dörtlü finallerinde gelen ellerden tasarlanan aşağıdaki kontratları nasıl oynardınız?

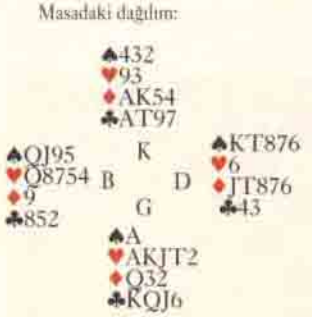
1. Güney tarafından 7♣, atak: ♣2.



Koz atağını kazanıp yalnızca bir tur daha koz çekmeli ve sonra ♥A ve K oynamalıyız. Defans iki tur ♥'e uyarsa, işimiz kolay; ♥ çakar, ♠A'a gelir, ♥ çakar, ♦Q'a gelir dışarıdaki son kozu toplayıp 7♣'i yaparız.

Eğer Doğu ikinci ♥'e uymaz ve çakamazsa (kozu yok), demek ki Batı'da 5 tane ♥ ve 3 tane ♣ varmış; şimdi ♥J ile devam eder ve Batı'nın ♥Q'ına "ekspas" atarak *(yani eğer Batı ♥J'yi ♥Q ile örtmezse, yerden ♠ atarız; örterse, yerden çakarız ve eldeki ♥T'lumuzu sağlarız)* kontratı yapatırız.

Masadaki dağılım:



Dikkat ederseniz, eğer bir tur eksik veya bir tur fazla koz çekmiş olsaydık, 7♣'i yapamayacaktık. *[Türkiye Dörtlü'de bu el bir masada 6♣ oynanırken, diğer masada 7NT konturlu battı ve 6♣ oynayan taraf bu board'dan 17 imp kazandı.]*

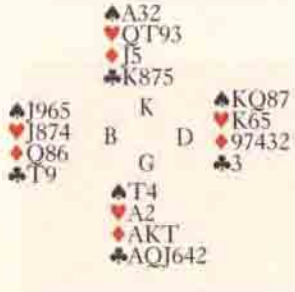
Not: Eğer batı ikinci ♥'e uymasaydı ve çakmasaydı (kozu yok), ne olacaktı? Demek ki Doğu'da 5 tane ♥ ve 3 tane ♣ varmış ve kontrat tehlikede. Yegane devam yolumuz, yerdeki iki ♠'e çakmak ve ♦'larını 3-3 dağılımını ümit etmek; yani yeri sağlamak. Bu ihtimalde, ♠A çeker, ♦A ile yere gider, bir ♠'e çakarız, ♦Q çeker (bu önemli) ve ♦K ile yere geçip bir ♠'e daha çakarız, şimdi ♥ çakarak yere geçer ve son kozu toplayıp kontratı yapatırız. Bu planın başarısı dışarıdaki ♦'larının 3-3 dağılımına bağlı; o halde Doğunun'un eli (5 tane ♥ ve 3 tane ♣'ını zaten biliyoruz) 2♠-5♥-3♦-3♣ olmalı. Eğer yerdeki son ♠' e çakmak için ♦K ile yere geçmeden önce ♦Q'ı çekmeyi ihmal edersek, biz yerin son ♠'ine çakarken Doğu son ♦'sunu defos eder ve şimdi ♦Q'nu zamanında tahsil etmediğimiz için yerdeki sağ ♦'ya ulaşamayız.

2.Güney tarafından 6♣, atak: ♠5.



♠atak gerçekten sevimsiz; ♠kaybımız hemen açığa çıkınca, artık ♥ kaybetmeye tahammülümüz kalmadı. Bu elde ♥ kaybetmemenin bir yolu var mı? Evet, iki veya üç tur koz çekip, kozları temizler ve yerde kalırız; şimdi ♦ oynayıp elden ♦T koyarız. ♦T lövesi kazanırsa, ♦A ve K'ya da çekip yerden bir ♠ defos ettiksen sonra ♠ ile eli dışarı veririz. ♠ lövesini kazanan taraf ♥ oynamak zorunda kalır *(el çaka yer çaka ♦ veya ♠ oynarsa, kontratı zaten yapıyoruz)* ve şimdi ♥'ü bilmeye kalırız. Aslında buna pek "bilmeye kalmak" denmez, defansın hamlesi bize yol gösterecek. Diyelim ki ♠ lövesini Batı kazandı ve ♥ oynadı, ne yapmamız gerekir? Hiç tereddütsüz yerden ♥T koymalıyız; eğer ♥K Batı'da olsa idi, ♠ lövesini Doğu kazanıp ♥ oynar ve 6♣'i zaten batırırdı.

Masadaki dağılım:



[Türkiye Dörtlü'de bu el bir masada 5♣ oynandı ve ♠ atağına tam yapıldı; diğer masada ise 6♣ oynandı ve ♦ ataktan sonra deklaran önce iki tur koz, sonra ♦A ve K çekti (yerden ♠ defos) ve ♠ ile eli Batı'ya vererek, ♥gelişine ♥T koyup 6♣'i tam yaptı: +13 imp.]

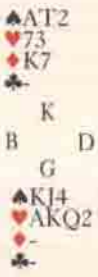
3. Güney tarafından 7NT, atak: ♦4.



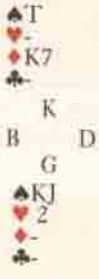
Son derece sorunlu bir kontrat; gerçek amatörlerden bazıları bu 7NT'nün nasıl oynanması gerektiğine kafa yorarken, eğer bu köşenin yazarı hakkında hoş olmayan bir takım düşünceleri akıllarından geçirdilerse, pek de haksız sayılmazlar. Görüştüğüm bazı briççiler, bu eli, kağıt üstünde değil de masada oynanmaya çok daha uygun bir el olarak niteleddiler. Gerçekten de, eğer deklarasyon bilinir ve masadaki çeşitli göstergeler hesaba katılırsa, oyun tarzı değişebilir; örneğin, atağı ele çekmek düşünülebilir *(tabi bu mangal gibi yürek ister)*, ayrıca oyun ilerlerken defansın yapacağı defoslar oyun tarzını etkilebilir.

Yine de tüm bunlardan bağımsız olarak, ilk löveyi ♦A ile kazandıktan sonra, kağıt üstünde elin analizini yapmaya kalkalım. 7NT yapabilmenin birinci koşulu ♣'lerin partaj olması, yani dışarıdaki ♣'ler 3-3 dağılmış olmalı (% 35.5 olasılık). ♣'ler 3-3 ise, 2♠, 3♥, 2♦ ve 5♣ lövesi ile 12 löveye ulaşabiliyoruz ve ancak bundan sonra rakibi sıkıştırarak (squeeze ederek), 13. löve peşinde koşabiliyoruz. O halde ♣'leri çekip son 7 karta şu şekilde gireceğiz:

Şimdi iki oyun tarzı var:

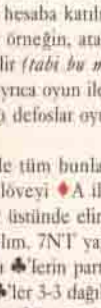


1. ♥'leri çekrikten sonra (üçüncü ♥'e yerden bir ♠ defos ederek) ♠A ile yere geçmek ve diyagramdaki pozisyonda ♦K'yı oynamak ve eğer Doğu dışarıdaki son ♥'ü defos etmezse, eldeki ♥'ü defos etmek.



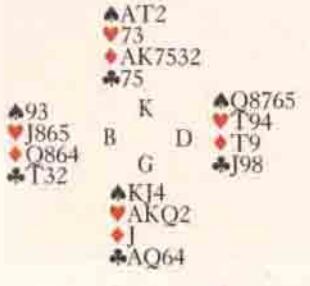
Şimdi nasıl devam etmeli? ♥'ü Doğu ♦'yu Batı tutuyorsa, bir "çifte sıkıştırma" (double squeeze) gerçekleşti; ♠'i kimse tutamaz. İyi de bunu bilebiliyor muyuz? Bazı dağılımlarda bilme şansımız olabilir; örneğin Batı 3. ♥'e boş verirse bir çifte squeeze'in gerçekleşme olasılığı artar, hele Doğu da 2. ♦'ya boş verirse, artık yüzde yüz biliriz ki çifte squeeze gerçekleşti. Ama, her iki defans oyuncusunun da 3 tur ♥'e ve iki tur ♦'ya uyduğunu varsayarsak, pozisyon belirsizliğini koruyacak ve sanırım en iyi oyun ♠ empası atmak olacak. Bu oyun tarzını benimseyip son aşamada ♠ empası atmanın toplam başarı şansı yaklaşık % 18 (♣ partajı ve ♠Q Doğu'da veya ♠Q tek).

2. ♠K çekip, ♠A ile yere geçmek ve diyagramdaki pozisyonda ♦K'yı oynayıp elden ♠J'yi defos etmek.



Bu oyun tarzı çok daha kitabi, hiç bir tercih sözkonusu değil. Yalnızca ♠T ve ♦7'nin sağ olup olmadığını takip ederiz; eğer sağ değillerse, defansın sıkıştığını (squeeze olduğunu) ümit ederek ♥'leri çeker ve ♥2'li sağ ise kontratı yaparız. Aynı defans oyuncusu hem uzun (4+ kart) ♥ hem de uzun (4+ kart) ♦'ya sahipse veya hem uzun (4+ kart) ♥ hem de ♠Q'ına sahipse veya ♠Q herhangi bir elde tek ya da iki parça ise, kontrat kendiliğinden olur; tüm yapmamız gereken alıcı lövelerimizi yukarıdaki sıra ile çekmek. Bu oyun tarzının toplam başarı şansı yaklaşık % 21 (♣partajı ve uzun ♥ ile ♠Q aynı elde veya uzun ♥ ile uzun ♦ aynı elde veya ♠Q tek ya da iki parça).

Masadaki dağılım:



Masadaki dağılıma göre, ♦ atağını ele çekmediğimizi varsayarak, 7NT yapmak için ya ikinci oyun tarzını benimsemek, ya da, eğer birinci oyun tarzını benimsersek, son aşamada ♠ empası atmak gerekiyor. Briçe yeni başlamış ve squeeze'in ne olduğu hakkında hiçbir fikri olmayan bir oyuncu bile, yukarıdaki elde kartları tesadüfen uygun sıra ile (ikicin oyun tarzı) çekerek, defansı sıkıştırıp bu 7NT'yü yapabilirdi. İlginçtir, hemen hemen tüm briç oyuncuları "squeeze' i " önce masada farkında olmadan gerçekleştirir sonra nasıl yapılacağını öğrenir.

[Türkiye Dörtlü'de bu el bir masada 7NT oynandı, ♦ atağını yerden A ile kazanan deklaran birinci oyun tarzını benimsedi ve ♠ empası atmayarak, "çifte squeeze'e" oynamayı tercih etti, 7NT'ye battı; diğer masada ise aynı el 6NT (çok daha makul bir kontrat) oynandı ve kolayca yapıldı: +17 imp.]

Bilgisayara Karşı Oynamak

Hiç bir bilgisayara karşı satranç oynadınız mı? Bunu bir kez olsun denediyseniz, karşısında bütünüyle yalnız ve özgür olduğunuzu sandığınız elektronik rakibinizin beklediğiniz kadar kolay bir lokma olmadığını anlamışsınızdır. Büyükusta John Nunn'un canlı bir rakiple oynarkenki performansını bilgisayar karşısında da yakalamak isteyenler beş kısa önerisi var. Bu önerileri büyükustanın 1993 yılında, 1000 paralel işlemcili bir donanımla desteklenmiş bir satranç bilgisayarı, Zugzwang'a karşı kazandığı bir oyun takip ediyor.

1) Açılışınızı dikkatlice seçin. Orta piyonların kilitlenmesi işinize yaracaktır. Bu sonuç vermezse, zıt tarafta rok yapmayı deneyin.

2) Bütünüyle alışılmadık bir açılış yapmamak kaydıyla, bilgisayarın açılış kataloğu avantajını boşa çıkarın. Birazcık farklı bir hamle yeterli olacaktır. Bu ancak, oldukça dingin tempolu, farklı bir hamlenin çok şeyi değiştirmediği az sayıdaki açılışın izin verdiği bir numaradır.

3) Taş fedalarında dikkatli davranın. Böyle bir girişimde bulunmadan önce, beklenen çıkarı iyi hesaplamak gerekir. Atak açılımlarını arttırıcı kısa bir değiş tokuş, bilgisayarın lehine sonuçlanacaktır. Uzun vadeli ve çok hamleli bir değişim ise işinize yarar. Bilgisayar, parmak hesabı yapacak, değişimin asıl doğasını gözden kaçıracaktır.

4) Asla, ama asla zaman konusunda sıkışmayın.

5) Bilgisayarın bir şeyi atladığını sanacak olursanız tekrar kontrol edin!

İyi oynamazsanız, sizi bu tavsiyeler kurtaramaz. İnsanlar, psikolojik nedenlerle, bilgisayar karşısında oynarken, alıştıkları kıvrak ve güçlü oyunu sergileyemiyorlar. Bilgisayara oyun verme kaygısı, kazanmanızı güçleştirir.

Zugzwang-BU John Nunn
Bilgisayara karşı 8. Aegon Turnuvası, 1993

1. d4 Af6 2. c4 g6 3. Ac3 Fg7 4. e4 d6 5. Af3 0-0 6. Fe2 e5 7. 0-0 Ac6 8. d5 Ae7 9. Ae1 Ad7 10. f3 f5 11. Ad3 Şh8

Bilgisayar bu noktaya kadar hamlelerini geciktirmeden oynar. Bu da hala açılış kataloğundan oynadığını gösteriyor. Bu durumu bozmak isteyen Nunn, olağan 11. ... Af6 12. Fd2 hamleleri yerine daha zayıf bir hamle, 11. ... Şh8 dener. Bu bütünüyle gereksiz bir hamle değildir. Bazen siyahın g4 karesini desteklemek üzere kalesini g8'e gelmesi gerekebilir.

12. Fe3

Bir başka mantıklı hamle de 12 Fd2 olabilirdi. Keza, beyazın gelişimi sürerken, siyahın ...f4 hamlesiyle tempo kazanması önlenebilirdi.Bu hamle ise f2 karesine yerleşen filin, beyazın vezir kanadı atağını desteklemesini sağlıyor.

12. ... f4 13. Ff2 g5 14. e5 Af6

1989'da Hebden şöyle devam etmişti: 14. ... Kfb 16. cxd6 cxd6 17. Ab5 a6 18. Aa7 H8 19. Kc1 Af6 20. Axc8 Kxc8 21. Vb3 Vd7 22. Kxc8+ Vxc8 23. Kc1 Vd7 24. Vc3 Ac8 25. h3

15. Vb3?! Ag6 16. cxd6 cxd6 17. Kac1 g4 18. fxg4 Axg4 19. Fxg4 Fxg4 20. Vxb7



Siyah, piyon vererek de olsa g düşeyi üzerinde parlak saldırı olanakları yarattı. Saldırıya açık g2 piyonu bilgisayar için büyük bir zaaf. Bilgisayar açık bir tehditle karşılaştığında, bunun önlemini kusursuz biçimde alıyor. Ancak, var olan yoğun bir saldırıyla birlikte gelen uzun vadeli bir tehdit, bilgisayarın başa çıkamayacağı kadar karışık bir iş.

20. ... a6 21. h3 Fh5 22. Şh1

Bu hamlenin ertesinde sonunda yapılması gerekiyordu çünkü ... Vg5 hamlesi, onu izleyen f3 veya ... Ff3 hamlesiyle saldırı yaratabilirdi.

22. ... Kg8 23. Kfe1?

Oldukça zayıf bir hamle. Bilgisayar büyük olasılıkla ... Fe2 hamlesinin önlemini almaya çalışıyor. Oysa kaleye düşen asıl iş g1 karesine yerleşmekti. Bilgisayar, g2 piyonunun üzerindeki tehditi henüz görememişe benziyor. O, ilk anda görünen tehditlere kafa yoruyor.

23. ... Vg5 24. Vd7? Kaf8

Amaç Vf5 hamlesini önlemek; d piyonu şu anda hiç önem taşımıyor.

25. Vxd6 f3 26. g3



Zorunlu, çünkü 26. g4 Fxg4 27. Kg1 Vh5 ani kayıplar getiriyor.

26. ... Af4! 27 Af4

Çünkü 27. h4 Vg4 28. Af4 exf4 29. Şh2 Kfb 30. Şc7 (beyaz g3 karesini korumalı) 30. ... Fe8! (31. ... Fd7 tehditi) 31. e5 Kh6 32. Vc7 (32. Kg1 fxg3+ 33. Fxg3 Kxh4+ hamleleri mata giderdi) 32. ... fxg3+ 33. Fxg3 Ff8.

27. ... exf4 28. g4 Fxg4 29. h4 Vh5 30. Kg1 Ff6?! 31. c2

Siyah bu son hamleyi beklemediğinden olacak, panik içinde...

31. ... Fe5?

... hamlesini yapar. Biraz daha düşünseydi oyun şöyle devam edebilirdi:

Mikhail Tal'ın Oyun Kazandıran Hamleleri



I Saigin - Tal, Riga 1954
1. ... Kxg2! (0-1) (2. Sxg2 d2 3. Kd1 Fg4 4. Af3 Vd3)



II Tal - Fischer, Blod 1959
1. Ac4 b5. 2 Ae5 (1-0) (3. Kf7+ hamlesine karşı savunma yok)



III Tal - Filip, Moskova 1967
1. Fa3 Ka6 (1. ... Kd8 2. Kd3 ve 3. Kg3) 2 Kxd4! (1-0) (2. ... exd4 3. Fd5 Kxa3 4. Vf5+)



IV Tal - Gedevanishvili, Gürcistan 1970
1. Af6+ gxf6 (1. ... Şh8 2. Kh4 h6 3. Vc1!) 2. Fxh7+ Şh8 3. Kh4 Sg7 4. Vc1 Ag8 5. Fxg8 (1-0)



V Tal - Botvinnik, 1961
1. Fb5 b3 2. Va4! (1-0) (2. ... Vxa4 3. Fxa4 Ab6 4. Fxb3 ve 5. Fa4)



VI Tal - Benko, Amsterdam Izt 1964
1. Kd8+! Se7 (1. ... Sxd8 2. Axf7+) 2. Kxh8 Vxg5 3. Dd2 (1-0)



VII Tal - Ballon, Berlin 1986
1. h4 Fxg4 2. Vf4 h5 3. Ke8+ (1-0) (3. ... Şh7 4. Vh6+! Şxh6 5. Kh8 mat)



VIII Tal - Sveshnikov, Moskova 1990
1. Ah5+! Şh6 2. Axf6 Fxe6 (. ... Kxf6 3. Vh4+) 3. Vh4+ Şg8 4. Kg8 mat

31. ... Fh4! 32. Fd4+ (32. Fxh4 f2! 33. Kxf2 Vxh4+ 34. Kh2 Fh3+ mata gider) 32. ... Ff6+ 33. Kh2 Fxd4 34. Kxh5 f2!! 35. Kf1 (tek hamle) 35. ... Fxh5 36. Şh2 f3 37. e5 Kf5 veya 37. Kxf2 Kf6.

32. Vxa6?

Beyaz 32. Vb6! oynamalıydı. Böylece 32. ... Fh3 hamlesine karşılık 33. Kxg8+ Kxg8 34. Fd4 hamleleri gelirdi.



32. ... Fh3 33. Kxg8+ Kxg8 34. Va7 Fg2+ 35. Şg1 Fh3+ 36. Şh1 Fg2+ 37. Şg1 Vg4! 38. Fd4 38. ... Fxd4+ 39. Vxd4+ Kg7 40. Ad1 Fh3+ (0-1)

Çünkü 41. Şh1 Vxh4 beyaza vezir kaybettirirken 41. Şh2 Vg3+ 42. Şh1 Fg2+ 43 Şg1 Ve1+ hamleleri matla sonuçlanır.

Büyükustalar da Yanılır

Dergi sayfalarında görmeye alıştığınızdan farklı bir satranç problemi sunuyoruz. Büyükustaların oyunlarında değilse de, oyun listelerindeki açıklayıcı notlarında yer alan hataları bulmanız bekleniyor. Üstelik, örneklerin çoğundaki notların sahibi bizzat oyunculardan birisi.

Satranç bir bilim dalı olmadığından, yani bir konumun kesinlik iddiası taşıyan çözümlemesi yapılamayacağından böyle bir tartışmaya olanak olmadığı düşünülebilir. Ancak, büyükusta John Nunn, derlediği bu notların apaçık taktik hataları içerdiğini gösteriyor.

Yayınlanmış oyun listelerindeki notlarda bu gibi taktik hataları aramak iyi bir çalışma yöntemi olabilir. Diğer türden satranç problemlerinde bulmanız beklenen şey size söylendiği için çözümü taktiksel yaratıcılık gerektirmez. Gerçek bir oyunda ise kimse kulaklarınıza olası bir kombinezonun varlığını fısıldamaz.

Birkaç basit örnekle başlayalım...

İlk örnek maçımız Psakhis - Barua arasında 1988'de Kalküta'da oynanmış. 1. e4 e5 2. Af3 Af6 3. Ac3 Ac6 4. Fb5 Fc5 6. Fxc6 dxc6 6 d3 0-0 hamlelerinden sonra beyaz 7. h3 oynamış. Psakhis'in notlarına göre 7. Axe5 Vd4 hamleleri siyaha oyun kazandırdı. Bu yorum neden hatalıdır?



İkinci oyun Glek-I. Zaitsev arasında, 1991'de Moskova'da oynanmış. Aşağıdaki pozisyonda beyaz sıra kendisindeyken, zamanı tükendiği için oyunu vermiş.

Zaitsev'in notlarına göre, O zaten oyunu alacaktı; şöyle ki: 37. g4 Ad6 38. h4 Şe5 39. g5 fxg5 40. hxg5 Şd6 (0-1). Peki işin aslı nedir?

Şimdi ise biraz daha çetrefilli bir konum geliyor. Anand - Ivanchuk arasında, Dortmund'da, 1992'de oynanmış. Notlar yayınlandığı bültenin editörüne ait.



Burada Annand 15 Axe4 oynamış ve oyun patla sonuçlanmış. Yoruma göre ise siyah şu hamlelerle oyunu alabilirdi: 15. Fxe6? fxe5 16. Axe4 Axe4 17 Kxe4 g5 (0-1). Hatayı bulun.

Biraz daha fazla dikkat gerektiren örneklere geçelim... Oyuncular Short ve Timman, yer ve zaman Linares, 1992.



Siyah 24. ... Af5 oynayarak oyunu bir çırpıda almış. Timman'ın yorumları aynen şöyle: 24. ... Vd3? 25. Vd1 Ke8 (26. Af2? Ke2 hamlelerini akılda tutarak) 26. Şf2! (0-1). gerçekten işler böyle mi gelişirdi?

Bu örnek ise Ostrava 1991'de Mih Tseitlin - Haba arasında oynanan bir oyundan. Aşağıdaki konuma şu hamlelerle ulaşılmış: 1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Ac3 Af6 4. Fb5 Fb4 5. 0-0 0-0 6. Fxc6 bXc6 7. Axe5 Ve8 8. Ad3 Fc3 9. dxc3 Vxe4 10. Ke1 Vh4 11. Vf3 Fa6 12. Ae5 Kae8 13. Ff4.



Burada siyah 13. ... Fc8 oynar ve kaybeder. Mih. Tseitlin'in notu ise şöyle: 13. ... Ke6?! 14. h3 Kfe8 15. Ke3 Ad5!6. Fg5! Vxg5 17. Vxf7+ Şh8 18. Vxe6! Kxe6 19. Af7+ Şg8 20. Axg5 (1-0). Ya sizce ?..

İspanya 1990'da Hector - Fernandez Garcia arasında oynanmış bir oyuna geçiyoruz. Duruma şu hamlelerden sonra ulaşılmış: 1. e4 Af6 2. Ac3 e5 3. Af3 Ac6 4. d4 exd4 5. Ad5 Fe7 6. Ff4 d6 7. Axd4 0-0 8. Ab5 Axd5 9. exd5 Fg5 10. Fxg5 Vxg5 11. Vd2 Ve5+! 12. Fe2 a6 13. Axc7 Ad4 14. Axa8 Fg4 15. c3! Axe2 16. Ve3 Vf6

Beyaz 17. Ab6 oynar ve kaybeder. Fernandez Garcia'nın notları ise şöyle: 17. Şd2 Vd8! 18. f3 Ke8 19. Vb6 Vg5+ 20. Şc2 Ff5+ (0-1), tüm bunlar doğru mu?

Son olarak da Franzoni - Bhend arasında 1987'de, Bern'de oynanan bir konum...

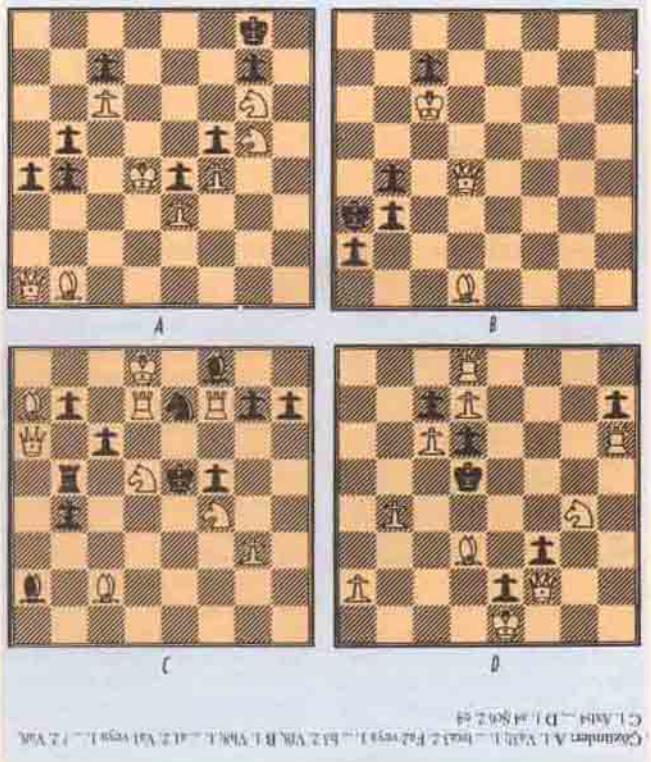


Siyah 22. ... Axc2? oynamış ve oyunu vermiş. Oyunun listesinde şöyle bir not var: 22. ... Vh3 23. Ve7+ Şg8 24. Ve8+ Şg7 25. Ve7 (1-0); 22. ... Ae6 23. Ve2 Kxa4 ise belirsiz. Burada atlanan nedir?

Çözümler

Pakhis - Barua: 7. Axe5 Vd4 hamlelerinden sonra siyah oyunu alamaz çünkü beyaz 8. Fe3 Vxe5 9. d4 Ve7 10. dxc5 Axe4 11. Axe4 Vxe4 12. 0-0 hamleleriyle devam eder ki hemen hemen kesinleşmiş pat demektir.

İki Hamlede Mat...



Gilek - Zaitsev: Zaitsev'in aktardığı hamleler siyaha oyun kazandırmaz. 41. g6 hamlesi fili düşürür. Hatta oyunun son halinin herhangi bir devam yöntemiyle siyaha oyun kazandıracağı şüphe götürür. Şöyle devam edilmesi beklenir: 37. g4 Şd6 38. h4 Şe7 39. Af5+ Fxf5 40. gxf5 Şf7 41. Şb3 Şg7 42. Şa4 Şh6 43. Şxa5 Şh5 44. Şb4 Şxh4 45. Şc4 Şg4 46. Şd3 Şxf5 47. Şe3 Şg4 48. Şe4 ki bu durumda sıra beyazda olsaydı oyunu verebilirdi, ancak sıra siyahta ve oyun pata kalacaktır.

Annad - Ivanchuk: 15. Fxe6 fxe6 16. Axe4 Axe4 17. Kxe4 g5 hamleleri oyunu siyaha kazandırmaz çünkü beyazın 18. Vg3 yanıtı hazır.

Short - Timman: Verilen yorum haklı değil. 24. ... Vd3? 25. Vd1 Ke8 26. Af2? Ke2 hamleleriyle siyah kazanmaz, aksine oyunu 27. Şf1! Vxf3 28. Vxe2 Vg2+ 29. Şe1 hamleleriyle devam eden beyaz alır. Yine de oyundaki konumsal gidişatın yarattığı psikolojik baskının bu durumu görmeyi oldukça güçleştirdiğini kabul etmek lazım.

Mih. Tseitlin - Haba: Siyah beklenen hamleler yerine 18. ... Vxg2+! 19. Şxg2 Axe5+ 20. fxe3 Şxe6 21. Axd7 Kxe3 oynar ve beklendiği kadar güç bir duruma düşmez.

Hector - Fernandez Garcia: 17. Şd2 Vd8 hamlelerinden sonra siyahın ... Ke8 tehditi olduğu doğru, ancak beyaz a8 atını kullanarak tempo kazanabilir: 18. Ac7! Vxc7 19. f3.

Franzoni - Bhend: 22. ... Ae6 hamlesi hem vezire, hem de a4 karesindeki file saldırır; ancak beyaz 23 d4! hamlesiyle taş kurtarabilir.

Seçme Oyun Listeleri

BU Boris Gelfand - BU Anatoly Karpov
Rusya 1993, Vezir Hint

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Af3 b6 4. a3 Fb7 5. Ac3 d5 6. Vc2 Abd7 7. cxd5 Axd5 8. Axd5 9. e4 Fb7 10. Fb5 c6? 11. Fxc6 Kc8 12. d5 Vc7 13. Ad4 fxc6 14. Axc6 Ah8 15. Fe3 Axc6 16. Kc1 Fc5 17 dxc6 Vxc6 18 0-0 0-0 19. b4 Fxe3 20. Vxc6 Fxc1 21. Va4 Ke7 22. Kd1 g6 23. g3 Kfc8 24. Kd7 Fb2 25. Şg2 Şg7 26. f4 Fc3 27. Vd1 a5 28. Kxc7 Kxc7 29. Vd6 Kc4 30. Vd3 b5 31 a4! axb4 32. axb5 Kd4 33. Ve3 e5 34. b6 Kd7 35 Ve5 Kd8 36. Şh3 Fd4 37. Vc1 Fc3 (0-1)

BU Alexei Shirov - BU Mikhail Gurevich
Münih 1993, Klasik Fransız

1. e4 e6 2. d4 d5 3. Ac3 Af6 4. e5 afd7 5. Ace2 ? c5 6 c3 Ac6 7. f4 Vb6 8. Af3 Fe7 9. a3 f6 10. b4 cxd4 11. cxd4 0-0 12. Kb1 a5 13. b5 a4 14. Ac3 Ace5!? 15. fxe5 fxe5 16. Fd3! e4 17. axe4 dxe4 18. Fxe4 e5 19. 0-0 Af3 20. Fg5 Axe4 21. Fxe7 Kf7 22. Vd3 Ff5 23. Axe5 Kxe7 24. Kxf5 Kd8 25. Kbf1 g6 26. Ve4+ Ve6 27. Vxe6+ Kxe6 28. Kf7 Ad2 29. Kf4 g5 30. K4f5 31. Kxh7 Kxd4 32. h3 Kd5 33. Kh8+ Şg7 34. Kf7+ Şh6 35. Ag4+ Şg6 36. Ke7 Kd1 37. Şh2 Kh1 38. Kg8+ Şf5 39. Kf7+ Af6 40. Kg8 h5 41. Axf6 (1-0)

BU Mikhail Tal - BU Vasily Smyslov
Bled 1959, Caro-Kann

1. e4 c6 2. d3 d5 3. Ad2 e5 4. Ag3 Ad7 5. d4 dxe4 6. Axe4 exd4 7. Vxd4 Ag6 8. Fg5 Fe7 9. 0-0-0 0-0 10. Ade Va5 11. Fc4 b5 12. Fd2! Va6 13. Af5 Fd8 14. Vh4 hxe4 15. Vg5 Ah5! 16. Ah6+ Şh8 17. Vxh5 Vxa2 18. Fc3 Af6! 19. Vxf7 Va1+ 20. Şd2 Kxf7 21. Axf7+ Şg8 22. Kxa1 Şxf7 23. Ae5+ Şe6 24. Axc6 Ae4+ 25. Şe3 Fb6+ 26. Fd4 (1-0)

BU Zoltan Ribli - BU Nigel Short
Hızlı Satranç Karşılaşması Brüksel 1992, Vezir Piyonu

1. Af3 d5 2. d4 Ff5 3. c4 c6 4. Ac3 e6 5. Ff4 Fd6 6. Fxd6 Vxd6 7. Vb3 Ve7 8. g3 Af6 9. Fg2 0-0 10. 0-0 a5 11. Kfc1 Vb4 12. e5 Abd7 13. Aa4 Vxb3 14. axb3 Kfe8 15. Ka3 Fe4 16. Kxa7 Fxf3 17. Fxf3 e5 18. e3 exd4 19. exd4 Ae4 20. Fg4 Adf6 21. Ab6 Kad8 22. Fd1 g6 23. Kxa5 Şg7 24. Şg2 Ag5 25. h4 Ae6 26. K1a4 27. Ff3 h6 28. Ka7 g5 29. hxg5 hxg5 30. Kb4 g4 31. Fd1 Ag5 32. Ka1 Ke1 33. Kha4 Kh8 34. Fxg4 Kxa1 35. Kxa1 Axg4 36. Ka7 Kh2+ 37. Şf1 Kxf2+ 38. Şe1 AG+ 39. Şd1 (0-1)

BU Boris Spassky - BU Judit Polgar
Budapeşte 1993, Şah Hint

1. d4 Af6 2. c4 g6 3. Ac3 Fg7 4. e4 d6 5. f3 0-0 6. Age2 c5 7. d5 e6 8. Ag3 exd5 9. cxd5 b5 10. Fe2 Abd7 11. 0-0 a6 12. a4 h4 13. Ah1 Ab5 14. Fe3 Fd4 15. Fxd4 cxd4 16. Vxd4 Vg5 17. Kad1 f5 18. exf5 Af4 19. g3 Kxf5 20. Fd3 Ah3+ 21. Şg2 Af4 22. Şg1 Ah3 23. Şg2 Af4 (1/2-1/2)

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

Şeytan Minaresi

Öyle bir üç boyutlu şekil bulun ki yüzeyi sonsuz, hacmi sonlu olsun.

Asansör Sohbeti



Asansör birinci katta duruyorken asansör içindekiler arasında şu konuşmalar geçer: Jenya: "Ben Vova'dan 2, Petya'dan 3, Andreyeva'dan 4 ve Tanya'dan 5 kat daha yüksekte yaşıyorum." Andreyeva Petya'ya "lütfen tepemde sabahları daha sessiz jimnastik yap" der. Jenya kaçıncı kattan aşağıda yaşıyor olamaz?

Eski Atina'da Salgın ve Küp

(Delos Problemi) (Küpün Duplikasyonu)

Efsaneye göre M.Ö. 430'da Atina'da bir salgın hastalık başladı. Rahipler Delos tapınağında fala baktılar. Tanrı Apollo "salgını durdurmak için küp biçiminde olan mihrabın hacmini iki katına çıkarın" dedi. O zamandan beri bu probleme Delos problemi denmektedir. Yine efsaneye göre Atinalılar mihrabın kenarlarını iki katına çıkardılar (tabii o zaman hacim 2 değil 8 kat arttı) veya bazılarına göre küpün yanına yeni bir küp eklediler, hacim a^3 iken $2a^3$ oldu ise de yeni şekil küp değil bir prizma idi. Bunun üzerine Tanrılar kızdılar ve ölümler arttı. Atinalılar Plato'ya (Eflatun) başvurdu. Plato da şöyle dedi : "Siz bilimlerin en yücesi olan geometriyi ihmal ettiğiniz için Tanrılar sizi cezalandırdı". Plato onları Apollonius'a yolladı; O da çözümü buldu. Arap mitolojisinde de bunun bir benzeri vardır, fakat salgın İsrail'de yer almıştır.

Şimdi 2.küpün kenarı x, 1.küpün kenarı a ise $x^3=2a^3$ den $x/a=\sqrt{2}$ aranmaktadır. Bu eşitliği gerçekleştirecek sayılar yoktur. Çizimle bir çözüm bulabilir misiniz?

(Hipokrat (M.Ö. 420) bu problemin çözümüne ilk adım atan matematikçiydi. a ve 2a uzunluğunda iki doğru parçası aldı. Bu ikisi arasında x ve y gibi iki orta orantılı buldu. Öyle ki $a/x= x/y=y/2a$ idi. Buradan kolayca görülür ki $x^3=2a^3$ dür. (x^2= ay ve $2ax=y^2$, $x^4=a^2y^2$ de $y^2=2ax$ yerine konulunca $x^3=2a^3$ bulunur. Çözüm bu yolla olacaktır). (a birinci küpün, x ikinci küpün kenarı).

3015 Yılında

İnsanlar 3015 yılında Divizionos gezegenine eriştiklerinde hayret içinde kaldılar. Burada Solaris ve Polaris adlı iki türlü yaratık yaşıyordu. Her yılın en son günü her Solaris, bir Polaris ve bir Solaris yaratacak şekilde bölünüyordu. Bir Polaris ise bir Solaris ve iki Polaris'e bölünmekteydi. Bu gezegende hayatın tek bir Solaris ile başladığı biliniyordu. Bilimsel incelemeler şunu gösterdi. Polaris/Solaris oranı 5/3'ü aşınca bu gezegende hayat sona erecekti. Sizce Divizionos'ta hayat bir gün sona erecek midir? (Solaris ve Polarisler bölünmeyi gerçekleştirdikten sonra yaşamaya devam etmektedir).

Sıçrayan Kurbağa

Bir merdivenin ilk basamağındaki bir kurbağa sıçrayarak yukarı çıkıyor. Kurbağa her sıçrayışta eşit olasılıkla ya bir basamak, ya da iki basamak sıçrıyor. 38.basamak kırık.

a) Kurbağanın 38.basamaktan aşağı uçması olasılığı nedir?

b) Bu basamağı atlayarak 75. basamağa gelme olasılığı nedir?

Acaba Kim?



Direksiyondaki kim, otomobilin sepetindeki kişi kim dersiniz?

Beyaz Kraliçe

Beyaz Kraliçe Alice'e şöyle dedi: "Dört mektup atacaktım. Dört mektubu hazırladım, dört de zarf yazdım. Sonra mektupları zarflara koydum. Dalgın oluşumdan dolayı bazı mektupları yanlış zarflara koyduğumu anladım: Ya üçü doğru zarfa girmişti, ya ikisi doğru zarfa girmişti, ya da birisi yanlış zarfa girmişti. Biraz daha düşününce bu üç olasılıktan hangisinin söz konusu olduğunu buldum." Hangi olasılık mümkündü?

Avcının Aklı



Avcı ne yapmak istiyor?

Odanın Kulağı Vardır

Odanıza öyle bir 3 boyutlu geometrik biçim veriniz ki bu odanın belli bir noktasında konuşulanlar odanın bir diğer noktasından çok net olarak duyulsun.

Kare, Artı, Daire



Bir metal üzerinde yukarıda görülen 3 delik kesilmiş. Her üç delikten geçebilecek tahta bir blok yapabilir misiniz?

İki Kardeşi Ayırt Etmek

Alice, Harikalar Diyarında, evlerinin önündeki bir ağacın altında sırtan Tweedledum ve Teedledee kardeşleri gördü. Alice "boynunuzdaki işlemeli yakalar olmasa sizleri ayırt edemeyeceğim" dedi. Kardeşlerden biri cebinden karo kızı çıkararak şöyle konuştu: "Mantığını kullanmalısın. Görüyorsun, bu kırmızı bir kart. Kırmızı kart doğruculuğun, kara kart da yalancılığın simgesidir. Kardeşimin cebinde de kırmızı veya kara bir kart var." Bu sırada diğer kardeş şöyle dedi: "Cebimde kara bir kart var, ben Tweedledum'um". Bu konuşan kimdi?

Çalınan Tuz

Harikalar Diyarında tuz çalınmıştı. Sanıklar Tırtıl, Kertenkele Bill ve Cheshire kedisiydi. Bu üçünün mahkemedeki ifadeleri şunlardı: Tırtıl : "Tuzu Kertenkele Bill yedi." Kertenkele Bill: "Bu doğru! " Cheshire Kedisi: " Ben asla tuz yemedim!"

Bu üçünden en az biri yalan ve yine en az biri doğru söylüyorsa tuzu kim çaldı?

Alice'in Kardeşleri

Kırmızı Kraliçe, Alice'e şunu sordu: "Senin Tony diye bir erkek kardeşin var. Tony'in erkek ve kız kardeşlerinin sayısı eşit. Seninse kızkardeşlerinin iki katı kadar erkek kardeşin var. Kaç kardeşsiniz?"

Büyükbaba Saati

Kırmızı Kraliçe, Alice'e sordu" Büyükbabanın kocaman takkaslı saatinin 6'yı çalması otuz saniye alıyor. Onikiyi çalması kaç saniye alır?" Alice "tabii ki altmış saniye" dedi. Fakat Kırmızı Kraliçe Alice'e yiyecek gibi bakıyordu. Acaba neden?

Bu Nedir?



Çocukluğumda çok soru sormamdan usanan teyzem "bu nedir?" diye sorduğumda "nedircik yavrusu" derdi; böylece konu kapanmış olurdu. Çünkü "nedircik yavrusu da ne" dediğimde "nedirciğin torunu" derdi. vb. Sahi, bu gördüğünüz nedir?

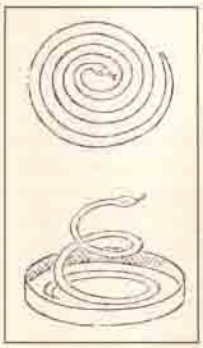
Kareler

8 eşit kare alın. Bunlardan dördünü bir köşegen boyunca iki eşit dikküçgene bölün. Oluşan 8 dikküçgen ve 4 kareden bir büyük kare oluşturun.

3 Elektrik Düğmesi



Bir odanın içinde 3 ampul var, bu ampulleri açıp kapayan anahtarlar odanın dışında, kapının yanında bulunuyor. (Ampuller kadının, anahtarlar erkeğin bulunduğu odada). Her anahtar 1 ampulu yakıp söndürüyor. Ampuller olan odaya yalnız 1 kere bakmak ve toplam 3 anahtar çevirmek şartıyla, hangi ampulün hangi anahtara bağlı olduğunu nasıl anlarsınız?



Sihirli Yılan

İnce kağıttan şekilde gösterilen şekilde bir yılan kesiniz ve yılanın kuyruğunu yuvarlak bir kutunun dibine yapıştırınız. Şimdi arkadaşlarınıza "ben sihirli sözlerle bu yılanı oynatabilirim" deyiniz ve "abrakadabra" dedikten sonra öyle bir şey yapınız ki yılan kıvrıla kıvrıla yükselip hareket etmeye başlasın. Acaba ne yapmalısınız? (Fizik kurallarını düşününüz).

Sherlock Holmes ve Lordun Kasası

Genç Lord Jimmy Dale, Scotland Yard'a şifreli kasasının açılarak içinden 100 000 sterling çalındığını bildirmişti. Hırsız kaçmadan önce kasanın şifresini bozmuştu. Olaya Holmes el koydu. Holmes kasanın şifresinin ne olduğunu sorduğunda Lord şöyle dedi: " Bu özel yaptırılmış bir kasaydı; şifresi de kendine özgüydü. Kasanın açılması için iki şart yerine gelmeliydi: 1) Şifre numarası bir tamsayının karesi olmalıydı. 2) Şifre numarasının son dört hanesi tekrarlamalıydı; 9999, 8888, ..., 2222 vb. gibi (0000 hariç). Kasayı açmak için ayın kaçı ise o sayının son basamağı 4 kere tekrarlanırdı; örneğin ayın 17'sinde 7777 ile biten bir kare sayı yazmak yetetdi." Bu ifade üzerine Holmes Lord'u tutuklattı. Yalan söylediğini nasıl anlamıştı?

Ziyafet Ne Zaman?

Bir restorana gelen 7 müşteriden biri her gün, biri gün aşırı, biri 3 günde bir, biri 4 günde bir, biri 5 günde bir, biri 6 günde bir ve biri haftada bir geliyordu. Restoranın sahibi şöyle, dedi: "Bu tempoyla giderseniz, gün gelecek 7'niz birden bu restoranda buluşmuş olacaksınız. O gün size ziyafet çekeceğim". Ziyafet kaç gün sonra gerçekleşti?

Dörtyüzlünün Çocuğu

Bir dörtyüzlünün yüzlerinin orta noktalarını birleştirerek hangi şekli buluruz?

Şarap Fıçıları

Elimizde 21 şarap fıçısı var: 7'si dolu, 7'si yarı dolu ve 7'si boş. Bunları üç kişi arasında öyle paylaştırınız ki her birine hem 7 fıçı, hem eşit hacimde şarap düşsün.

Eşine Teğet Uzaylılar

Cin Ruhi rüyasında bir yıldıza indi ve etrafına garip biçimli yaratıklar üşüştü. Her erkek düzgün bir çokyüzlü biçimindeydi (onikiyüzlü veya dodecahedron, yirmiyüzlü veya icosahedron vb). Her kadın bir küre biçimindeydi ve erkeğinin içinde, onun bütün yüzlerine teğet olacak şekilde yaşıyordu. Çok yüzlü erkeklerden biri Cin Ruhi'ye seslendi:

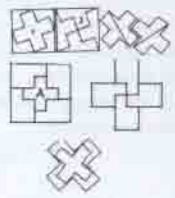
"Ne bu problem yalan; ne öteki dünyalar sahi. Benim her bir yüzeyim S ve eşimin yarıçapı R. De bakalım Cin Ruhi! Bil bakalım benim hacmim nedir? Bilemezsen karışmam; eşimin iştahı uzayda bir tanedir." Cin Ruhi kendini birden kürenin merkezinde sindirilmekteyken hissetti ve korkunun kanatlarında hızla gerçeğe ulaştı. Evet, çokyüzlünün hacmi neydi? (Kaç yüz olduğu önemsiz).

Metredeki Hata

Bir kumaşçı elindeki kumaşı % 40 kârlı satmak istiyor. Fakat kumaş ölçmek için kullandığı, tahtadan metre yanlış kalibre edilmiştir ve kumaşçı % 40 yerine % 39 kâr etmiştir. Elindeki tahta ölçü metresinin gerçek uzunluğu nedir?

Geçen Ayın Çözümleri

Üç Huş Problemi



Ok Problemi

6 ok gereklidir. 17 +17+17+17+ 16+16= 100

Saat Ne Zaman Durdu?

Saat 1'den itibaren akrep x kadar yol giderse yelkovan 30 + x kadar yol gider (yolları yay olarak aldık). Yelkovanın hızı akrebin hızının 12 katı olduğundan 30 + x =12 ve ve x= ve'den x= 30/11 derece, orantı kurarak 30 derece 5 dakika ise, 30/11 derece kaç dakika eder, hesaplanır: x=5/11 dakikadır. Cinayet 1'i 60/11 dakika geçe işlenmiştir.

Hamsi Tarlasını Bölmek

Bunun için en pratik yol şudur: 1) Köşegeni bulun: Pisagor'a göre 2236 m. yapar. 2) 2000 + 1000 - 2236= 764. 3) 764: 4= 191 m. Tarlanın kenarları 191 m. içeri alınırsa tarlanın alanı eşit 2 parçaya bölünmüş olur.

Problemin devamı : Temel Reis ektiği hamsilerin tarlada büyümediğini görünce, Tarım Bakanlığı'na, tarlanın toprağından yollayıp şunu soruyor "Ha bu ne biçim toprakmış ki da hamsi yetiştirmez?" Tarım Bakanlığı'nda bir başka Temel Reis çalışıyormuş. Bir süre sonra tarlanın sahibi Temel Reis, Ankara'dan şöyle bir sesi almış: "Müracaatı eksik yapmışsınızdır. Bu konuda karar verebilmemiz için, toprakla birlikte hemşiyo da göndermenizi rica etmektedir"...)

Firavun İmhotep'in Laneti

1) Herhangi bir noktadan başla. Başladığın nokta A diyelim. A'ya 1 deyip 6 nokta say ve parayı 6. noktaya koy. Şimdi ikinci parayı A'ya koymayın. O halde 6 nokta sayman A'da bitecek şekilde bir nokta bul. Buna B diyelim ve oradan itibaren 6 nokta say. Üçüncü parayı B'ye koymayınız; o halde 6 nokta sayman B'de bitecek şekilde bir C noktası bul ve C'den itibaren 6 nokta say. Dördüncü parayı C'ye koymayın vb. Bu şekilde 11 parayı da koyabilirsin. Bir nokta boş kalır.

2) 35 üçgen.

3) a) 2 ve 3'ü 9 ve 10'a nakleder. b) 5 ve 6'yı 2 ve 3'e nakleder. c) 8 ve 9'u 5 ve 6'ya nakleder. d) 1 ve 2'yi 8 ve 9'a nakleder.

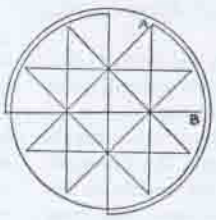
Demir Maskeli Adam

Kral kara maskeli olandır.

Karnak Paraları

Bu oyunun söylenenler dışında kazalı yoktur. Mükemmel bir matrak uygulaması olarak oyunumuzu tavsiye ederiz.

Sihirli Davul



Bilmece 12 çizgiyle çözülür. A'dan başla ve çizgileri izleyerek B'ye gel. İki eğri çizgi çakışmıştır.

Kibrit Bilmeceleri

A)

a) En ortada küçük ve en dışta büyük kare kalacak şekilde 8 kibrit alın. b) Kenarların orta kibritlerini alın. c) 4 Köşeden ikişer dış kibrit alın. d) Köşegen boyunca 3 kare kalacak şekilde, sol üstün 6 ve sağ üstten 6 kibrit alın. e) Sol altta, alanı 4 küçük kareye eşit bir büyük kare ve onun içinde sağ üstte küçük bir kare kalacak şekilde 2 kibrit alın (merkez karenin alt ve sağ alt karenin sol kibritini alın)

B)

a) Üst kenarın orta kibritini ve sol alt ve sağ alt karelerin ikişer dış kibritini alın. b) Sol alt ve sağ alt karelerin ikişer dış kibritini alın. c) Sol altın iki dış kibritini, üst ortanın alt ve alt sağın sol kibritini alın. d) Üst ortanın alt ve alt sağın sol kibritini alın.

C)

a) Üst ortanın alt ve alt sağın sol kibritini alın. b) Üst kenarın orta ve alt sağın iki dış kibritini alın. c) Üst sırayı soldan sağa 1, 2, 3 ve alt sırayı soldan sağa 4, 5 numaralarını verelim. 2'nin üst ve sağ, 3'ün üst, alt ve sağ, 5'in sağ kibritini alalım. 1'in solunu ve 5'in altına birer kare yapalım.

Tangramlar

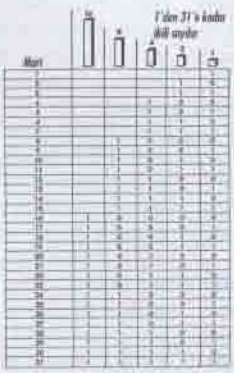


Pamalon Çinli Hi-Si-Ci-En

Üç Kedi

Sanıldığından zor bir yanıtı var. 3 kedi 3 dakikada 3 fare yakalıyorsa, 3 kedi 1 dakikada 1 fare yakalar. O halde 3 kedi 100 dakikada 100 fare yakalar. Bu yanıtta şu varsayım vardır: 3 kedi aynı fareye yöneldiğinde onu 1 dakikada yakalar. Fakat şu da olabilir: Her kedi ayrı bir farenin peşinde koşar; o zaman 1 kedi 3 dakikada 1 fare yakalayacaktır. Bu yine 3 kedi 3 dakikada 3 fare yakalar demektir. Fakat bu hesapla 3 kedi 6 dakikada 6 fare, 9 dakikada 9 fare... 99 dakikada 99 fare yakalar. Şimdi güçlük başlar: 3 kedinin 100. fareyi yakalaması kaç dakika alacaktır? Kediler tek başına fare yakalama yöntemini sürdürürlerse 100.farenin yakalanması işini tek bir fare üstlenecektir. Fakat 1 kedi 1 fareyi 3 dakikada yakalar. O zaman 3 kedinin, her bir kedi 1 fare peşinde koşmak şartıyla , 100 fareyi 102 (99 + 3 =102) dakikada yakaladığı ortaya çıkar. Her kedi 1 fare avlamak yönteminden vazgeçerse, o zaman 3 kedi 1 fareyi 1 dakikada yakalamış olur. Demek ki kedilerin fareyi olmaları halinde sonuç 102 dakika, fırfır olmaları halinde sonuç 100 dakikadır. Problemin sonucu kedi psikolojisine bağlıdır.

Gümüş Çubuk



Madenci çubuğu 1, 2, 4, 8 ve 16 cm. lik 5 parçaya bölerek 31 günün her biri için 1 cm ödeyebilir. Bu yeraltı bilgisayarının dayandığı ikili sayı sistemini öğrenebilirsiniz. Bu sistemde yalnız 0 ve 1 kullanılır. Örneğin 11011, ikili sistemde 27'ye eşittir. Neden mi? Çok basit. 5 haneli bu sayıya (11011) karşılık olan 2'nin üslerini yazalım: 16 / 8 / 4 / 2 / 1. 4'ün karşılığı 0 olduğundan onu bırakalım. 16+8+4+2+1= 27'dir. Demek ki 11011, ikili sistemde 27 imiş. Yukarıda 1'den 31'e kadar ikili sayılar görülüyor.

Fışının Ağırlığı

Fışının yarı ağırlığı X olsun. x + 30 = x + x'den x = 30. O halde tüy 60 kg.

Dörtlemeler

a) 44 + 44 +4 + 4 + 4= 100

b) 444 + 444 + 44 + 44 + 4 + 4+ 4 +4 +4 + 4= 1000

Mervin'in Sihirli Ülkesinde Gezi



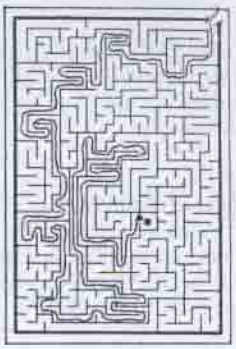
Otelci Hakkı mı?

Oteki 1. odadan alıp gezdiği odama zaten numara vermişti; 1.veya 2.müşteri. 11. odam, açıkta kalmış oldu. Birinci (veya ikinci) müşteri bu problemde 11. odam addedilip 2 kere sayıldı. Asıl 11. odam odamız kalmıştı.

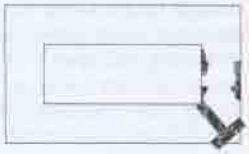
Dişli Çarklar

Üstteki R_1, R_2, R_3 ve R_4 ne olursa olsun dönerler. 4'lünün altındaki çark saat yönünde dönerse, buna komşu iki çark saatin tersi yönde ve en üst çark saat yönünde döner. Altaki 5'li çark sistemi çalışmaz. Kırmızı çark saat yönünde dönerse, onun solundaki ve üstündeki çarklar saatin tersi yönde döner. En küçük çark saat yönündedir. Mavi çarka komşu iki çarktan biri saat yönünde, diğeri saatin tersi yönde dönmek ister. Çarklar dönemez.

Ramses Labirenti



Şato ve Hendek



Kalasların birini hendeğin köşesine koyup diğer kalası onun üzerine koyunca şatoya girdi.

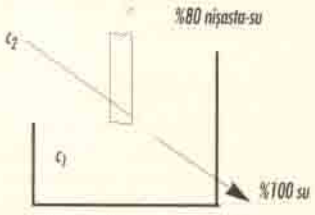
Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Ozmotik Basınç Deneyi



Bir çözeltiden zarın öteki yanına geçen madde (burada su) miktarı zarın birim alanına, birim zamanda çarpan molekül sayısına bağlıdır. Bu ise konsantrasyonla orantılıdır. Zarın diğer yanındaki çözeltiyi de düşünürsek net geçişi (c_2-c_1) ile orantılıdır. Birim zamanda birim zar yüzeyinden geçen madde miktarına (c_2-c_1) diyelim. Soruda alttaki zardan net su giriş (100k-20k= 80k) kadardır. Üstteki zardan çıkış ise 20k-0= 20k kadardır. Dolayısıyla tüpe net geçiş içeriye doğru ve 60k ile orantılıdır. Bu nedenle içeri su girdikçe zar gerilecek ve kapalı bölgenin hacmini artıracaktır. Bu durumda ya sistemin artan yüksekliği nedeniyle sahip olduğu hidrostatik basınç osmotik basıncı eşit olacak ve geçiş duracaktır ya da azalan çözelti konsantrasyonu nedeniyle bir süre sonra net geçiş duracaktır. Bu andaki konsantrasyonları:

c_1-c_2= c_2-0

c_2= c_1/2 dir.

Bu çözüm yolunda zarın esnekliği nedeniyle alacağı potansiyel enerji, sürtünmeler yok sayılmış, zar ideal kabul edilmiştir.

Arif Örsal

Kan Dolaşımı

Sinek, hayvanlar aleminin, Arthoropoda şubesinin, Insecta sınıfına aittir ve bu canlı yaşadığı ortama göre çeşitli adaptasyon özellikleri kazanmıştır.

İlk olarak, sinekte uçmak gibi fazla miktarda metabolik enerji harcayan ve açık kan dolaşımının oksijen taşımada yetersiz kaldığı bazı olaylarda, onların oksijen gereksinimini karşılayabilen, özelleşmiş bir solunum sistemi yani trake boruları gelişmiştir. Bundan dolayı sinekte solunum gazlarının değişimi, diğer hayvanlarda olduğu gibi, solunum organı ile kan arasında yapılmaz. Bu gazların değişimi doğrudan solunum organı ile dokular arasında yapıldığı için, kanında oksijen taşıyan ve aynı zamanda kana renk veren solunum pigmentleri (insandaki hemoglobin kırmızı; yumuşakçalardaki hemosiyanin mavi; halkalı solucanlardaki klorokruorin yeşil) bulunmaz. Sinekteki kan, besinlerin vücut hücrelerine taşınması, metabolik artık ve fazlalıklarının boşaltım organına iletilmesi (malpigi tüpleri) gibi görevleri yerine getirir.

Solunum güçlüğü çekmemesi için vücutları küçük, uçmayı kolaylaştırmak için de hafiftir. Sinek metabolik aktivitesi yüksek canlı olduğundan fazla miktarda suya ihtiyaç duyar. Ne var ki, sineğin vücudu küçük olduğundan buharlaşmayla su kaybı yüksektir. Ayrıca hafif olması gerektiğinden de bünyesinde fazla su depolayamaz. Sinekte, su kaybını önleyen, düşmanlarından koruyan ve büyümesini sınırlayan cansız bir dış iskelet (exosceleton) gelişmiştir. Bu yapının sert, hafif ve gevşek olması, onu oluşturan protein ve kitin (ozotlu polisakkarit) kombinasyonundan kaynaklanmaktadır. Bu hayvanlar hayat devrinin değişik evrelerinde dış iskeletini atarak yenisini ve daha büyüğünü yapar ve böylelikle büyür. Sineğin kanatları da, dış iskeletin yan bir uzantısı olarak gelişir ve onunla aynı şekilde büyür. Bu yüzden kanatları kesildiğinde kan görülmez. Zira kanatlarda kan olmuş olsaydı; renksiz oluşundan dolayı yine fark edilemezdi.

Mesruh Türkekul

Sinekte kan dolaşımının olmadığı kesinlikle kanıtlanmıştır; zaten kan dolaşımının olması için mide, damar vb olması gerekir. Sinekte de bunlar bulunmadığına göre kan dolaşımı söz konusu değildir.

Sinek, terapi solunumu yapar ve bu yolla kanatları büyür.

Fidan Tümay

Tüm çok hücreli canlı yapılarında taşıma sıvısı bulunmaktadır. Fakat hepsinin rengi kırmızı değildir. Bu renk, taşıma sıvısında bulunan maddeye göre değişir. Sinek ve birçok eklem bacaklıda da hemosiyanin adı verilen bir madde bulunmaktadır. Bu da, o canlının taşıma sıvısının bakır rengi olmasını sağlar. Ama sinekte açık dolaşım denilen, kılcal damarlar olmadan, taşıma sıvısının düfüzyonla hücrelere ulaşmasını sağlayan bir sistem bulunur. Bu yüzden de sineğin kanadı koptuğunda, bir insan kolu kopmuş gibi kanamaz; fakat yine de bir miktar sıvı akar. Bunlara bağlı olarak sorunun diğer bölümü yanıtlanmış oldu. Yani sinek ile insan taşıma sıvısı arasındaki tek fark (yapı bakımından), hemoglobin yerine hemosiyanin bulunmasıdır. Aynen insanlarda olduğu gibi O_2 ve CO_2 taşınmasında yardımcı olur. Böylelikle sineğin kanadı ve diğer bölümlerin gelişimi ve canlı kalması sağlanır.

Burcu Bayhan

Biyolojik sistemlerin, yaşam için en uygun koşullara uymu sağlarken dengelerini korumaları, bir başka deyişle kararlı ve dengeli bir iç çevre kurmalarını ve sürdürmelerini sağlayan, kendi-kendisini düzenleme sürecine homeostasi denir. Homeostatik dengenin bozulması, canlının hayatını tehlikeye sokar ve ölümle sonuçlandırır.

Homeostatik dengenin sağlanmasında dolaşım sistemini rolü çok büyüktür. Hemen her canlıda (farklılıklar gösterse de) görülen dolaşım sistemi, sinekte de, homeostatik denge, taşıma, madde alışverişi, boşaltım gibi işlevleri yerine getirebilmek için vardır.

Hayvanlardaki dolaşım sistemi iki grupta toplanabilir.

Kapalı dolaşım sistemi: Bu sistemde kan kapalı borular (damarlar) içinde dolaşır. Bu sistemde iletim hızlıdır. Kan hemoglobin pigmenti taşıdığı için dokulara O_2 gazı taşır.

Açık dolaşım sistemi (sinekte, böceklerde):

Tüm taşıma sistemlerinde ortak olan, taşıma sıvısıdır. Açık dolaşım sisteminde taşıma sıvısının (kan) yürekten çıkışını sağlayan damar, dokular arası boşluğa açılır. Kılcal damarlar yoktur. Kan bir süre damarda, bir süre vücut boşluğunda taşınır, iletim yavaştır.

Bu sistemde taşıyıcı sıvı; oksijen gazı ile birleştiğinde kırmızı rengi veren hemoglobin pigmenti taşımaz; dolayısıyla sineklerde dolaşım sisteminin O_2 taşınmasıyla bir ilgisi olmadığı gibi, kan kırmızı renkli de değildir. Eğer O_2 iletimi taşıma sistemi ile olsaydı, sineğin hızlı enerji elde etme şansı olmazdı. Buna bağlı olarak da sinek, bu kadar aktif ve seri hareketli olmazdı. Sinekte O_2-CO_2 alışverişi, trake sistemi ile olur. Gaz, trake adı verilen borularda doğrudan ilgili yerlere ulaşır.

Bence kan kırmızı renkte olmadığı için ve kanadın bir takım fizyolojik nedenlerinden dolayı, sineğin kanadı koptuğunda, az bir doku sıvısı çıkar ve biz bunu kırmızı olmadığından algılayamayabiliriz... Ayrıca sineğin kan emen türlerinin hemen hepsinde yalnız dişi, yumurtalarını geliştirmek için, kandaki birtakım proteinlere ihtiyaç duyar ve bu yüzden kan emer.

Sinekte büyüme evresi, larva, pupa, erişkin sinek şeklinde olur. Pupa larva (derisinin kalınlaşmasıyla) oluşmuş bir kılıftır.

Erişkin sinek, pupadan yumuşak büzüşmüş ve renksiz olarak çıkar. Vücudunu hava yutarak genişletirken kan dolaşımını da sağlar.

Sonuç olarak, sinekte (açık taşıma sistemi olarak) bir dolaşım sistemi vardır. Kanadı kopunca kan çıkabilir (az miktarda da olsa) ve dolaşım sistemi gerekli maddeleri, trake sistemi de O_2 taşıdığı için, sineğin kanadı mitoz bölünmelerle büyüyebilir.

Tolga Gülçiçek

Bir Gazın Hacmini Yok Etmek

Sıcaklık yükseldiğinde moleküllerin kinetik enerjisi artar. Kinetik enerjinin artması, hem moleküllerinin kabın iç yüzüne daha sık çarpmasına, hem de her çarpmanın daha etkili olmasına neden olur. Böylece hacmi sabit olan bir kaptaki gazın sıcaklığı yükseldikçe, basıncı da artar.

Hacim-sıcaklık ilişkisinde olduğu gibi, sıcaklık azaldıkça basınç düşecek ve kuramsal olarak -273 °C'de basınç O olacaktır. Bunu da genel gaz denklemi (P.V = n.R.T) ya da diğer adıyla ideal gaz denklemiyle açıklayabiliriz. Ama bir gazın hacminin ya da basıncının O olması, sadece ideal bir gazın varlığında söz konusudur. Bir ideal gazın varlığı kimyacılar tarafından varsayılmıştır; tıpkı fizikçiler tarafından var sayılan sürtünmesiz ortam gibi; yani böyle bir gaz yoktur. İdeal gazın varlığında, P.V = n.R.T bağıntısında T yerine -273 0C'nin eşdeğeri olan O °K'i koyarsak, (P.V = n. 0.0082.0), hacmin ve basıncın O olduğu görülür. Bu da gazın yok olduğu anlamına gelir. Böyle bir şeyin olmasının mümkün olmadığı da ortadadır. Zaten dünyada, bilinen 105 maddenin hiçbirisi -273 °C'de gaz halinde bulunmaz.

Kamil Sözen

Genel gaz denklemini uygulamak için herhangi bir gaz ele alabiliriz. Örnek olarak, neon gazını uygulama için kullanalım. Bu gazın erime noktası - 273 ^{0}C'ye kadar soğutursak, neon gazı katı duruma geçecektir. Bu yüzden de genel gaz denklemi geçersiz hale gelecektir. Çünkü bu denklem isminden de belli olduğu gibi gazlar için geçerlidir, katılar için değil. Şunu bilmeliyiz ki, denklemde sayılarla oynayarak hacmini yok ettiğimiz sandığımız gaz, aslında katı hale geçmiştir; dolayısıyla şöyle diyebiliriz; hiçbirşeyi yoktan var edemeyiz, var olanları da yokedemeyiz. Böylece Lavoisier'ı, burada anmış olduk.

Volkan Akan

Telefon Nasıl Çalışır?

İnsan, konuştuğu zaman nefesi yardımıyla ses tellerini titreştirir. Tabii her insanda değişik olan bu titreşim havaya, ses dalgaları olarak yayılır.

Aynı insan kulağının havadaki seslere göre titreştiği gibi, telefonun mikrofon bölümüne konuştuğumuzda, değişik ses dalgaları mikrofonun metal diyaframını titreştirir. Bu titreşim, diyaframın arka tarafına yerleştirilmiş karbon parçacıklarının sıkışıp gevşemesine ve böylece elektriksel direncin değişmesine neden olur. Uygulanan bir sabit gerilim aracılığıyla, bu direnç değişimleri akım değişimlerine dönüştürülür. Bu akım bir çift iletken tel üzerinden alıcıya ulaştırılır. Alıcıya uluştırıldığında kulaklıktaki demir çekirdekli bir bobinden geçen bu akım, çekirdeğin ses şiddetiyle mıknatıslanmasını sağlar. Çekirdeğin çok yakınına yerleştirilmiş çelik diyaframı titreştirerek çevresindeki havayı titreştirir. Böylece havaya, oradan da kulağa ses dalgaları yayılır.

Gürkan Günç

Telefon, ağızlık bölümüne yerleştirilmiş bir verici ile kulaklık bölümüne yerleştirilmiş bir alıcıdan oluşur. Telefonlar arasında bir elektrik akımı kaynağına bağlanmış kablo hattı bulunur. Verici, bir kömürlü mikrofondur. Telefonla konuşan kişinin ses dalgaları vericideki bir diyaframı (zar) titreştirir. Diyafram ince, esnek bir plastikten yapılmıştır ve içi karbon taneciklerivle dolu, ilaç kapsülüne benzeyen küçük bir kabın ağzına yerleştirilmiştir. Karbon iyi bir elektrik iletkenidir. Herhangi bir konuşma olmadığında, aygıta bağlı olan elektrik akımı karbon taneciklerinin arasından düzgün bir biçimde akar. Ama konuşma başladığında, konuşan kişinin sesi diyaframı kabın içine ve dışına doğru titreştirmeye başlar. Diyaframın içeri doğru her hareketinde karbon tanecikleri sıkışır ve bunun sonucunda karbon taneciklerinin elektrik akımının geçişine karşı direnci azalır. Böylece vericiden daha çok elektrik geçer. Diyaframın her dışarı doğru hareketinde ise karbon tanecikleri gevşer ve aralarındaki uzaklık artar, bunun sonucunda da karbon taneciklerinin elektrik akımının geçişine karşı direnci artar ve vericinin gönderdiği akım azalır. Böylece telefonla konuşan kişi, kablolar aracılığıyla uzaktaki birine değişen şiddetlerde elektrik akımı gönderir. Kulaklık bölümünde bulunan alıcıda ise bir elektromıknatıs ile ince, esnek bir diyafram bulunur. Elektromıknatısın uçları, karşı taraftaki telefonun vericisinden gönderilen mesajı taşıyan kabloya bağlıdır. Elektromıknatısın arkasında kalıcı bir çelik mıknatıs vardır ve bu mıknatıs, yumuşak demirden yapılmış diyaframı sürekli olarak sabit bir güçle çeker. Konuşma başladığında, elektromıknatısın bobininden geçen elektrik akımı artar, elektromıknatıs kalıcı mıknatısın etkisini güçlendirir ve diyaframı içe doğru daha çok çekmesini sağlar. Bobinden geçen akım zayıfladığında ise alıcının diyaframı üzerindeki çekme etkiside zayıflar ve diyafram dışa doğru hareket eder. Alıcının diyaframındaki bu titreşimler, karşı tarafta konuşanın ses titreşimlerinin aynısıdır. Diyaframın bu titreşimleri, çevresindeki havayı da titreştirerek, telefon edenin sesinin kulağımıza kadar ulaşmasını sağlar.

Yusuf Bozkurt

Pilli Balık

Yaklaşık 250 kadar balık türünde, sinir sisteminin kontrolü altında, istemli olarak, kısa süreli deşarj türünden elektrik akımı üretebilen organlar bulunur. Bu organlara elektronik veya elektrojen organlar denir.

Gerek kemikli balıklarda, gerekse kıkırdaklı balıklarda elektrik organının yapısı hemen hemen aynıdır. Elektrik organı çizgili kasın değişmesinden meydana gelen prizmalardan yapılmıştır. Sayıları türlere göre değişen bu prizmalar, yine türlere göte değişmek üzere, ya boyuna veya diklemesine olarak bulunur. Bu prizmalardan ibaret sütunların içinde elektroplak veya elektrik plağı denen, disk şeklinde, çok çekirdekli hücreler bulunur. Bu hücrelerin bir yüzü elektrik hücre epiteli denen bir epitelle örtülüdür ve bol miktarda sinir fibrilleri içerir. Bu elektrik plakaları bir batarya gibi, aynı yüzleri aynı yönde olmak üzere sıralanmışlardır. Dolayısıyla elektrik gücü, bu elektrik plakalarının sayısı ile doğru orantılıdır.

Elektrik organı, kas ve sinir sistemi tarafından idare edilir. Şekil, büyüklük ve sayıları türlere göre değişmekle beraber, elektrik organları daima merkezi sinir sistemine nazaran simetrik ve çifttirler.

Elektrik organları, yüksek gerilimli olan balıklarda, yön bulmada görev yapar. Bazı balıklarda bu elektrik deşarjı çok yüksek düzeyde olmaktadır. Örneğin Güney Afrika'nın tatlı sularında yaşıyan *Elektrophorus*, 550-800 voltluk enerji üretebilmektedirler.

Yusuf Bozkurt

Dikkat! Havada Boşluk Var

Uçakların üzerine etkileyen hava alçalmasıdır. Eskiden bu olgunun basınç düşmesinden ya da bir vakum ortamdan kaynaklandığı sanıldığından, uçağın hava boşluğuna girdiği söylenirdi. Ama sonraları uçağı aşağıya bir boşluğun değil, Yer'e doğru inen hava kütlesinin ittiği anlaşılmıştır.

Bu hava yükselmesi ve alçalmasının nedeniyse; toprağın gündüz boyunca ısınması, kimi zaman yüzeye yakın bölümlerdeki havanın üst bölümlerindeki hava kütlelerine oranla daha çok ısınmasına yol açar ve hafif hava 3 km kadar yükselir. Yatay doğrultuda hareket eden hava akımlarının ya da hava kütlelerinin birbirleriyle ya da yüzey şekilleri ile çarpışması sonucunda oluşan burgaçlamalar da havanın yükselmesine ya da alçalmasına yol açabilir.

Sedat Güneş

Dibe Yolculuk

Denizaltılar karşılıklı olarak ters çevrilmiş teknelere benzer. Bunlar iç ve dış tekne olarak adlandırılan iki kısımdan oluşur. Bu iki parça arasında "Sarnıç" denilen boşluklar mevcuttur. Bu boşluklar denizaltının suda yüzmesini sağlar. Denizaltı, batmak için de aynı boşlukları kullanır. Eğer denizaltının batması isteniyorsa, dış tekne üzerindeki kapaklar açılır ve samıçların su ile dolması sağlanır. Su içeri girerken yerini aldığı hava da üst taraftaki küçük deliklerden çıkar. Suyun dolması ile ağırlaşan denizaltı, yavaş yavaş sulara gömülür. Denizaltının su altında istenilen derinlikte kalması için makinesi çalıştırılır. Denizaltılarda teknenin sağa veya sola devrilmesini engelleyecek yatay dümenler bulunur. Su yüzeyine yakın yerlerden dışarıyı gözleyebilmek için, 1902'den bu yana "Periskop" denilen alet kullanılır. Periskop kullanılmadığında gemi pusula veya "Jiroskop" denilen aletlerle yönetilir. Ayrıca denizaltılarda son derece gelişmiş radar sistemleri de bulunmaktadır.

Su altındaki denizaltı su yüzeyine çıkmak için, samıçlarındaki suyu basınçlı hava ile boşaltır. Basınçlı hava iç teknede 200 atmosfer basınca dayanabilecek büyük çelik hava depolarında tutulur. Denizaltılar yüksek basınca dayanabilecek biçimde ve sağlamlıkta inşa edilir. Bu da denizaltıda bulunanları olumsuz etkilerden korur.

Işık Kurt

Sorular

Pingpong Topu

Pingpong topu belli bir yükseklikten bırakıldığında pek çok zıplama hareketi yapar. Bunun nedeni nedir?

Ayrıca pingpong topunun yapıldığı madde ve kırıldığında içinde bulunan gaz hakkında bilgi istiyorum. Bu gazın, topun içinde olmasının sebebi nedir?

Emre Yener

Uzaklaştıkça Küçülmek

Bir cismin (örneğin bir otomobilin) bizden uzaklaştıkça, hem boyutların, hem de hızının daha küçük göründüğünü biliyoruz. Bu nasıl olur? Cismin ne kadar uzaklıktan ne oranda küçük görüneceği ve cismin hızının ne kadar uzaklıktan, ne oranda düşük görüneceği formül olarak yazılabilir mi? Soruya örnek verecek olursak; ana yol üzerinde hızı saatte 120 km olan 12 metre uzunluğundaki bir otobüs ana yola dik olan bir yan yol üzerindeki ve ana yola 12 km. uzaklıktaki bir kişi tarafından gözetlenirse bu kişi, otobüs tam kavşaktan geçerken otobüsün uzunluğunu ve hızını ne kadar görür?

Ahmet Güven

Köşeli Canlılar

Bitki olsun, hayvan olsun; neden doğada köşeli canlı bulunmuyor?

Özgür Karataş

İkinci Güneş

Uzay sonsuz diyeceğimiz kadar büyük. Işık teorisinden yola çıkarak, sonsuzdan gelen bunca ışın varken gece neden karanlık! (Bir birimlik mesafedeki ışık bir birim aydınlık verir ise sonsuz mesafedeki ışıklar sonsuz bir aydınlatma yapmaz mı?)

Ayrıca, Dünya Güneş etrafında elips şeklinde yörünge izliyor. Güneş'ten uzak olduğu zaman hızı maksimum, yakın olduğu zaman hızı minimum.

Maksimum hızda iken neden, yörüngeden çıkmıyor. Acaba dünyayı yörüngede tutan ikinci bir Güneş (karadelik) mi var?

İlker Akifoğlu

Mektuplarımız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Nerdeyiz, Ne Yapmalıyız?

Türkiye yıllardır bilimsel alanda geri kalmış bir görüntü sergiliyor; bilim ve bilim adamına gerekli önem ve destek verilmiyor; bilimsel araştırma yapmak için ekonomik destek yok; devlet ve özel sektörde de durum aynı; ülkede yerli teknoloji olmadığı için, ithal teknoloji kullanılıyor.

Yetişen bilim adamlarımıza sahip çıkmıyoruz. Bu bilim adamlarımız da yurt dışında çalışıyorlar. AET'ye girmek için çaba sarfediyoruz, fakat bu topluluğa ait ülkelerdeki yüksek teknoloji ile rekabet etme olanağımız birkaç sektör dışında hemen hemen hiç yok. Ortaöğretim kurumlarında ezbere dayalı eğitim var. Labaratuvar araştırma ortamı, Anadolu, Fen ve Askeri liseler dışında hiç yok.

21. yy. Türk yüzyılı olacak deniyor. Böyle giderse, yüksek teknoloji uygulayan devletlerin yüzyılı olacak.

Üniversiteleri yaygınlaştırıyoruz diyoruz, fakat yeterli eğitim malzemesini ve öğretim elemanını koyamıyoruz. Öğretim elemanlarını ekonomik açıdan doyuracak ücret veremiyoruz. Ay sonunu nasıl getireceğin hesap etmekten yeterince işlerine motive olamıyorlar. Bu da eğitim kalitesini düşürüyor.

Öğrenciler üniversitelerde istedikleri bölümlerde öğrenim göremiyorlar. 18 tercih hakkını öğrenci başarılı olduğu alanda değil, aile ve çevresinin isteği doğrultusunda kullanmak zorunda kalıyor. Bunun sonucu olarak, benimsenmemiş bir meslekte, doğal olarak, başarı gösteremiyorlar.

Yapılması gereken, eğitim sistemini baştan aşağıya değiştirmektir. Türkiye bütçesinden Milli Eğitim Bakanlığı'na büyük bir pay ayırmalıyız. Üniversite açmak yerine, açılmış olan büyük üniversitelerdeki teknolojik araç ve gereci yenilemeliyiz. Yurt dışındaki başarılı bilim adamlarımızı ülkemize gelmeleri için ikna etmeli ve çalışmaları için gerekli ortamı hazırlamalıyız. Ortaöğretim kurumlarında, öğrenci hakkındaki kararları, öğretmen ve okul idarecilerinin görüşü doğrultusunda almalıyız.

Aileler, doktor, hakim olması için çocuklarına telkinde bulunur ve bu istekleri gerçekleşmeyince de, bari öğretmen olsun derler. Artık bu yargının değişmesi lazım. Öğretmenlik saygın bir meslek haline getirilmelidir. Ailelerin çocukları için düşündüğü en son alternatif olmaktan çıkarmalı, en çok istenen meslek olması için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Bu bölümlerin taban puanları yükseltilmeli, eğitim kalitesi artırılmalı, ekonomik şartlarda önemli iyileştirmeler yapılmalıdır. Bunların yapılması, öğretmenliği en gözde meslek haline getirecektir. Zekâ, bilgi ve kültür kapasitesi yüksek gençlerimizden oluşan bir eğitim ordusuna sahip olabiliriz.

Bunlar benim kişisel görüşlerim; ama yanlış ama doğru. İnsanlar düşünmeli, toplumun aksayan yönlerine çözüm olabileceğine inandığı fikirlerini ortaya koymalı, bundan çekinmemelidir; çünkü asıl yanlış, düşünmemek ve düşündüğünü söylememektir.

Ali İhsan Özel
Atatürk Mah. 915 Sok. No: 76/2 Bornova/İzmir

Poster Verin

Türkiye'nin geleceğini oluşturacak olan gençliğin bilime ilgi duymasını sağlayabilecek başka bir derginin daha olmadığına, derginizi ilk elime aldığım zaman kesinlikle kanaat getirdim.

Dergideki konuların çok geniş bir kitleye ulaşmasından dolayı büyük bir haz duyuyorum. Öteki bilim dallarına göre, özellikle elektronik ve fizik konularına daha çok ilgi duyuyorum. Sizden ricam, bu konulardaki araştırmalarınızı daha yoğunlaştırmanız. Ayrıca, 328. sayımızda yer verdiğiniz Arianne 5 füzesinin, posterini biz okurlarınıza ulaştırmanız istiyorum. Vereceğiniz posterin öyle çok kaliteli kağıda basılmış olması gerekmiyor. Bunları sizden istememin sebebi; örneğin Arianne 5 füzesinin posterini aramama rağmen bulamadım. Herhangi bir kırtasiyeye girip, posterlerinize bakabilirmiyim dediğim zaman bana, Rambo, Tarkan vb. posterlerini gösteriyorlar.

Bilim ve Teknik okurlarına bir de duyurum olacak. İyi bir bilim adamı ve bilim kadını olabilmenin yolunun, yöneldiğiniz konunun temelini size anlatabilecek bir kaynağın olması olduğuna inanıyorum. Bunu sağladığı için Bilim ve Teknik Dergisi'ne teşekkür etmek istiyorum.

Hasan Ali Kahraman
Bağlarbaşı Cad. No: 41/7 A.Paşa/Ankara

Tübitak İle Elele

18 yaşında, üniversite sınavına girmiş gencim. Bilim ve Teknik Dergisi'nin tutkusu bende geçen yıl başladı. Bir arkadaşım önermişti ve derginizi de çok övmüştü. Ben de, bu dergiye yapılan övgüleri hak edip etmediğini anlamak için, satın aldım. Okumaya başladığımda beni o kadar etkiledi ki, adeta büyülendim diyebilirim; konuları, ele alış tarzı, zekâ oyunları, fotoğraf ve resimleriyle tek kelime ile harika bir dergiydi bu. Daha önceleri de bilime olan merakım yüzünden ansiklopedi ve bazı bilimsel konuları içerikli olan kitaplardan yararlanıyordum; ama bunlar derli toplu değillerdi ve anlaşılması da güçtü; fakat derginiz sayesinde olayları canlandırıp, yorum yapabiliyorum ve bir yıldan beri Bilim ve Teknik'i alıp, okuyorum. 2000'li yıllara girerken Bilim ve teknik şart. Umarım ki tüm Türk gençliği olarak, Türkiye'yi daha ileriye götürmeye gayret edeceğiz. Elele, omuz omuza. Tabi ki bu da çalışmakla ve okumakla mümkün olacaktır. Ben, Bilim ve Teknik gibi dergilerle, Türk gençliği ve Türk halkının hayal aleminden uyanıp, artık gerçeklere ve doğruya yöneleceğine inanıyorum.

Volkan Şener
Havza/Samsun

Önce Sevmeyi Öğrenelim

2000'li yıllara ramak kala yaşadığımız şu günlerde, teknolojinin de etkisiyle, artık "birbirinden habersiz" insanlarız. İletişim çağı bizi öylesine yakınlaştırdı ki, pek yakında telefonu görüntülü olarak kullanabiliyor olacağız. Hatta çağların düşü olan başka dünyalarla iletişim çok yakınımızdadır belki de...

Bu oluşum ve olasılıkların var olma nedeni, elbette yüzyılların getirdiği bilgisel ve kültürel birikim. İnsan için hayatın daha kolay yaşanır olmasını sağlayan, onu doğaya daha bir egemen kılan güç de bu birikimin pratiğe dönüşmesinden başka bir şey değil.

Böylesine "birbirine yakın insanlar" olarak, teknolojinin getirdikleri kadar, bizden götürdüklerini de görebiliyor muyuz? Ya da bir an için, bildiğiniz her şeyi unutturacak kadar kafamızın karıştığı bir anda, durup bunun nedenini düşündüğümüz oluyor mu? Bu soruların bir yanıt bulmak için öyle pek fazla çaba harcamaya gerek yok, tutarlı bir düşünme tekniği ile, çok kolay yanıtlar bulabiliriz. Bunun yolu da öncelikle yakınlaşmamızın ne anlamda olduğuna karar vermekten geçiyor kanımca.

Yakınlaşmasına yakınlaşıyoruz, ama bu sanıyorum ki fiziki anlamda oluyor çoğunlukla. Çünkü -sizi bilmem ama bence- duygusal anlamda giderayak kopuyoruz birbirimizden. Birbirimizle iletişim kurmak için, her geçen an daha fazla çabalama gereği duyuyoruz. Sokakta yürürken hiç dikkat ettiniz mi insanların surat ifadelerine? Herkes çevresindekilere son derece ilgisiz, tepkisiz davranıyor. Bunun sosyolojik bir gerileşme olduğunu düşünüyorum. Bu tespitimi birbirimize olan "insan sevgimizi" kaybettiğimizin göstergesi olarak görüyorum. İnsan sevgimizden koparak, insanlığımızdan da kopuyor olduğumuzun habercisi olarak da bir anlamda...

Kendi kabuğuna çekilme ile bu iletişimsizliğe sessiz bir tepki vereceğimize, var olanı istediğimiz şekle sokmak ve onu daha yaşanır kılmak için çabalamak güzel olan değil midir?

Ne mi yapmalı? Kendimizi sevmekle işe başlayalım diyorum. Çünkü kendini seven, saygı duyan insan mutlu olabileceği bir dünya yaratmak için başkalarıyla el ele verebilir. Ve birbirimizi seveceğiz sonra. Fark-

Mektuplaşmak İsteyenler

Bilgisayar
Mehmet Pekel
Hava Loj. Kom.
Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Etimesgut-Ankara

Mehdi Öztürk
Bucak Mah. 57.Sk. No: 20
52200 Ordu

Zamanda Yolculuk
Ömer Demir
Doğukent Mah.
Itri Cad. No: 34/6
Elazığ

Edebiyat
Serhat Yapıcı
Yenikent 30A/9 Eskişehir

Engin Demirtoka
E218 Afyon Polis Okulu
03150 Afyon

Uzay ve Zaman
Ümit Sağıroğlu
Ataköy Mah. 3.Ara Sokak
Temer Apt. Kat: 5 D.15
Malatya

Kimya
Refik Bayram
Yüzüncü Yıl Üniv.
Fen Edebiyat Fak.
Kimya Böl. III. Sınıf
Van

Matematik
Hayri Taçyıldız
E-219 Afyon Polis Okulu
03150 Afyon

Toplumbilim
Ali Arslantürk
Taşbaşı Mah. Sıtkı Can Cad.
No: 129/3
52100 Ordu

Sinema ve Psikoloji
Metin Doğan
Sultan Selim Mah.
Erenler Geçidi No:4
27300 Gaziantep

Sanat
Jülide Sezer Çevik
Fırat Üniversitesi
Kız Öğrenci Yurdu
Elazığ

Yaratılış ve Evrim
Ruhi Zeybek
2A Gentles Av
Campbellfield 3061
Melbourne/Australia

lı olana da sevgiyle bakmayı öğreneceğiz. Konuşmaktan, iletişim kurmaktan korkmayacağız. Bu da insanlar arasında içten bir diyaloğa kapı açar. Sonrası ise, kendiliğinden gelecektir sanırım.

İletişim araçlarını her derde deva görmek yerine, onlara daha akılcı ve yararlı işlevler yüklemek, onları toplumsal sevgimizi geliştirmek yolunda kullanmak gereği ana ilkelerimizden olmalı diyorum.

İşlevini iyi belirlediğimiz bir iletişimle toplumsal yapımızı kuvvetlendirebiliriz. Sevgi ve bilim dolu günler dileğiyle...

Yasin Kısa
Küçük Langa Cad. Valide Camii Sok. Uğur Apt. No: 60/11 34300, Aksaray/İstanbul

Mükemmeli Paylaşmak

Üniversite mezunuyum. Derginizle 1990 yılında, üniversitede okurken tanıştım. O günden beri de takip ediyorum; ancak daha önce tanışmadığıma o kadar üzgünüm ki. Böyle bir dergi çıkardığınız için tüm Bilim ve Teknik okurları gibi sizlere ne kadar teşekkür etsem azdır. Gittikçe büyüyen Bilim ve Teknik ailesinin bir üyesi olmak da anlatılmaz bir duygu... Ama derginizin yazıları eskiye göre biraz ağır. Birçok Bilim ve Teknik okuru gibi, konuları anlamakta zorluk çektiğim oluyor. Çünkü konularınızın birçoğu akademik düzeydeki kişilere hitap ediyor; oysa Bilim ve Teknik Dergisi, okur kitlesinin büyük kısmını ortaöğretim öğrencileri ve akademik düzeye ulaşmamış üniversite öğrencilerinden alıyor. Sosyal bilimlere ve toplumsal konulara, biraz az yer verildiği kanaatindeyim. Mümkünse bu konuların daha fazla işlenmesini rica ediyorum. Sayfalarınızın sınırlı olduğunu biliyorum, ama genel kültür sorularına yönelik bir sayfa ayrılmasını da istemeden geçemiyorum. Bunların dışında söyleyebileceğim tek şey, mükemmel bir derginin, tarafınızdan çıkarılıyor olması; bizlerin de mükemmel bir dergiyi okuduğumuzdur.

Ali Arslantürk
Taşbaşı mah. Sitki Can Cad. No: 129/3 52100 ORDU

322.Sayı İçin Düzelti

Bilgisayar Dünyası yazısında 1/0'lar İO şeklinde; 93. sayfa, 1. sütun, 2. paragrafta yer alan "kullanılmasının" şeklindeki ifade "kullanılmamasının" olarak düzeltilecektir.

Briç yazısında, Türkiye İkili Şampiyonası'nda üçüncü ve beşinci olan çiftlerin sıralaması aşağıdaki gibidir.
3. Serdar Özkan - Orhan Ekinci
5.Seçim Uysal - Ayhan Bayram
Aynı şampiyonada, bayanlar kategorisinde ödül alanlardan Eren Özan'ın soyadı dergide Özcan olarak çıkmıştır.

Tavla

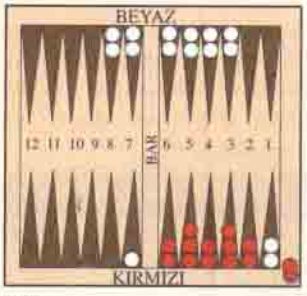
Selçuk Alsan

Taş Toplama



Şekil1

Şekil 1'de Beyaz iç sahasını duvarlarla örmüş ve Kırmızı'nın kırığı olduğu için zarları teslim almış. Beyaz 5. ve 6. evlerdeki taşlarının toplamını çift tutmaya çalışmalıdır; aksi halde açık verme tehlikesiyle karşı karşıyadır. Örneğin Beyaz'ın 6'da 3 ve 5'de 2 taşı olsun; 3+2=5, yani tek bir sayı. Bu hatadır. Beyaz 6-6, 5-5 ve 6-5 atarsa açık verir. Bu gibi durumlarda Beyaz en sık 6. veya 5. evde açık vermektedir.



Şekil 2

Şekil 2'de Beyaz, Kırmızı'nın 1.evini iki taşla işgal etmiş. Kırmızı ise 3 taş toplamış ve şimdi 1 oynayacak. Kırmızı 5'den 4'e gelirse 4-4 veya 5-4 ile bir, 6-5 ile iki açık verir. Eğer 3'den 2'ye gelirse 5 ve 6 evlerindeki taşlarının toplamı 5 olur; Kırmızı kuralı bozmuştur; 6-5, 5-4, 5-3, 5-1 ve 6-6 atarsa açık verir. Kırmızı ne yapmalı? Kırmızı Beyaz'ın iç alanı hayli kapalı ise 5'den 4'e , Beyaz'ın iç alanı hayli açıksa 3'den 2'ye gelmelidir.



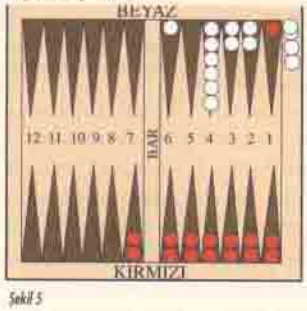
Şekil 4

Şekil 3'de Beyaz iç alanını kapatmış. Kırmızı 5 taş toplamış ve şimdi 5-3 atmış. Normal olarak 5'den bir taş alıp kalan taşı 2'ye gelmesi beklenir. Kırılma şansı 11/36 dır. Ancak bunu yaparsa ve bir sonraki el 6-5, 6-4 veya 5-4 atarsa, iki açık birden verir. 3-3 de çift açığa yol açar. Ayrıca 1 veya 2 içermeyen her zar 2'deki açığı devam ettirir. Bu bakımdan Kırmızı için en iyisi 5'den ve 3'den birer taş almaktır. 5'de bıraktığı açığın kırılma şansı 13/36 dır. Kırmızı kırılmazsa oyunu kesin kazanır. Kırılsa bile 7 taş toplamış olacağından "eşitleşme nokta" sına çok yakındır. Eşitleşme noktası şudur: Beyaz'ın iç alanı kapalı iken, Kırmızı 9 taş topladıktan sonra kırılırsa Kırmızı'nın oyunu alma şansı hafifçe artar; fakat 8 taş topladıktan sonra kırılırsa oyunu kaybetme olasılığı hafifçe artmış sayılır.



Şekil 3

Şekil 4'de Beyaz 5-4 atmıştır. İki türlü oynayabilir: a) 5'den ve 4'den birer taş alıp 2 açık verir. Şimdi 4 veya 3'le kırılır. b) 6'dan 2'ye gelir ve 5'den bir taş alır. Şimdi 5 veya 4'le kırılır. Her iki halde de kırılma şansı 22/36 dır. (11/36 + 11/36). Fakat Beyaz'ın 6'yı oynaması doğrudur. Çünkü kırılmazsa gelecek zarda açık vermemesi olasılığı, vermesi olasılığının 8 katıdır bu 1'e karşı 8, yani 8/9 şans demektir; yalnız 5-5, 4-4 veya 5-1 atması hafinde açık kalır. Beyaz a'yı oynarsa bir sonraki elde gelecek zarlardan 17'si 1 veya 2 açık bıraktıracaktır. Beyaz'ın açık vermeme şansı 17'ye karşı 19, yani 19/36 olacaktır; bu 8/9' a göre çok küçük bir şanstır.



Şekil 5

Şekil 5'de Beyaz 5-2 atmış. Acemiler 5 ile 1'i vurur ve 4'den 2'ye gelir; gereksiz bir açık vermedir bu. Doğrusu, 6'dan 4'e gelmek ve 4'den taş almaktır.



Şekil 6

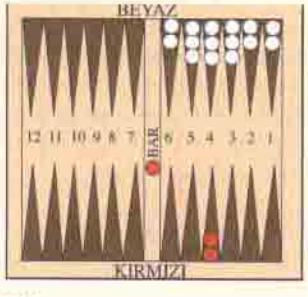
Şekil 6'da Beyaz 6-1 atmış. 6'dan taş almalı ve 4'den 3'e gelmelidir. Bunu yaparen taş toplamadaki 4, 5, 6'da toplam çift taş bırakarak 6-6, 5-5 ve 4-4'den korunma kuralını çiğnemiş, 4'de 5 taş bırakmıştır. 6-6, 5-5, 4-4 ile açık verecektir. Fakat 4'de 6 taş bırakırsa 6-5, 5-3, 4-3 ve 2-3 ile açık vermesi söz konusudur; yani 3 kötü zar yerine 8 kötü zarla karşıkarşıyadır. Ayrıca çift atma tehlikesine şu nedenle katlanmalıdır, toplamı 9 taş toplamış olacak ve açığı kırılmazsa mars yapacaktır.



Şekil 7

Şekil 7'de Beyaz 4-3 atmış ve marsa hazırlanıyor. Beyaz'ın 4'den ve 3'den birer taş alarak 4'de üç taş (tek sayıda taş) bırakmasına hiç gerek yok, çünkü bu durum 6-5, 6-4, ve 5-4 ile 4'de açık vermesine neden olacaktır. 4'den taş almalı ve 4'den 1'e gelmelidir. Şimdi yalnız 3-3, 4-4, 5-5, ve 6-6 ona zarar verebilir (açığa yol açar); bu çiftlerden birini atarsa 9 taş toplamış olacağından eşitleşme noktasını geçmiş olacaktır; yani kırılsa bile oyunu alır.

Şekil 8'de Beyaz 6-1 atmış. Beyaz 6'dan ve 1'den birer taş alarak kasten açık vermelidir. Kırılmak Beyaz'ın çok lehinedir. Şimdi Kırmızı 4, 5 veya 6 ya eşlik etmeyen bir 1 atarsa kendi iç alanındaki 4 kapısını 1, 2 veya 3'le bozacaktır. Böylece Beyaz, Kırmızı'nın üç taşını vurmak şansını elde eder.



Şekil 8

lı olana da sevgiyle bakmayı öğreneceğiz. Konuşmaktan, iletişim kurmaktan korkmayacağız. Bu da insanlar arasında içten bir diyaloğa kapı açar. Sonrası ise, kendiliğinden gelecektir sanırım.

İletişim araçlarını her derde deva görmek yerine, onlara daha akılcı ve yararlı işlevler yüklemek, onları toplumsal sevgimizi geliştirmek yolunda kullanmak gereği ana ilkelerimizden olmalı diyorum.

İşlevini iyi belirlediğimiz bir iletişimle toplumsal yapımızı kuvvetlendirebiliriz. Sevgi ve bilim dolu günler dileğiyle...

Yasin Kısa
Küçük Langa Cad. Valide Camii Sok. Uğur Apt. No: 60/11 34300, Aksaray/İstanbul

Mükemmeli Paylaşmak

Üniversite mezunuyum. Derginizle 1990 yılında, üniversitede okurken tanıştım. O günden beri de takip ediyorum; ancak daha önce tanışmadığıma o kadar üzgünüm ki. Böyle bir dergi çıkardığınız için tüm Bilim ve Teknik okurları gibi sizlere ne kadar teşekkür etsem azdır. Gittikçe büyüyen Bilim ve Teknik ailesinin bir üyesi olmak da anlatılmaz bir duygu... Ama derginizin yazıları eskiye göre biraz ağır. Birçok Bilim ve Teknik okuru gibi, konuları anlamakta zorluk çektiğim oluyor. Çünkü konularınızın birçoğu akademik düzeydeki kişilere hitap ediyor; oysa Bilim ve Teknik Dergisi, okur kitlesinin büyük kısmını ortaöğretim öğrencileri ve akademik düzeye ulaşmamış üniversite öğrencilerinden alıyor. Sosyal bilimlere ve toplumsal konulara, biraz az yer verildiği kanaatindeyim. Mümkünse bu konuların daha fazla işlenmesini rica ediyorum. Sayfalarınızın sınırlı olduğunu biliyorum, ama genel kültür sorularına yönelik bir sayfa ayrılmasını da istemeden geçemiyorum. Bunların dışında söyleyebileceğim tek şey, mükemmel bir derginin, tarafınızdan çıkarılıyor olması; bizlerin de mükemmel bir dergiyi okuduğumuzdur.

Ali Arslantürk
Taşbaşı mah. Sitki Can Cad. No: 129/3 52100 ORDU

322.Sayı İçin Düzelti

Bilgisayar Dünyası yazısında 1/0'lar İO şeklinde; 93. sayfa, 1. sütun, 2. paragrafta yer alan "kullanılmasının" şeklindeki ifade "kullanılmamasının" olarak düzeltilecektir.

Briç yazısında, Türkiye İkili Şampiyonası'nda üçüncü ve beşinci olan çiftlerin sıralaması aşağıdaki gibidir.
3. Serdar Özkan - Orhan Ekinci
5.Seçim Uysal - Ayhan Bayram
Aynı şampiyonada, bayanlar kategorisinde ödül alanlardan Eren Özan'ın soyadı dergide Özcan olarak çıkmıştır.

Tavla

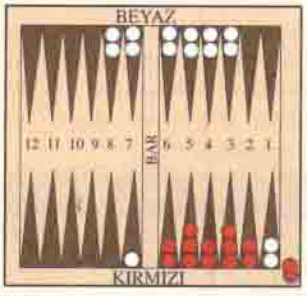
Selçuk Alsan

Taş Toplama



Şekil1

Şekil 1'de Beyaz iç sahasını duvarlarla örmüş ve Kırmızı'nın kırığı olduğu için zarları teslim almış. Beyaz 5. ve 6. evlerdeki taşlarının toplamını çift tutmaya çalışmalıdır; aksi halde açık verme tehlikesiyle karşı karşıyadır. Örneğin Beyaz'ın 6'da 3 ve 5'de 2 taşı olsun; 3+2=5, yani tek bir sayı. Bu hatadır. Beyaz 6-6, 5-5 ve 6-5 atarsa açık verir. Bu gibi durumlarda Beyaz en sık 6. veya 5. evde açık vermektedir.



Şekil 2

Şekil 2'de Beyaz, Kırmızı'nın 1.evini iki taşla işgal etmiş. Kırmızı ise 3 taş toplamış ve şimdi 1 oynayacak. Kırmızı 5'den 4'e gelirse 4-4 veya 5-4 ile bir, 6-5 ile iki açık verir. Eğer 3'den 2'ye gelirse 5 ve 6 evlerindeki taşlarının toplamı 5 olur; Kırmızı kuralı bozmuştur; 6-5, 5-4, 5-3, 5-1 ve 6-6 atarsa açık verir. Kırmızı ne yapmalı? Kırmızı Beyaz'ın iç alanı hayli kapalı ise 5'den 4'e , Beyaz'ın iç alanı hayli açıksa 3'den 2'ye gelmelidir.



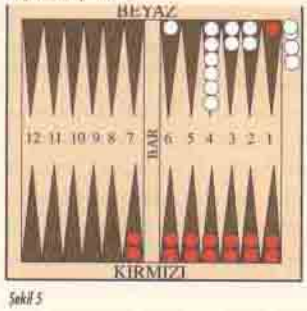
Şekil 4

Şekil 3'de Beyaz iç alanını kapatmış. Kırmızı 5 taş toplamış ve şimdi 5-3 atmış. Normal olarak 5'den bir taş alıp kalan taşı 2'ye gelmesi beklenir. Kırılma şansı 11/36 dır. Ancak bunu yaparsa ve bir sonraki el 6-5, 6-4 veya 5-4 atarsa, iki açık birden verir. 3-3 de çift açığa yol açar. Ayrıca 1 veya 2 içermeyen her zar 2'deki açığı devam ettirir. Bu bakımdan Kırmızı için en iyisi 5'den ve 3'den birer taş almaktır. 5'de bıraktığı açığın kırılma şansı 13/36 dır. Kırmızı kırılmazsa oyunu kesin kazanır. Kırılsa bile 7 taş toplamış olacağından "eşitleşme nokta" sına çok yakındır. Eşitleşme noktası şudur: Beyaz'ın iç alanı kapalı iken, Kırmızı 9 taş topladıktan sonra kırılırsa Kırmızı'nın oyunu alma şansı hafifçe artar; fakat 8 taş topladıktan sonra kırılırsa oyunu kaybetme olasılığı hafifçe artmış sayılır.



Şekil 3

Şekil 4'de Beyaz 5-4 atmıştır. İki türlü oynayabilir: a) 5'den ve 4'den birer taş alıp 2 açık verir. Şimdi 4 veya 3'le kırılır. b) 6'dan 2'ye gelir ve 5'den bir taş alır. Şimdi 5 veya 4'le kırılır. Her iki halde de kırılma şansı 22/36 dır. (11/36 + 11/36). Fakat Beyaz'ın 6'yı oynaması doğrudur. Çünkü kırılmazsa gelecek zarda açık vermemesi olasılığı, vermesi olasılığının 8 katıdır bu 1'e karşı 8, yani 8/9 şans demektir; yalnız 5-5, 4-4 veya 5-1 atması hafinde açık kalır. Beyaz a'yı oynarsa bir sonraki elde gelecek zarlardan 17'si 1 veya 2 açık bıraktıracaktır. Beyaz'ın açık vermeme şansı 17'ye karşı 19, yani 19/36 olacaktır; bu 8/9' a göre çok küçük bir şanstır.



Şekil 5

Şekil 5'de Beyaz 5-2 atmış. Acemiler 5 ile 1'i vurur ve 4'den 2'ye gelir; gereksiz bir açık vermedir bu. Doğrusu, 6'dan 4'e gelmek ve 4'den taş almaktır.



Şekil 6

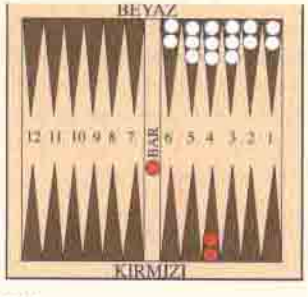
Şekil 6'da Beyaz 6-1 atmış. 6'dan taş almalı ve 4'den 3'e gelmelidir. Bunu yaparen taş toplamadaki 4, 5, 6'da toplam çift taş bırakarak 6-6, 5-5 ve 4-4'den korunma kuralını çiğnemiş, 4'de 5 taş bırakmıştır. 6-6, 5-5, 4-4 ile açık verecektir. Fakat 4'de 6 taş bırakırsa 6-5, 5-3, 4-3 ve 2-3 ile açık vermesi söz konusudur; yani 3 kötü zar yerine 8 kötü zarla karşıkarşıyadır. Ayrıca çift atma tehlikesine şu nedenle katlanmalıdır, toplamı 9 taş toplamış olacak ve açığı kırılmazsa mars yapacaktır.



Şekil 7

Şekil 7'de Beyaz 4-3 atmış ve marsa hazırlanıyor. Beyaz'ın 4'den ve 3'den birer taş alarak 4'de üç taş (tek sayıda taş) bırakmasına hiç gerek yok, çünkü bu durum 6-5, 6-4, ve 5-4 ile 4'de açık vermesine neden olacaktır. 4'den taş almalı ve 4'den 1'e gelmelidir. Şimdi yalnız 3-3, 4-4, 5-5, ve 6-6 ona zarar verebilir (açığa yol açar); bu çiftlerden birini atarsa 9 taş toplamış olacağından eşitleşme noktasını geçmiş olacaktır; yani kırılsa bile oyunu alır.

Şekil 8'de Beyaz 6-1 atmış. Beyaz 6'dan ve 1'den birer taş alarak kasten açık vermelidir. Kırılmak Beyaz'ın çok lehinedir. Şimdi Kırmızı 4, 5 veya 6 ya eşlik etmeyen bir 1 atarsa kendi iç alanındaki 4 kapısını 1, 2 veya 3'le bozacaktır. Böylece Beyaz, Kırmızı'nın üç taşını vurmak şansını elde eder.

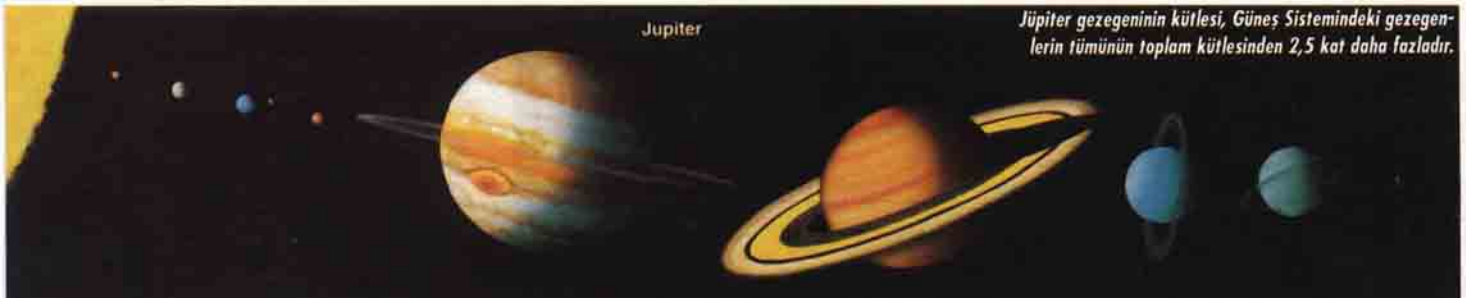


Şekil 8

Gizemli Dev Jüpiter

GÜNEŞ Sistemimizin beşinci gezegeni olan Jüpiter, gerek ölçüleri, gerekse sahip olduğu uydular açısından sistemimizin en büyük gezegeni olma sıfatına sahiptir. 16 uydusu bulunan Jüpiter, 143 000 km'lik ekvatoruyla Dünya'dan 11 kez daha büyüktür. Hacmi Dünyamızın 1330 katı olan gezegenin kütlesi de Dünya'dan 318 kat daha fazladır. Bu kütle aynı zamanda Güneş Sistemimizdeki gezegenlerin toplam kütlesinin 2.5 katıdır. Bu ölçüleriyle gezegen, Romalılar'ın en büyük tanrısı olan Jüpiter'in adını taşımayı fazlasıyla hakketmiş görünüyor. Öte yandan Jüpiter, görece hafiftir. Santimetre küp başına düşen yoğunluk yalnızca 1.3 gramdır ki bu, Dünyadakinin neredeyse dörtte biri kadardır.

Uydularından dördü 1610 yılında Galileo Galilei tarafından keşfedilmiş olan Jüpiter, çevresinde dönen 16 gezegenle küçük bir Güneş Sistemi modeli sergiler. Astronomların görüşlerine göre Jüpiter'in bir yıldız olamamasının nedeni, ölçülerinin yeterince büyük olmaması nedeniyle bir yıldızın sahip olacağı enerjiden yoksun kalmış olmasıdır.



Jüpiter gezegeninin kütlesi, Güneş Sistemindeki gezegenlerin tümünün toplam kütlesinden 2,5 kat daha fazladır.

Bugüne kadar Dünya'dan ve Voyager uydusu aracılığıyla yapılan elektromanyetik spektrum araştırmaları sonucu, gezegenin yapısının akışkan olduğu; bileşiminin temelinin hidrojen ve helyum olduğu saptanmıştır. Yine aynı gözlemlere göre Jüpiter'de hidrojen ve helyumun birbirine oranı, Güneştekine yakın bir değerdedir. Birkaç milyon atmosfer basıncı uygulanarak hidrojen üzerinde yapılan laboratuvar deneyleri, Jüpiter'in iç kısmında Dünya büyüklüğünde kayaç yapılı bir çekirdeğin bulunması ve bu çekirdeğin, iletkenliği çok yüksek sıvı metalle kaplı olması gerektiğini ortaya koymuştur.

Elektromanyetik spektrum araştırmalarına göre, Jüpiter'in çekirdeğinde demir ve silikat bulunmaktadır. Yine aynı araştırmalara göre çekirdekte bir miktar buz da yer almaktadır. Merkezdeki 30 000 gradlık sıcaklığa karşın, çekirdekteki donmuş su, 3 milyonluk Dünya atmosfer basıncından dolayı çözülmemektedir.

Çekirdeğin çevresi metal ve daha dışarıda sıvı hidrojenle sarılmıştır. Bu bölgelerde helyuma da rastlanır.

Dışarıdan bakıldığında Jüpiter, sulu boya ile boyanmışçasına kırmızı, beyaz, kahverengi, sarı ve turuncu görünen ve 100 km'den daha kalın olan bir atmosferle çevrilidir. Gezegenin üzerindeki beyaz, Sirrus tipi bulutlar amonyak kristallerinden, kahverengi bulutlar ve girdaplar ise kükürt-azot karışımından oluşmuştur. En dışarıda ise gaz halinde bulunan hidrojen bulunur.

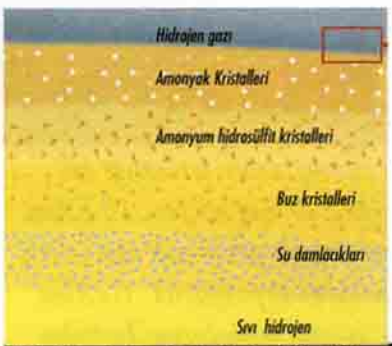
Jüpiter, Güneş çevresindeki turunu 12 yılda tamamlar. Kendi çevresindeki dönüşünü bitirmesi içinse 9 saat 55 dakika ve 29, 71 saniye geçmesi gereklidir. Bu, oldukça hızlı bir dönmedir ve metalik hidrojen bölgesindeki elektrik akımlarında değişikliklere yol açar. Bu değişiklikler de bilinen gezegenler arasında en büyük manyetik alana sahip olan Jüpiter'den, gezegenin ekvator yarıçapının (71.400 km) 100 katına ulaşan bir mesafeye kadar uzanır ve Satürn'ün yörüngesini içine alır.



Jüpiter'in yüzeyindeki kahverengi bulutlar ve girdaplar kükürt, azot karışımlarından oluşmuştur. Fotoğrafta görülen ünlü kırmızı leke kendi çevresinde saatte 500 km hızla dönmektedir ve büyüklüğü dünyanın üç misli bir gezegeni yutacak ölçüdedir.

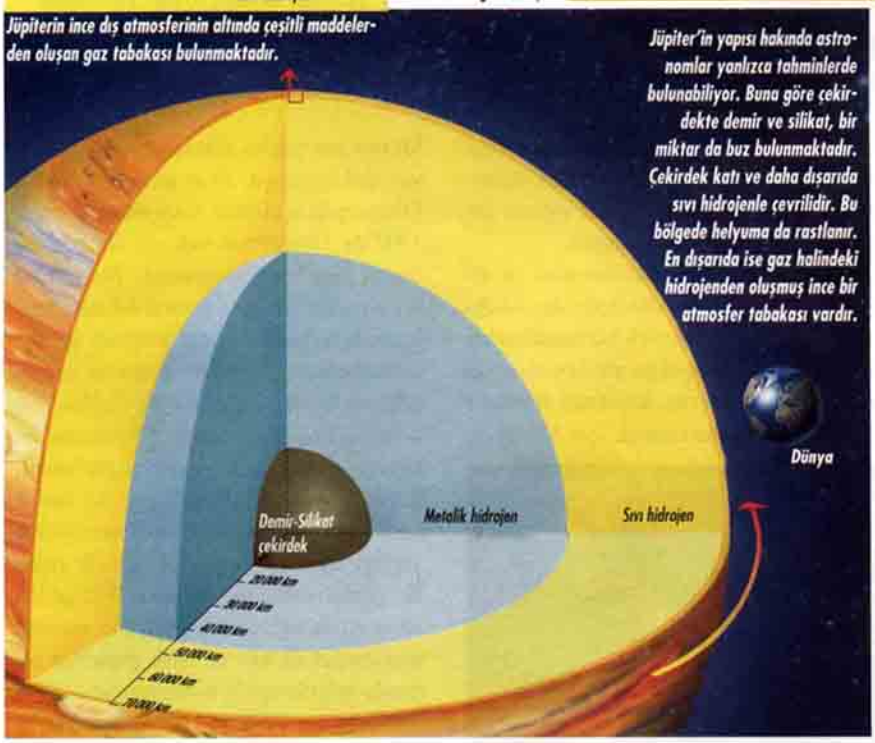
Manyetik alan, protonlardan, elektronlardan ve gezegenin uydusu İo'nun volkanik döküntüleri arasından kaptığı metal iyonlarından oluşan yüklü parçacıkları dar bölgelere kıstırır. Bunun sonucunda gezegenin altıncı uydusunu da içine alacak genişlikte şiddetli (Van Allen) ışınım kuşakları ortaya çıkar. Bu kuşaklar, gezegenin kendi çevresinde dönme hızıyla uyumlu bir periyotta salınan radyo dalgaları yayar.

1994 yılının Temmuz ayında Shoemaker-Levy 9 kuyrukluyıldızının Jüpiter'e çarpmasıyla astronomların ilgisi yeniden bu gezegene yönelmişti. Bugüne kadar Jüpiter'i incelemek için kullanılan kısa dalgalı röntgen ışınları ve uzun dalgalı radyo ışınları yardımıyla yapılan spektrum analizinin yanı sıra, Aralık ayında Jüpiter'e varması planlanan Galileo uydusu, gezegenin yapısını anlama çabasında yeni bir umut olarak görülmektedir. Jüpiter'in Güneş Sistemimizdeki en fazla çekim gücüne sahip gezegen olma özelliği, Dünyamızın Shoemaker-Levy 9 gibi kuyruklu yıldızların çarpmasından korunması açısından bir şanstır. Öte yandan İtalyan bilim adamlarının gözlemlerine göre, Shoemaker-Levy 9'un Jüpiter'e çarpmasından sonra, bu gezegenin dış atmosferinde su oluşmuştur. 4 milyon yıl önce Dünya'daki yaşamın da bir kuyrukluyıldız çarpması sonucu oluşan atmosfer değişikliğiyle meydana çıktığı düşünülürse, Galileo uydusunun vereceği bilgilerin daha da önem kazanacağı söylenebilir.



SL-9 kuyrukluyıldızının 19 parçası Jüpiter'in kalın bulut tabakasını aşıp gezegene yaklaştıkça, buz kütlelerinden oluşan parçalar çözülmeye ve buharlaşmaya başladı. Kuyrukluyıldızın çarptığı yerlerde ise gezegende günlerce hissedilen şok dalgaları oluştu.





Çeviri: Gökhan Tok

Kaynaklar
Geo Ağustos 1995
NBC Text, 22 Ağustos 1995

Jüpiter'de Büyük Randevu

Koca evrende "uzay fatihi" ünvanını hak eden belki de tek canlı türünün, insanoğlunun fırlattığı bir uzay aracı daha, bilim ve teknolojinin görünen sınırlarındaki uzun yolculuğuna devam ediyor. 18 Ekim 1989'da fırlatılan NASA uzay aracı Galileo, Aralık 1995'den itibaren iki yıl süreyle gezegenin atmosferi, uyduları ve manyetosferinde yapacağı incelemelerle Jüpiter seferinin meyvelerini toplayacak. Galileo uzay aracı adını, 1610 yılında, ilk astronomik teleskobu kullanarak, Jüpiter'in ana uydularını keşfeden İtalyan, Rönesans dönemi bilim adamı Galileo Galilei'den alıyor. Evrenin tarihi bir yana, insanlık tarihi açısından bile kısa sayılabilecek bir sürede, 385 yılda atılan bu dev adım tüm insanlığın haklı gururu.

BİR ASTEROİDE yaklaşıp uydusunun fotoğraflarını çekerek şimdiden ilklere imzasını atan Galileo uzay aracı Jüpiter yörüngesinde kalarak başka bir gezegenle ilgili ilk uzun süreli gözlemleri yapacağı gibi Jüpiterin atmosferinde ilk doğrudan, verileri toplayacak olan aracı da beraberinde götürüyor. NASA tarafından planlanan ve yürütülen Jüpiter seferine Alman hükümeti de hem aracın teknik tasarım sürecinde, hem de yapılan deneylerde destek sağlamış. Projeye toplam altı ülkenin bilim adamları katılıyor.

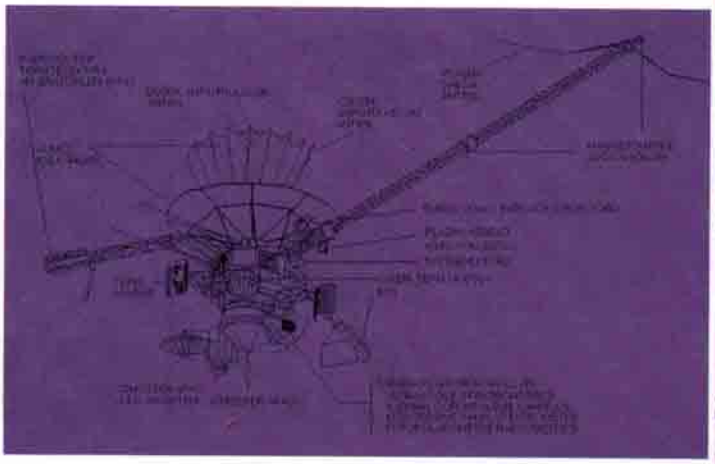
Önceki Voyager uzay aracında ve diğer gezegenler arası seferlerde de olduğu gibi, Galileo uzay aracı ek hızlanma turları için gezegenlerin çekim alanlarından yararlanıyor. Uzay aracı, kendisini Jüpiter'e ulaştıracak hızı kazanmak için Venüs ve Dünya'nın çekim alanlarında küçük bir yolculuk yapmıştı. 38 ay süren bu Venüs-Dünya çekim alanları manevrası, 8 Aralık 1992'de Dünya'nın yakınından son bir transit geçişle tamamlanmıştı. Bu, son bir hız artışının yanı sıra önemli bilimsel gözlemlere ve uzay aracının bilimsel yetileri konusunda son bir antrenmana da olanak sağlayan önemli bir aşamaydı. Galileo'nun asteroid kuşağına yaptığı planlanmış bir ziyaret, asteroidlerin yakından gözlemleri konusunda birbirinden önemli iki olanak yarattı. Ekim 1991'de Gaspra asteroidine yaptığı ziyaret bir asteroide ait ilk yakın fotoğrafları sağlarken, Ağustos 1993'de İda asteroidinin yakınından geçişi bir asteroid uydusunun ilk kez tartışma götürmez biçimde belgelenişiyle sonuçlanmıştı.

Temmuz 1994 ise Galileo uydusunun



Gaspra ve İda asteroidlerinin Galileo tarafından saptanmış ilk yakından görüntüleri.

önemli bir astronomik olayın görüntülenişinde son derece ayrıcalıklı bir konumda bulunuşuyla dikkatleri üzerine çektiği tarihtir. Jüpiter'in arka tarafında olan Galileo, Shoemaker-Levy kuyrukluyıldızına ait 20 parçanın Jüpiter'in karanlık yüzüne saplanışını görüntülemişti.





Galileo'nun genel teknik çizimi. Sağda ise Galileo'nun Atlantis Mekiği'nden ayrılışı görülüyor.

Bunlar astronomi tarihinde büyük adımlar. Ancak asıl sahne henüz oynanmadı. Aralık 1995 tarihinde Galileo'dan Temmuz ayında ayrılan küçük bir uzay aracı Jüpiter gezegeni'nin atmosferine girecek. Bu araç yabancı bir gezegenin atmosferindeki ilk doğrudan incelemeleri yaparken "annesi", Galileo uzay aracı da Jüpiter yörüngesinde 23 ay sürecek 11 turluk incelemelerine başlayacak. Galileo uzay aracı bu süre içinde 10 defa Jüpiter uydularının yakınından geçecek. Uydunun yüksek amplifikasyon antenindeki arıza yüzünden bu veriler Dünya'ya düşük amplifikasyon anteni tarafından düşük bir hızla iletilecek. Galileo uzay aracı yer bağlantısını Kaliforniya, İspanya ve Avustralya'daki yer istasyonları aracılığıyla sürdürüyor.

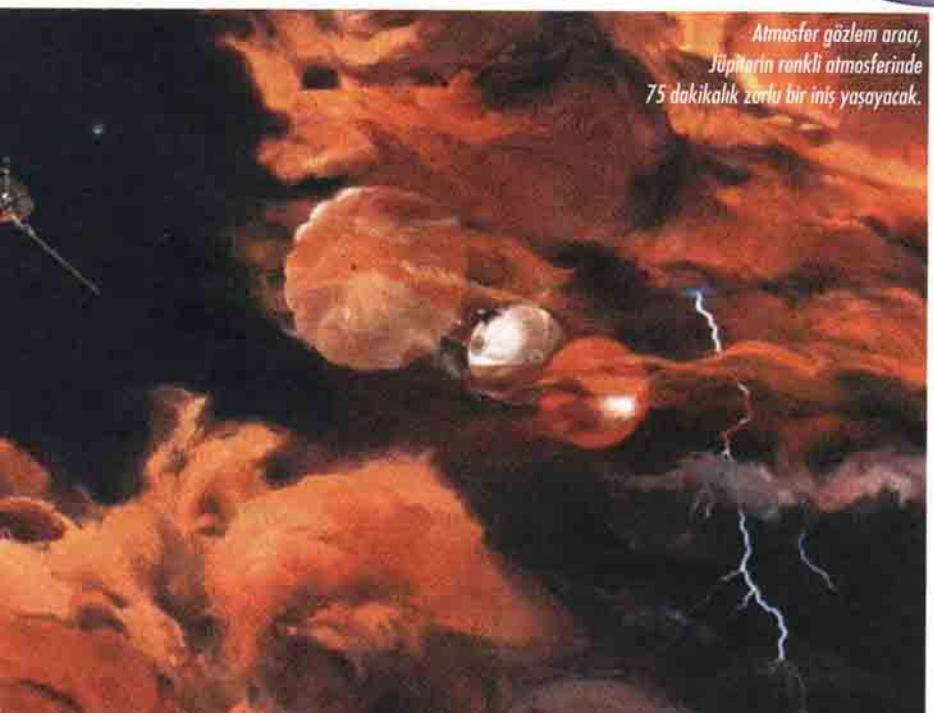
Galileo uzay aracı 2 223 kilogram ağırlığında ve beraberinde 10 adet bilimsel aparat taşıyor. 339 kilogramlık atmosfer gözlem aracı ise 6 parçalık teknik ekipmanla donatılmış. Bu araç 13 Temmuz 1995'de Galileo uzay aracından başarıyla ayrıldı. Ayrılma işleminin başarıyla gerçekleştiğini bildiren sinyaller dünyaya 37 dakikada ulaştı. Atmosfer gözlem aracı, kalan 83 milyon kilometrelik yolu tek başına alacak. Aracı 1989 Ekim ayından beri Galileo'ya bağlı tutan somunlar küçük patlayıcılarla koparıldı. Araç, atmosfere girmeden altı saat öncesinden itibaren veri toplamaya başlayacak biçimde kuruldu ve kendisini Galileo'ya bağlayan elektrik hattı koparıldı; bir başka deyişle göbek bağı kesildi. Artık yola dahili pillerinin sağladığı enerjiyle devam edecek. Bu, bir bakıma uzay boşluğunda mumyalanmış olarak geçen sürenin sonunda küçük bir canlının yaşama kavuşturulması gibi. Ne de olsa aracın pilleri şimdiden 6 yaşında.

Yolundan sapmaması için kendi ekseni çevresinde dakikada 10.5 tur dönen araç Jüpiter atmosferine 7 Aralık 1995'de girecek. Bir paraşüt yardımıyla alçalmaya başlayan araç izi kaybedilinceye kadar, 75 dakika tam üzerinde yer alacak olan Galileo'ya veri iletecek. Bu işlem tamamlandıktan sonra Galileo ana roketini ateşleyecek ve Jüpiter çevresinde yörüngeye girecek. İki yıl boyunca kalacağı bu yörüngede gezegenin uydularını ve manyetosferini inceleyecek.



Dünyanın Galileo'dan görünüşü.

Peki ya atmosfer gözlem aracının başına neler gelecek? Yaklaşık 120 santim çapındaki bu küçük araç, Jüpiter atmosferinde karşılaşacağı, Dünyadaki yer çekiminin 350 katını bulan sürtünme kuvvetinin etkisiyle yavaşlamaya başlayıncaya kadar saatte yaklaşık 170 000 kilometre hızla ilerleyecek. Jüpiterin gizemli, rengarenk bulutlarının arasında paraşütüyle alçalırken 75 dakika boyunca şimşekler ve rüzgarlarla ilgili veriler toplarken Jüpiterin atmosfer bileşimini de kayda geçirecek. Tüm bu bilgiler Galileo uzay aracına iletilecek. Bu 75 dakikanın sonunda aracın gözden yitmesi bekleniyor. Aşağılarda onu bekleyen ise Jüpiterin karşı konmaz, yüksek atmosfer basıncının etkisi...

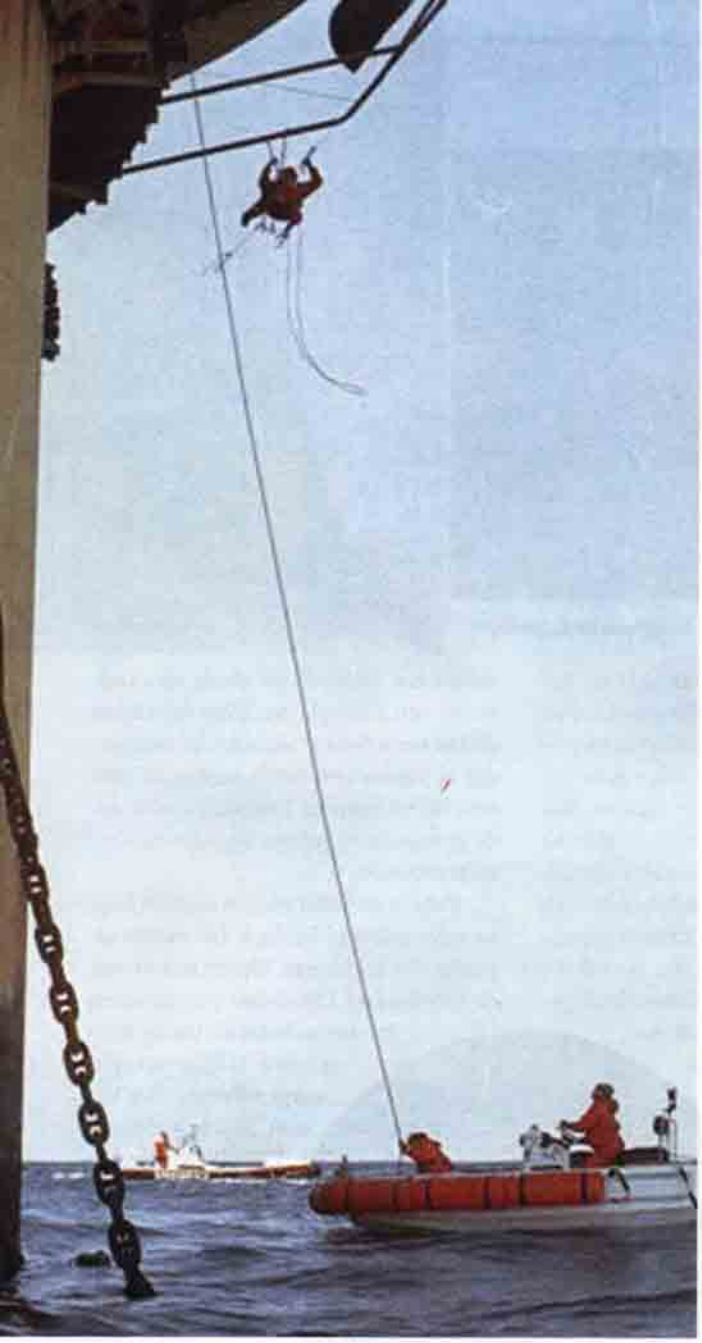


Atmosfer gözlem aracı, Jüpiterin renkli atmosferinde 75 dakikalık zorlu bir iniş yaşayacak.

Akşam, gökyüzünü inceleyen amatör astronom Jüpiter'i bulabildiğinde, çıplak gözle göremese de kenarlarda bir yerlerde insanoğlunun uzaydaki son başarısının pırıldadığını biliyor artık. Güneş Sistemimiz 9 gezegen ve bir yıldızdan ibaret. Engin uzay boşluğunda gelecek nesillere daha da ilerisini hedeflemek düşüyor.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar
http://www.nasa.gov
Popular Science, Temmuz 1995



Yeşilin Zaferi

Kimileri yeşilci hareketi insanların gençlik dönemlerine özgü, gelip geçici bir heyecanla sınırlı olarak algılıyor. Politik ve ekonomik gerçekleri hafife alan kimileri ise "herkesin kapısının önünü temiz tuttuğu" bir toplumu refah ve özgürlük toplumu olarak algılayarak, yeşilciliği başlı başına yetkin bir ideolojik yöntem olarak görüyor. Yeşilcilikten ne anladığı ve yeşilciliğe ne kadar güvendiği bir yana, herkes iş lafa geldiğinde yeşilcilikte birinci. Ama kimse gücünü tek başına yeşilci eylemlerden alan bir organizasyonun, çok büyük miktarda paraların döndüğü ve dünyanın en büyük hükümet ve şirketlerinin işe karıştığı bir konuda olayların akışını bütünüyle değiştirebileceğini sanmıyordu.

GREENPEACE (Yeşilbarış) örgütü dünyanın hemen her tarafında doğa için tehdit oluşturan etkinlikleri denetleyen ve gerektiğinde, dünya kamuoyunun ilgisini bu gibi olaylara çekmek için yaygın yeşilci eylemler düzenleyebilen bir yeşilci organizasyon. Geçtiğimiz aylarda, Kuzey Denizi'ndeki Brent Spar petrol platformunun tasviyesi işlemi Greenpeace ile petrol devi Shell şirketini karşı karşıya getirdi. Greenpeace örgütü, dünyanın en büyük özel petrol şirketi olan İngiliz, Hollanda ortak girişimi Shell şirketinin, Kuzey Denizi'nde yer alan ve artık kullanmadığı Brent Spar platformunun batırılarak imha edilmesi projesine karşı çıkmıştı. Almanya'daki petrol istasyonlarında patlayan bombalar, tüm Avrupa çapındaki ürün boykotları ve Haziran ayında Kanada'da toplanan G7 ülkeleri toplantısındaki soru yağmuru Greenpeace'nin bu isteğinde ne kadar ısrarcı olduğunun kanıtlarıydı.

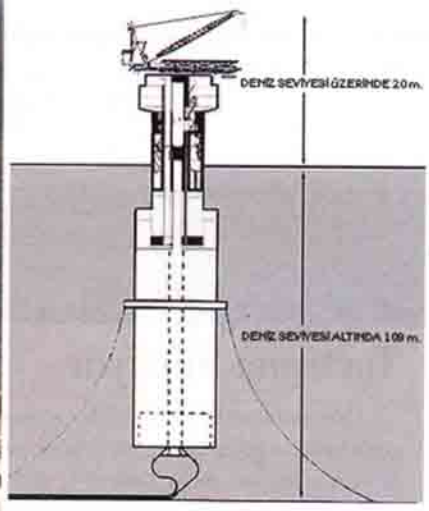
Yine de kimse Shell'in kararından dönmesini beklemiyordu. Keza, G7 toplantısında İngiltere başbakanı John Major da Brent Spar'ın imhasına yönelik en iyi yöntemin, onu okyanusun dibine göndermek olduğunu bizzat belirtmişti. İngiliz hükümeti konuyla doğrudan ilgili. İngiliz Şirketleri Kuzey Denizi'ndeki toplam 416 büyük petrol platformundan 219'una sahip. Bunlara, etrafı sınırsız miktarda katı atık ve petrol temelli kirletici maddeyle çevrili, ağırlığı toplam 5 milyon tonu geçen 155 sabit platform da dahil. Önümüzdeki on yıl içinde 50 büyük İngiliz platformunun 1.5 milyar sterlin harcanarak imha edileceği bekleniyor. Bunların 15'inin imhasına yönelik resmi işlemlere başlanmış bile. Şimdi asıl soru bunların hangi yöntemle imha edileceği.

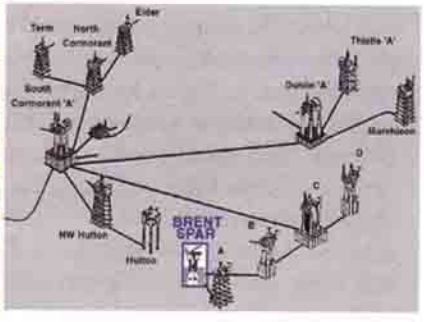
Şimdiye kadar 9 platform tamamen sökülerek imha edilmiş. Onuncusu olan Brent Spar ise 15 400 tonluk ağırlığıyla bugüne kadarkilerin en büyüğü. Denizin ortasında öylece duran bu dev kütle, ilgili tarafların başına büyük dert açtı. 1970'lerde, bölgedeki sondaj platformlarının çıkardığı petrol borular aracılığıyla Brent Spar platformunda toplanıp, oradan da tanker gemilerine yüklenerek dağıtılıyormuş. Platform 1979 yılında kızağa alınmış ve 1991 yılında tamemen terkedilmiş. Bu yılın Şubat ayında da İngiliz enerji bakanlığı Brent Spar'ın İskoçya'nın batı sahilinde 250 kilometre açığında 2 kilometre derine batırılarak imhasına izin sağlamış.

Sorunun Kökeni

25 yıl önce, petrol platformları Kuzey Denizi'ne ilk kez geldiğinde bir gün bunların okyanus dibine batırılmalarının tartı-









Brent Petrol Havza'sındaki platform zincirinin bir halkası olan Brent Spar, terk edildiği 1992 yılına kadar petrol depolama ve dağıtım istasyonu olarak kullanılmış.

şılabileceği kimsenin aklına gelmiyordu. Yasa bu konuda kesin gibi görünüyordu. 1958 yılında İngiltere'nin de altına imza attığı Cenevre Sözleşmesi, kullanılmayan tesislerin bütünüyle sökülmesi gerektiğini bildiriyordu. Balıkçılara da platformların bir gün çekip gideceği söylenmişti.

1983 yılında, tüm platformların sökülüp götürülmesi için gereken masrafın 7.3 milyar sterlini bulacağı hesaplanınca İngiliz hükümetinin tavrı değişir. Petrol şirketlerinin çabalarıyla, 1989 yılında, Birleşmiş Milletler Uluslararası Denizcilik Organizasyonu, eski sözleşmenin net yaklaşımında bazı yumuşatmalar sağladı. Hazırlanan yeni yönergeye göre, üst kısımda 55 metre su bırakılmak koşuluyla, platformlar kısmen sökülebileceklerdi. Bu geri adım ise, olumlu ek bir maddeyle dengeleniyordu. 1998 yılından sonra hizmete sokulacak platformlar, sökülebilir biçimde tasarlanmalıydı. Norveç hükümeti, sağlanan bu kolaylığa rağmen, kendi platformlarını tamamen sökeceğini belirtirken, İngiliz hükümeti, Birleşmiş Milletler'in sağladığı kolaylığın tadını çıkaracağını resmi bir dille ortaya koydu.

Araştırmacıların ortaya koyduğu verilere göre, mevcut 155 İngiliz platformunun 111'inin tamamen sökülmesi gerekirken, 44'ünün ise sadece üst kısımlarının alınması yeterli olacak. Tamamen sökülebilecek platformlar, ağırlığı 5000 tonu geçmeyen ve 75 metreden az bir derinlikte yer alan küçük platformlar.

Diğer 44 platform ise daha kuzey taraflarda yer alan ve 200 metreden daha derine uzanan büyük platformlar. Bunların taşıyıcı kısımları patlayıcılarla koparılarak üst kısımları ayrılacak. Koparılan bu üst kısımlar için ise üç seçenek var. Ya oldukları yere batırılacaklar, ya Brent Spar'ın yer aldığı bölgeye taşınıp orada batırılacaklar, ya da karaya taşınıp imha edilecekler.

Çelik platformların mimarisi bunların kısmen imhasını ekonomik açıdan çekici kılıyor. Piramit biçimli bu platformların kütlesinin büyük kısmı denizin altında. Üstteki hafif bölmenin kesilerek ayrılması çok ucuza çıkacak.

Ancak bu şekilde imhası bile çok pratik olmayan 9 dev beton platform var ki bunların ağırlığı 200 000 tonu geçiyor. Bu türden platformlar deniz suyuyla dolu dev beton tanklar yardımıyla sabit tutuluyorlar. Teorik olarak bu tanklar içlerine hava pompalanarak boşaltılabilir ve platformlar yüzdürülebilirler. Ancak, İngiliz sorumluların deyimiyle, bu büyük ve karmaşık teknik problemleri beraberinde getirebilecek bir çözüm yolu. Norveç hükümeti kendi hesabına, platformları bu biçimde imha edeceğini söylüyor. Ancak Norveçli mühendisler bu iddiaya şüpheyle bakıyorlar.

Kısmen imha edilmiş platformlardan geriye kalan çelik konstrüksiyonlar su altında kirlilik için ortam hazırlayabileceği gibi balık ağlarına da zarar verebilirler. Greenpeace'in ifadesine göre tepe kısmı dibe batırılan platformlar da, dipteki kirli sondaj çamurunu çevreye yayıp ciddi kimyasal kirlenmeye yol açabilir. Çevreci örgütün araştırmalarına göre söz konusu platformlardan birinin dip kısmında 25 000 metreküp civarında sondaj çamuru var. Bu sondaj çamuru, içerdiği petrol yüzünden, çevre için ciddi tehdit oluşturuyor. Dibe inen bir platform parçası bu çamuru havalandıracak olursa ciddi bir çevre felaketi yaşanabilir. Kurgulandırılan senaryolardan en dehşet vericisi ise, nükleer bir denizaltının bu platform kalıntılarına çarpması olasılığından yola çıkıyor. Uluslararası sözleşmeler okyanusta büyük kütlelerin batırılmasına izin veriyor. Oslo sözleşmesine göre balıkçılık veya navigasyon için tehdit oluşturabilecek kütleler en az 2 kilometre derinlikte ve kıyıdan 150 deniz mili uzaklıkta batırılabilirler. Aynı sözleş-





meye göre, batırma işleminden önce tüm zararlı maddeler kütleden temizlenmeli. Amerika Birleşik Devletleri'nin yetki sınırına giren bölgelerde, bu türden platformların imhasında eskiden beri tamamen söküp kıyıya taşıma yöntemi uygulanıyor. Meksika Körfezi'nde 1987'den bu yana 914 platform bu şekilde imha edilmiş. Bu sayıya Shell'e ait olan 20 platform da dahil. Shell'in sergilediği bu çifte standart akılda, kararların gerçekten bilimsel verilere dayanılarak alınıp alınmadığı konusunda soru işareti uyandırıyor.

Greenpeace'in teklifi Brent Spar'ın kıyıya getirilerek parçalanması yönündeydi. Keza platform hâlâ 100 ton ağır metal ve düşük düzeyde radyoaktivite de içeren petrollü atık içeriyor. Shell'in savunması ise bu atığın %90'ının kumdan ibaret olduğu açıklamasına dayanıyordu. Sonuçta Shell şirketi teslim oldu ve Brent Spar'ın Greenpeace örgütünün talebi doğrultusunda karada imha edileceğini açıkladı. Bu karar değişikliğinin faturası ise en az 50 milyon dolar. Teslim olan şirketin yıpranan imajının mali portresini çıkarmak ise olanaksız. Ancak varılan son noktada bile çevre için potansiyel tehdit varlığını koruyor. Fırtınalı denizlerde geçirdiği 19 yıldan sonra bu 140 metrelik kütlenin zayıfladığı bir gerçek. Karaya taşınırken parçalanacak olursa içerdiği zehirli atıkları okyanusun derinlikleri yerine kıyı bölgelerine saçabilir.

Tartışma Sürüyor

Dile getirilen bu yeni tehlike ve benzer teknik sorunlar, Greenpeace'in yarattığı yaygın kamuoyunun baskısıyla alınan kararın en doğrusu olup olmadığını tartışmalı kılıyor. Bu tartışma ise daha genel bir platforma yansıyarak yeşilci hareketin sorumluluklarını ve önemli kararların alınışındaki söz hakkının sınırlarını gündeme getiriyor. Shell şirketi Greenpeace'e hak vermek zorunda kaldı belki ama Brent Spar olayının tarafları arasında yer almayıp, alınan son karara karşı çıkanlar da var. Üstelik İngiliz hükümeti, Shell'in teslim bayrağına rağmen Brent Spar'ın batırılarak imhası olasılığının hâlâ yedekte olduğunu vurguluyor.

Brent Spar olayından çıkarılabilecek önemli derslerden birisi, aldıkları kararların yaşamsal önem taşıdığı şirketlerin marka imajlarını korumak uğruna ısrarla savundukları konularda birden bire çark edebilecekleri. Greenpeace'in kampanyası doruk noktasına ulaşıncaya değin Shell şirketi bilimsel verilerle en sağlıklı çözümün Brent Spar'ı batırmak olduğunu savunuyordu. Greenpeace ise yine bilimsel verilere dayanarak tam tersini söyledi. ancak savaş bilimsel verilerin değil politik taktiklerin çarpıştığı bir noktaya geldi. Greenpeace, "kötü petrol şirketine karşı iyi yeşil hareket" imajı yarattı ve bu imajla savaşı kazandı. Ancak, tartışmanın en hararetli noktasında ne geniş eylemci kitleler, ne de teslim bayrağını hazırlayan Shell şirketi artık bilimsel verilerden söz etmiyordu. Greenpeace'nin prapoganda yöntemi basitti. O, hazırda bulunan, denizin çöplük olarak kullanılamayacağı yönündeki yaygın çevreci görüşten yararlandı. "Eğer gemideki vatandaşın konserve kutusunu denize atması kötüyse, 14 500 tonluk Brent Spar'ın denize atılması haydi haydi kötüdür." Sonuçta, Brent Spar'ın kıyıda imha edilmesinin, bilimsel bakımdan da daha doğru olduğu konusunda yaygın bir inanış var. Umalım ki bu doğru çıksın. Ama keşke herşey başından beri daha bilimsel yöntemlerle tartışılıyor olsa idi... Brent Spar olayı belki bu kategoride değil ama günün birinde bilimsel olmayan bir karar, yaygın yeşilci klişelere uygun düştüğü için kamuoyunca kabul edilebilir. Çözüm ise çevre sorunlarına duyarlığı artan kamuoyunun bilimsel yöntem ve kavramlara duyarlığının da artmasında görünüyor. Böylece herkesin yeşilci göründüğü bir ortamda gerçek çevre dostlarının seslerini daha kolay duyurabilmelerinin de yolu açılacaktır.

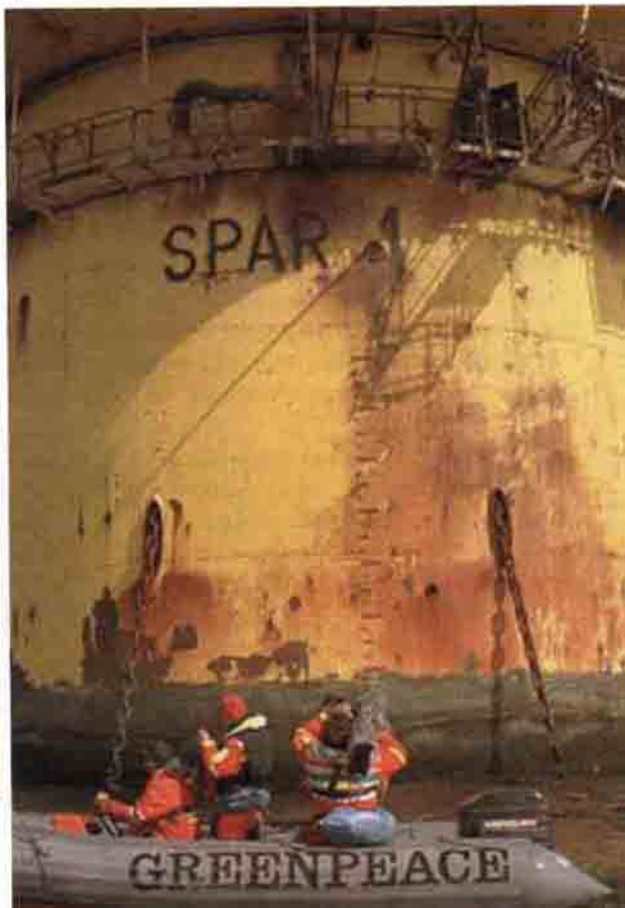
Özgür Kurtuluş

Kaynaklar:
New Scientist 15 Temmuz 1995
Time 3 Temmuz 1995
http://www.greenpeace.org

Brent Spar'ın Kimlik Kartı

Bren Spar, Shell Petrol Şirketi'nin sahibi olduğu terkedilmiş bir petrol depolama platformu. Norveç'de, su içinde dikine inşa edilen platform şimdiki yerine 1976 yılında sabitlenmiş. Kullanımına son verildiği 1992 yılından beri üzerinde işlem yapılmadan bekletiliyor. Yeri ise Kuzey Denizinin İngiliz bölgesindeki Brent Petrol Havzası. Shetland adalarının 190 km Kuzey-kuzey doğusundaki platformun koordinatları 61 03' 14" Kuzey, 01 40' 04" Doğu.

Çapı: 29 m
Su altındaki kısmı: 109 m
Su üstündeki kısmı: 28 m
Toplam ağılığı: 14 500 t
Brent Spar'ın depolarındaki 100 tondan fazla cürufun içerdiği toksik maddelerin dökümü şöyle:
Petrol atığı: 50 700 kg
Radyoaktif madde: 30 000 kg
Çinko: 13 811 kg
Bakır: 13 542 kg
Kadmiyum: 16 kg
Kurşun: 10 kg
Titanyum 9 kg
Nikel: 7.4 kg
Krom: 2 kg
Arsenik: 0.3 kg
Civa: 0.3 kg
Brent Spar'ın batırılarak imhası, bölgedeki 400 sabit petrol platformunun da aynı kaderi paylaşmasının yolunu açabilir. Bu durumda tüm platformların denize bırakacağı yabancı madde miktarının tahmini dökümü ise şöyle:
Çelik: 2 578 000 t
Alüminyum: 193 000 t
Paslanmaz çelik: 184 000 t
Bakır: 174 000 t
Kurşun:1 800 t
Çinko: 10 800 t
PCB içeren sıvı: 20 t
Sanayi gazı: 400 t
Petrol atığı: 50000 t
Radyoaktif madde: 2 200 t



Nükleer Deneyler



GREENPEACE, Nagazaki'ye atılan atom bombasının ellinci yılında dünyanın tüm ülkelerini, nükleer deneyleri ve plutonyum üretimini terk etmeye çağırıyor. 50 yıl önce Nagazaki şehrine atılan, 6.2 kg plutonyum içeren atom bombası 70 000 kişinin canını almıştı. 1945 yılından bu yana, silah yapımında kullanılmak üzere plutonyum yapımına devam edilmiş. Şu anda 250 ton plutonyum dünya üzerindeki çeşitli silah depolarında bekletiliyor. Şekli ve amacı belirsiz ticari amaçlarla bir kenara ayrılmış toplam plutonyum miktarı ise 160 ton. Eğer plutonyum üretimi durdurulmasa, 2000 yılında Nagazaki'ye atılan bombaya benzer 37 585 bomba yapımına yetecek kadar plutonyum üretilmiş olacak.

Hiçbir ülkenin hiçbir resmi yetkilisi uluslararası toplantılarda ve kamuoyu açıklamalarında kitlesel ölümlere taraftar bir tavır sergilememiştir. Zaten, yeni bir dünya savaşında, kazanan herhangi bir tarafın olamayacağı, böyle bir savaştan geriye kalan yeryüzünde kazanmış olmanın birşey ifade etmeyeceği herkesçe kabul ediliyor. Yine de şimdiden caydırıcılığı apaçık olan tüm bilimsel tespitlere rağmen, caydırıcılık iddiasıyla nükleer silahlanmaya devam ediliyor. Üstelik bugüne kadar üretilmiş tüm konvansiyonel ve nükleer bombalar Dünya gibi pek çok gezegeni ortadan kaldırabilecek bir miktara ulaşmışken...

Bekletilen bombaların gelecek üzerindeki muazzam potansiyel tehtidi bir yana, bu gibi bombaların üretimi ve testleri sırasında yayılan radyasyon ve günden güne artan nükleer artıklar şimdiden yeryüzündeki tüm yaşam türleri üzerinde tehdit oluşturmaya başladı.

Son yıllarda, soğuk savaşın sona erişinin oluşturduğu görece iyimser ortamın etkisiyle nükleer silahlanma döneminin sona erdiği şeklinde bir kamuoyu oluşmuştu. İş böyleyken, Fransız hükümetinin daha önce son vereceğini açıkladığı nükleer deneylere yeniden başlayacağını açıklaması barışçı ve yeşilci çevrelerde bomba etkisi yarattı.

Söz konusu deneylerin gerçekleştirileceği Mururoa mercan adasında şimdiye kadar çok sayıda başka deney yapılmış. Greenpeace belgelerine göre bu deneylerin sonucunda Güney yarımkürede gözle görülür radyasyon artışları olmuş. Bu artışın ise kanser ve sakat doğum oranlarında ciddi artışlara yol açtığı söyleniyor. Bu doğru ise çağın en büyük nükleer felaketi olarak Çernobil kazasının değil, daha yüksek kurban sayısıyla, Mururoa deneylerinin kabul edilmesi gerekiyor.

Fransız hükümeti deneylerin tümüyle zararsız olduğunu savunuyorken, gerçek nükleer deneylerin bütünüyle sona erdirilişine kadar 4 ile 10 deney yapmak zorunda olduklarını söylüyor. Ancak bağımsız kaynaklı veriler gösteriyor ki Mururoa adası şimdiden söz konusu deneylerden nasibini fazlasıyla almış. 25 Temmuz 1979'da yapılan deneyden sonra, adanın çeperlerinden bir kısmı Cousteau ekibince de görüntülenen çatlaklar oluşmuş. 1981 yılında adanın kuzey kısımlarında 30 000 metrekarelik bir alanda nükleer arındırmaya gerek duyulmuş. 1992 yılında Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu'nun yaptığı bir incelemede, adanın 12 mil açığından alınan planktonlarda, ancak nükleer bir kaynaktan bulaşmış olabileceği açıklanan plutonyum kümelenmesi tespit edilmiş.

Mururoa mercan adası, volkanik oluşumların önce kireçtaşı sonra da mercanlarla kaplanışıyla oluşmuş. 1966-1991 yılları arasında Mururoa ve Fangataufa adalarında 175 nükleer deney yapılmış. Bu 175 deneyden, 1966-1974 yılları arasında yapılan 44'ü açık havada yapılmış. Yer altı deneyleri adanın merkezi kaya kütlesinde açılan 500-1200 metrelik deliklerde gerçekleştiriliyor. Adanın gözden ırak bir noktada oluşu dünya kamuoyunun dikkatini buraya odaklamasına engel olamıyor. Ayrıca bölgedeki ülkeler de bu testlere karşı bütünüyle duyarsız değil. Hatta Yeni Zellanda konuyla ilgili olarak Uluslararası Adalet Divanı'na başvurmuş. Eğer davadan uygulamayı iptal kararı çıkarsa, nükleer silahlanmanın bütünüyle durdurulması yolunda önemli bir adım atılmış olacak. Greenpeace, tüm ülkeleri Yeni Zellanda hükümetini desteklemeye çağırıyor. Ancak yeşilci bir örgütün güçlü bir ülkenin hükümetini ikna etmesi çok kolay değil. Keza, Brent Spar tartışmasında da Shell şirketi teslim olmuşken İngiliz hükümeti hâlâ direniyor.

Greenpeace belgelerine göre yaklaşık 180 ülkenin 30 kadarı hariç tümü söz konusu testlerin durdurulmasına yönelik resmi çağrıda bulunmuş. Yine de Fransa kararında direniyor.

Nükleer silahlanma çabalarını bütünüyle sona erdirmemiş pek çok ülke deneyleri güçlü bilgisayarlarda yaratılan sanal ortamlarda gerçekleştiriyor. Ancak Fransız yetkilileri bu gibi deneylerin gerçekçi veriler sunabilmeleri için gerçek deneylerin matematiksel sonuçlarıyla desteklenmiş olmaları gerektiğini söylerken, şimdi yapmayı planladıkları deneylerin bu amaçla planlandığını ekliyorlar. Greenpeace ise dünyanın artık nükleer patlamalara dayanacak gücünün kalmadığını söylüyor. Son karara kısa bir süre sonra varılacak. Kararlar için harcanan süre bir insanın ömrüne kolayca sığabiliyor. Ancak kararların sonuçları, Dünyanın uzun olacağı umulan ömründeki tüm nesilleri ilgilendiriyor. Torunlarımızdan ödünç aldığımız gezegenimize iyi bakalım.

Özgür Kurtuluş

Kaynak: http://www.greenpeace.org

Nükleer Deneyler



GREENPEACE, Nagazaki'ye atılan atom bombasının ellinci yılında dünyanın tüm ülkelerini, nükleer deneyleri ve plutonyum üretimini terk etmeye çağırıyor. 50 yıl önce Nagazaki şehrine atılan, 6.2 kg plutonyum içeren atom bombası 70 000 kişinin canını almıştı. 1945 yılından bu yana, silah yapımında kullanılmak üzere plutonyum yapımına devam edilmiş. Şu anda 250 ton plutonyum dünya üzerindeki çeşitli silah depolarında bekletiliyor. Şekli ve amacı belirsiz ticari amaçlarla bir kenara ayrılmış toplam plutonyum miktarı ise 160 ton. Eğer plutonyum üretimi durdurulmasa, 2000 yılında Nagazaki'ye atılan bombaya benzer 37 585 bomba yapımına yetecek kadar plutonyum üretilmiş olacak.

Hiçbir ülkenin hiçbir resmi yetkilisi uluslararası toplantılarda ve kamuoyu açıklamalarında kitlesel ölümlere taraftar bir tavır sergilememiştir. Zaten, yeni bir dünya savaşında, kazanan herhangi bir tarafın olamayacağı, böyle bir savaştan geriye kalan yeryüzünde kazanmış olmanın birşey ifade etmeyeceği herkesçe kabul ediliyor. Yine de şimdiden caydırıcılığı apaçık olan tüm bilimsel tespitlere rağmen, caydırıcılık iddiasıyla nükleer silahlanmaya devam ediliyor. Üstelik bugüne kadar üretilmiş tüm konvansiyonel ve nükleer bombalar Dünya gibi pek çok gezegeni ortadan kaldırabilecek bir miktara ulaşmışken...

Bekletilen bombaların gelecek üzerindeki muazzam potansiyel tehtidi bir yana, bu gibi bombaların üretimi ve testleri sırasında yayılan radyasyon ve günden güne artan nükleer artıklar şimdiden yeryüzündeki tüm yaşam türleri üzerinde tehdit oluşturmaya başladı.

Son yıllarda, soğuk savaşın sona erişinin oluşturduğu görece iyimser ortamın etkisiyle nükleer silahlanma döneminin sona erdiği şeklinde bir kamuoyu oluşmuştu. İş böyleyken, Fransız hükümetinin daha önce son vereceğini açıkladığı nükleer deneylere yeniden başlayacağını açıklaması barışçı ve yeşilci çevrelerde bomba etkisi yarattı.

Söz konusu deneylerin gerçekleştirileceği Mururoa mercan adasında şimdiye kadar çok sayıda başka deney yapılmış. Greenpeace belgelerine göre bu deneylerin sonucunda Güney yarımkürede gözle görülür radyasyon artışları olmuş. Bu artışın ise kanser ve sakat doğum oranlarında ciddi artışlara yol açtığı söyleniyor. Bu doğru ise çağın en büyük nükleer felaketi olarak Çernobil kazasının değil, daha yüksek kurban sayısıyla, Mururoa deneylerinin kabul edilmesi gerekiyor.

Fransız hükümeti deneylerin tümüyle zararsız olduğunu savunuyorken, gerçek nükleer deneylerin bütünüyle sona erdirilişine kadar 4 ile 10 deney yapmak zorunda olduklarını söylüyor. Ancak bağımsız kaynaklı veriler gösteriyor ki Mururoa adası şimdiden söz konusu deneylerden nasibini fazlasıyla almış. 25 Temmuz 1979'da yapılan deneyden sonra, adanın çeperlerinden bir kısmı Cousteau ekibince de görüntülenen çatlaklar oluşmuş. 1981 yılında adanın kuzey kısımlarında 30 000 metrekarelik bir alanda nükleer arındırmaya gerek duyulmuş. 1992 yılında Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu'nun yaptığı bir incelemede, adanın 12 mil açığından alınan planktonlarda, ancak nükleer bir kaynaktan bulaşmış olabileceği açıklanan plutonyum kümelenmesi tespit edilmiş.

Mururoa mercan adası, volkanik oluşumların önce kireçtaşı sonra da mercanlarla kaplanışıyla oluşmuş. 1966-1991 yılları arasında Mururoa ve Fangataufa adalarında 175 nükleer deney yapılmış. Bu 175 deneyden, 1966-1974 yılları arasında yapılan 44'ü açık havada yapılmış. Yer altı deneyleri adanın merkezi kaya kütlesinde açılan 500-1200 metrelik deliklerde gerçekleştiriliyor. Adanın gözden ırak bir noktada oluşu dünya kamuoyunun dikkatini buraya odaklamasına engel olamıyor. Ayrıca bölgedeki ülkeler de bu testlere karşı bütünüyle duyarsız değil. Hatta Yeni Zellanda konuyla ilgili olarak Uluslararası Adalet Divanı'na başvurmuş. Eğer davadan uygulamayı iptal kararı çıkarsa, nükleer silahlanmanın bütünüyle durdurulması yolunda önemli bir adım atılmış olacak. Greenpeace, tüm ülkeleri Yeni Zellanda hükümetini desteklemeye çağırıyor. Ancak yeşilci bir örgütün güçlü bir ülkenin hükümetini ikna etmesi çok kolay değil. Keza, Brent Spar tartışmasında da Shell şirketi teslim olmuşken İngiliz hükümeti hâlâ direniyor.

Greenpeace belgelerine göre yaklaşık 180 ülkenin 30 kadarı hariç tümü söz konusu testlerin durdurulmasına yönelik resmi çağrıda bulunmuş. Yine de Fransa kararında direniyor.

Nükleer silahlanma çabalarını bütünüyle sona erdirmemiş pek çok ülke deneyleri güçlü bilgisayarlarda yaratılan sanal ortamlarda gerçekleştiriyor. Ancak Fransız yetkilileri bu gibi deneylerin gerçekçi veriler sunabilmeleri için gerçek deneylerin matematiksel sonuçlarıyla desteklenmiş olmaları gerektiğini söylerken, şimdi yapmayı planladıkları deneylerin bu amaçla planlandığını ekliyorlar. Greenpeace ise dünyanın artık nükleer patlamalara dayanacak gücünün kalmadığını söylüyor. Son karara kısa bir süre sonra varılacak. Kararlar için harcanan süre bir insanın ömrüne kolayca sığabiliyor. Ancak kararların sonuçları, Dünyanın uzun olacağı umulan ömründeki tüm nesilleri ilgilendiriyor. Torunlarımızdan ödünç aldığımız gezegenimize iyi bakalım.

Özgür Kurtuluş

Kaynak: http://www.greenpeace.org

Yolculuktaki Kâbustan Genler Sorumlu...

Hareket Hastalığı

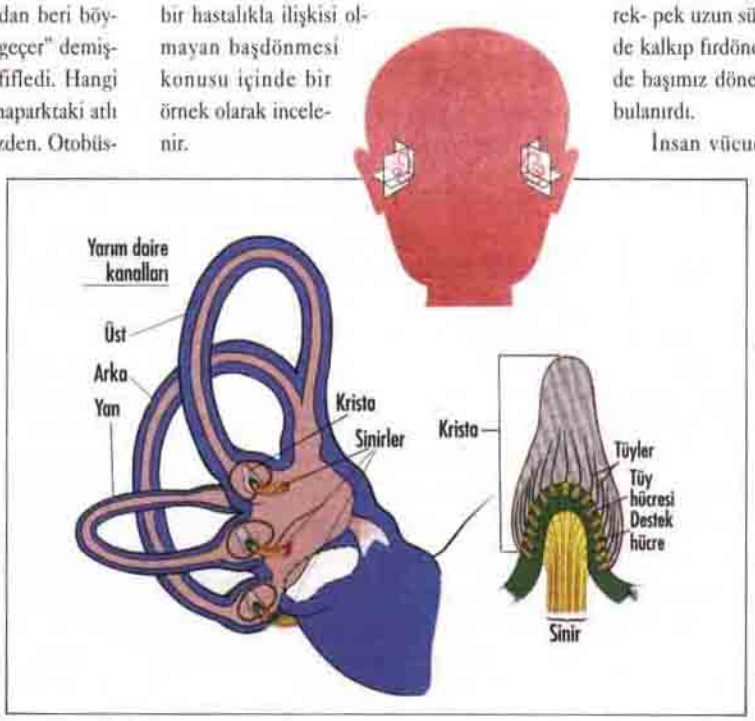


Tatil zamanı gelmiş de geçiyordu bile. Ferruh Bey'in işlerinin yoğunluğu nedeniyle tatil gecikecekti bu sene. Bu durumdan kimse yakınmıyordu, çünkü mevsim normallerinin üzerinde seyreden bu sıcaklarda Eylül ayı, tatil için hiç de fena değildi. Deniz kenarında bir otelde yerler çoktan ayırtılmıştı. İşte bavullar da hazırdı. Sabah erkenden uyanılacak, hafif bir kahvaltı yapılacak ve yola çıkılacaktı.

Ertesi gün yol boyunca araba kullanacak olan Ferruh Bey uyumaya hazırlanırken, Nazan Hanım'ı bir telaştır almış, dört dönüyordu evin içinde. Her yeri aramış, çantasına defalarca bakmış ama bulamamıştı ilacını. Oysa, dün eczaneden alıp "Aman unutmayayım" diyerek bir yere koymuştu. Nereye koymuştu? Daha şimdiden bulanıyordu midesi. Çocukluğundan beri böyleydi Nazan Hanım. "Büyüdükçe geçer" demişlerdi; geçmedi, yalnızca biraz hafifledi. Hangi taşıt olursa olsun, tutardı onu. Lunaparktaki atlı karıncaya bile binememişti bu yüzden. Otobüste biraz daha uzun süre idare ediyordu da, otomobilde en fazla bir saat. Eğer yola çıkmadan taşıt tutmasına karşı ilaç almazsa yolculuk bir kâbusa dönüşüyordu; dayak yemişten beter halde varıyordu gideceği yere. Önce tuhaf bir esneme başlıyor, ardından soğuk soğuk terliyor, bir çarpıntıdır tutuyordu. Sonra ağzı sulanmaya başlıyordu. Yutkunuyor, derin derin nefes alıyor, ama ne yapsa işe yaramıyordu. Geğirdikçe geğiriyor, midesi bulanıyordu; içi dışına çıkacakmış gibi birşeyler oluyordu sanki. Kâbus başlıyordu işte! Başını koltuğa dayıyor, gözlerini kapıyor, yine derin nefes alarak toparlanmaya çalışıyordu. Uykuya dalarsa ne âlâ! O zaman kendisi de yanındaki de huzur buluyordu. Bir de uyuyamazsa, vay haline! Heykel gibi hareketsiz durmaktan ağrıyan kolunu oynatsa, midesi ha geldi ha gelecek ağzına...

Sözü fazla uzatmadan, hareket hastalığı olanların da midesini daha fazla bulandırmadan, gelelim konuya. Aslında hareket hastalığından uzun uzun söz etmeyeceğiz bu yazıda; yalnızca yeni bir varsayım dolayısıyla kısaca değineceğiz. Bu değinmenin biraz daha anlaşılabilir olması için de, bazı tarifler ve ayrıntılar vermenin yararlı olacağını umuyoruz.

Dilimizde "taşıt tutması" adıyla da bilinen hareket hastalığı, tam anlamıyla bir hastalık sayılmayabilir. Hareket hastalığı, ilgili bilim alanlarında *fizyolojik vertigo*, yani bir hastalıkla ilişkisi olmayan başdönmesi konusu içinde bir örnek olarak incelenir.



Vücudun dengesini sağlayan yapılardan biri olan ve iç kulak içinde yer alan yarım daire kanalları, krista ayrıntısı ve kafa içindeki yerleşimiyle birlikte görülüyor.

Hareket hastalığı olsun ya da olmasın fizyolojik vertigo, hepimizin oldukça iyi tanıdığı bir duygudur. Hangimiz çocukluğunda kendi etrafında dönme oyunu oynamamıştır ki? İki ayak üzerindeki dengemizi tam olarak sağlayabildiğimizi hissettiğimiz ilk çocukluk günlerinde, annemizin "Dur, yapma, başın dönecek" demesine rağmen, fırdöndü gibi kendi etrafımızda dönerken başımızın döndüğünü mutlaka hatırlarız. İşte, tam dengemizi kaybediyor gibi olduğumuz noktada birden durup, etrafın dönüşünü seyrettiğimiz bu çocukluk oyununu hatırlamamak mümkün mü? Ne de olsa, dengeyi sağlayabildiğimiz anda kendi bedenimize karşı ilk meydan okuyuşumuzdu bu oyun! Herşeye rağmen -oluşturduğu mide bulantısından olsa gerek- pek uzun sürdürmediğimiz bir oyun! Şimdi de kalkıp fırdöndü gibi dönsek, yine aynı şekilde başımız döner, dengemiz bozulur, midemiz bulanırdı.

İnsan vücudunda iki çeşit denge vardır. *Statik denge* adı verilen birinci sistem, vücudun (özellikle başın) yönelimini yere (yerçekimine) göre kontrol eder. *Dinamik denge* adı verilen ikinci sistem ise dönme, birden hızlanma, yavaşlama ya da durma gibi ani hareketler karşısında, vücudun (esas olarak başın) pozisyonunu kontrol eder. Fizyolojik vertigo, dinamik dengenin bozulmasıyla ortaya çıkan bir durumdur. Dinamik dengeden sorumlu olan organ, iç kulakta bulunan *yarım daire kanalları*'dır; bu kanalların genişleyen uçlarında yer alan *krista* adlı yapıda uyarı alıcı işlevi olan *tüy hücreleri* bulunur. Baş hareket et-

tiğinde, yarım daire kanalları içinde dolaşan sıvı (endolenf) bu hücrelerinin üzerinde hızla gezinerek, bükülüp eğilmelerine yol açar. Tüy hücrelerin hareketi de bazı sinirleri uyararak beyne hareket sinyallerini gönderir. Bu sinyaller, statik denge sinyallerinin izlediği yolu izleyerek beyne ulaşır ve sonuçta beynin kaslara gönderdiği komutlarla denge sağlanır.

Peki, hareket hastalığı, bu denge sisteminin hangi aşamasında ortaya çıkar? Biraz karmaşık bir mekanizmayla ortaya çıkan hareket hastalığı da fizyolojik bir vertigo olmakla birlikte, araba ya da gemi gibi bir taşıttayken tekrarlanan açısal ve doğrusal ivme nedeniyle denge organlarında oluşan geçici bir işlev bozukluğu sonucunda görülür. İşlev bozukluğu ise, yarım daire kanallarının aşırı derecede uyarılmasının bir sonucudur. Bu aşırı uyarılma ile, vücudun dengesinin sağlanmasında önemli bir role sahip olan görme sistemiyle, *vestibüler sistem* adı verilen esas denge sistemi arasında bir çelişki yaşanır. Vestibüler sistemin bir parçası olan yarım daire kanalları beyne hareket sinyallerini gönderirken, göz hareketsiz duran dış çevreyi algılamaktadır. Bu durum beyinde bir hareket illüzyonuna (yanılsamasına) yol açar ve sanki hareket eden çevreymiş gibi algılanır. Oysa hareket halinde olan bir taşıtta yere göre esas hareket eden, taşıt içindeki kişidir; hareketsiz duran ise taşıtın dışındaki çevredir. Hareket hastalığına yatkınlık, kişiden kişiye değişir. Bazılarında asansöre binmekle bile belirtiler ortaya çıkabiliyorken, bazılarında sert virajlara rağmen hiçbir şey olmaz. İşte bu yazının asıl konusunu da bu duyarlığın nedenleri oluşturuyor.

"Eğer Asyalıysanız ve hareket hastalığınız varsa, kabahati genlerinizde bulabilirsiniz", diyor Robert Stern. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nde bulantı üzerine araştırmalar yapan Stern, Çinliler ve Japonlar gibi Asya kökenli olanların hareket hastalığına karşı Avrupa ya da Afrika kökenli olanlardan daha duyarlı olduklarını düşünüyor. Bunun altında da genetik nedenlerin yatabileceğini öne sürüyor. Stern, bu yargıya bir rastlantı sonucunda vardı. Çinli öğrencisi Sengi Hu, deneysel olarak hareket hastalığı oluşturmak için kullanılan *optokinetik davul* adlı aracı çalıştırmayı öğrenirken, kendisi gibi Çinli olan arkadaşlarını denek olmaya ikna etmişti. Optokinetik davul, dikey doğrultuda siyah ve beyaz çizgilerle boyanmış davul gibi bir kabinle, içine yerleştirilen bir oturma bölümünden oluşuyordu. Denek içindeki yerini aldıktan sonra, kabin duvarları dönmeye başlıyor ve denekte hareket yanılsaması, yani fizyolojik vertigo oluşturuyordu. Ancak, tıpkı taşıt tutmasında olduğu gibi asıl belirti baş dönmesi değil, mide bulantısıydı. Optokinetik davulu çalıştırmayı öğrenen Hu, bir yandan da içerideki deneğin kendisini kötü hissettiği süreyi kaydediyordu. Ayrıca deneğe bağlanan elektrotlarla mide hareketleri de kaydediliyordu. Normal olarak, dakikada 3 kez kasılıp gevşeyen mide, denek optokinetik davul içindeyken daha yüzeysel ve düzensiz kasılıyordu. Bu anormal mide hareketleri de deneğin kendisini kusacakmış gibi hissettiği noktada başlıyordu.

O güne dek bu araçla yüzlerce deney yapmış olan Stern, Çinlilerde Avrupa ve Afrika kökenli olanlara göre daha yüksek oranda bulantı geliştiğini ve aracın durdurulmasına fırsat kalmadan kustuklarını görünce oldukça şaşırdı. Yalnızca yüzde ellisinde bulantı gelişen Avrupa ve Afrika kökenli Amerikalıların çok az bir kısmında kusma oluyordu, çoğunluğunda ise aracın durdurulmasıyla kusma kolayca önlenebildiği halde, bulantı gelişen Çinlilerin hiçbirinde önlenemiyordu.



Stern, bu sonucun nedenlerini öncelikle çevresel faktörlerde, yani Çinlilerin özgül yaşam koşullarında aradı. Çinli denek grubu, ülkelerinden yeni gelen misafir öğrencilerden oluşuyordu. Kendi ülkelerindeki günlük yaşam koşulları Amerika'dakinden oldukça farklıydı. Burada, daha fazla ve daha değişik yiyeceklerle besleniyorlar, daha hızlı taşıtlara biniyorlar, kısacası herşeyin daha hızlı ve yoğun olduğu bir günlük yaşama uyum sağlamaya çalışıyorlardı. Oysa, Çin'de hayat çok daha yavaş ve sakindi. Dolayısıyla, denge organlarının bu ani değişikliğe karşı duyarlı olabileceğini düşündü. Bu varsayımı sınamak için de Amerika'da doğup büyümüş olan Asya kökenli Amerikalılardan oluşan homojen bir denek grubu ile aynı deneyi yaptı. Ancak, yine aynı sonuçla karşılaştı. Asya kökenli olanların Avrupa ya da Afrika kökenlilere göre harekete karşı duyarlıkları, gerek süre gerekse şiddet açısından daha fazlaydı. Artık genetik faktörler araştırılabilirdi.

Bu arada, Stern'in birlikte çalıştığı gastroenteroloji uzmanı Kenneth Koch, bulantı şiddeti ve kusma ile ilgili olarak, kimyasal bir açıklamanın da ileri sürülebileceğini düşünüyordu. Bulantı şiddetine paralel olarak kandaki vazopressin düzeyi değişiyor ve artışlar Çinli grupta çok daha fazla ve hızlı oluyordu.

Sinir sisteminin bir parçası olan hipotalamusta sentezlenip, arka hipofiz bezine gelerek buradan salgılanan vazopressin, esas olarak böbreğin toplayıcı kanallarının suya karşı geçirgenliğini düzenleyerek vücut suyunun dengelenmesinden sorumlu olan bir hormondur. Böbrekteki bu etkisini, su atılımını engelleyerek yaptığından antidiüretik hormon (ADH), yani idrar oluşumunu azaltan hormon olarak da bilinir. Vazopressin, bu etkisinden başka, aşırı miktarlarda üretilerek salgılandığında veya dışarıdan fazla miktarda verildiğinde, başta damarlar olmak üzere sindirim sisteminin de düz kaslarını etkileyerek hareketlerini hızlandırır ve güçlendirir. Vazopressin üretimini ve salgılanmasını etkileyen faktörler çok çeşitlidir. Bu faktörlerden biri de bulantıdır. Bulantıyla birlikte, tıpkı Koch'un da izlediği gibi, vazopressin düzeyi yükselir. Hareket hastalığının yol açtığı bulantı ile de bu düzeyin yükseldiği bilinmektedir. Ancak, Koch'un gözlemindeki ilginç nokta, bu artışın Çinlilerde çok daha hızlı ve fazla oluşudur. Bu belki, kusmanın önlenememesini açıklayabilir; ancak henüz neden bu kadar dramatik bir artış olduğu sorusuna cevap verilememiştir. Koch, bulantının vazopressin üretimini artırdığı bilinmesine rağmen, hareket hastalığı gibi özgül bir koşulda oluşan bulantının vazopressin üretimini daha mı fazla artırdığı sorusunu soruyor. Yoksa bir başka nedenle aşırı derecede artan vazopressin mi bulantı şiddetini artırarak kusmanın önlenemez hale gelişine yol açıyor?

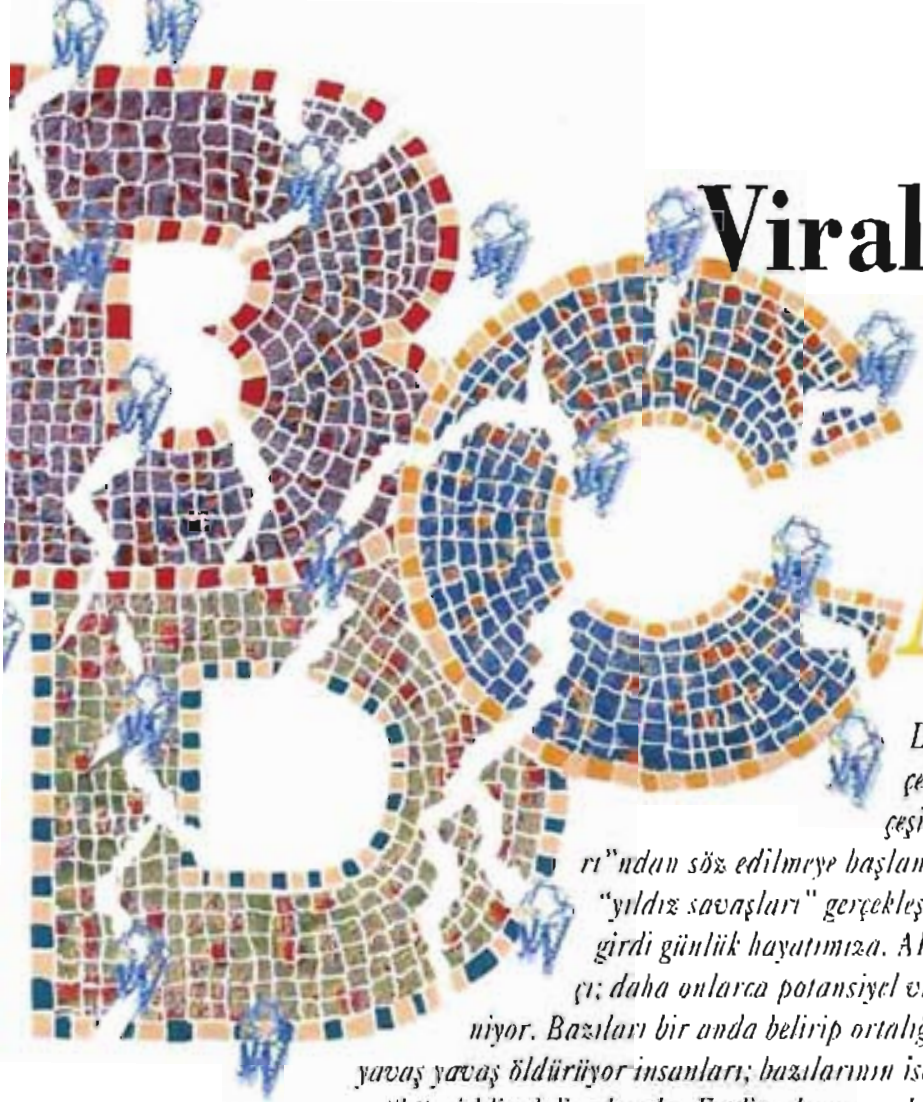
"Henüz tam olarak bilmiyoruz", diyor Koch; "Bu soruların cevabını verebilmek için daha birçok araştırma yapılması gerekiyor."

Stern ve Koch'a göre, Asyalıların yarısından çoğunun yatkın olduğu hareket hastalığı konusundaki çalışmalar, önümüzdeki yıllarda daha da hızlanacak gibi duruyor. Türkiye nüfusunun ne kadarının bu rahatsızlıktan yakındığı bilinmiyor, ancak bu kişilerin sayısı az olmasa gerek!

Tatilin bu son günlerinde pek moral verici olmayan bir yazı okuttuk size. Yoo, hiç telâşa kapılmayın! Eğer bindiğiniz her taşıtta mideniz bulanıyorsa, yapılacak şey basit. Önceden önleminizi alırsanız, bulantısız ve kusmasız bir yolculuk yapabilir, hatta yol arkadaşınızla tatlı tatlı sohbet bile edebilirsiniz. Bütün yapacağınız, doktorunuza danışarak bir ilaç almak. Bakın o zaman yol, nasıl yağ gibi akıp gidecek altınızdan.

Dr. Ayşe Nur Köküoz

Kaynaklar
Cecil, Textbook of Medicine, 1992.
Cogan, M., G., Fluid and Electrolytes, 1991.
Kayaalp O., Tıbbi Farmakoloji, 1990.
Mestel R. "Genes throw up a tendency to motion sickness", New Scientist, 8 Ocak 1994.
Özdemir İ., Sıvı-Elektrolit, Asid-Baz Bozuklukları ve Tedavisi, 1986.
Tortora G.J., Anagnostakos N.P., Principles of Anatomy and Physiology, 1987.



Viral Hepatitler

Sarı Alarm

Doğa dengesinin bozulmasıyla ortaya çıkan çevre ve insan sağlığı sorunlarıyla birlikte, çeşitli yayın organlarında "virüs savaşları"ndan söz edilmeye başlandı. Henüz birer bilim-kurgu öyküsü olan "yıldız savaşları" gerçekleşmeden, virüs savaşları olanca şiddetiyle girdi günlük hayatımıza. AIDS, grip, Ebola bunlardan yalnızca birkaçı; daha onlarca potansiyel virüs salgını tehdidi altında olduğumuz biliniyor. Bazıları bir anda belirip ortalığı kırıp geçiriyor; bazıları sinsice ilerleyip, yavaş yavaş öldürüyor insanları; bazılarının ise ne yapacağı hiç belli olmuyor. Kısacası, insan sağlığı ciddi tehdit altında. Endişe duymamak mümkün değil! Bazı virüslerin yol açtığı bulaşıcı bir hastalık olan viral hepatite gelince, onunla yüzyıldan fazla bir süredir birlikte yaşıyoruz. Ancak bu, onu inceden inceye tanıdığımız anlamına gelmiyor; çünkü etken olan virüslerin sayısı giderek artıyor: hem yeni virüsler katılıyor hem de eski virüs tipleri hızla çoğalıyor. Herşeye rağmen bugün, kendimizi bu virüslere karşı koruyabilecek bilgi ve araçlara kısmen sahibiz. Yeter ki bunları kullanabilelim!

BÜTÜN DÜNYADA oldukça yaygın bir salgın hastalık grubu olan viral hepatitler, çoğumuzun "sarılık" olarak bildiği hastalıktan başka bir şey değil aslında. Hani şu karaciğeri bozan, insanı elden ayaktan kesip halsiz bırakan, her yanını sarıya boyayan, yağlı yiyecekleri ve alkollü içecekleri yasak ettiren, uzun süre yatağa yatıp dinlenmeyi ve iyi beslenmeyi gerektiren "sarılık" işte! Oysa, durum tam olarak böyle değil; çünkü "sarılık" demek "viral hepatit" demek değil. Sarılık, viral hepatitlerin yalnızca bir bulgusu; çıplak gözle görülebilen, ancak her zaman ortaya çıkmayan tek nesnel bulgusu. Son yıllarda yapılan çalışmalara göre sarılık, 100 viral hepatitli hastanın ancak 10 kadarında görülüyor; geriye kalan 90 hasta bu hastalığı sarılıksız geçiriyor.

Peki, nedir viral hepatit? Viral hepatiti tanımlamak için fazla derinlere dalmak, ayrıntılara girmek gerekmiyor; çünkü bu hastalık en kısa ve açık biçimde adıyla tanımlanabiliyor. Viral hepatit, çoğunlukla Latince kökenli tanımlayıcı sözcükler kullanan tıp dilinde, virüslerin yol açtığı karaciğer iltihabı anlamına geliyor. Gerçekten de bu hastalıkta vücuda kan ya da ağız yoluyla giren virüs, karaciğere yerleşip çoğalarak karaciğer hücelerinin (hepatosit) bozulmasına, hatta ölümüne neden oluyor. Sonuçta, karaciğer dokusunun büyük bir bölümünde tahribat yaparak bu organın, vücut için yaşamsal önemi olan işlevlerini bozabiliyor. İşte tedavide de gözetilen başlıca nokta bu, yani karaciğeri işlev bozukluğuna varmadan kurtarabilmek.

Viral hepatitlerle yüzyıldır tanışıyorsak da, onu karşımıza çıktığı her yerde daha ilk bakışta tanıyamıyoruz; çünkü hastalar çoğunlukla son derece genel, birçok başka hastalığı da düşündürebilecek yakınmalar ve muayene bulgularıyla çıkabiliyor karşımıza. Hastaları doktora gitmeye zorlayan en sık yakınma aşırı halsizlik ya da çabuk yorulma. Buna bazen belirsiz eklem ve kas ağrıları, karın ağrısı veya hazımsızlık da eşlik edebiliyor. Yukarıda değindiğimiz gibi sık olmamak üzere, sarılık da görülebiliyor; ancak sarılık her zaman aynı şekilde çıkmıyor karşımıza; bazen yalnızca göz akları (sklera) hafifçe sararıyor, bazen de bütün vücut sararmış olabiliyor. Bu yakınmalarla gelen bir hastayı muayene eden doktor karaciğeri büyük, hassas ya da ağrılı bulduğunda, öncelikle viral hepatiti düşünüyor ama, bundan emin olabilmesi için birçok laboratuvar incelemesinin yapılması gerekiyor. İlkin, hasta karaciğerin olmak üzere çeşitli organla-

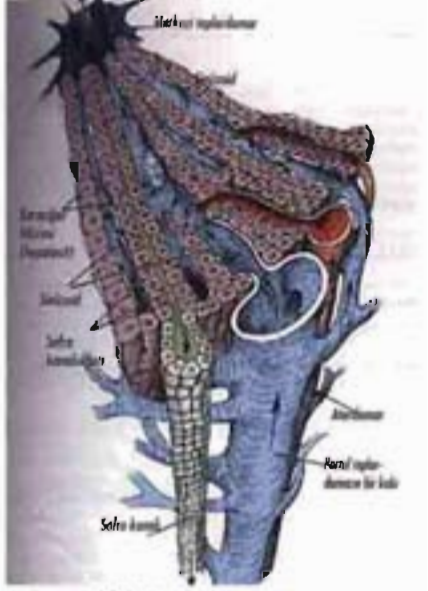
nın durumunu gösteren kan ve idrar testleri yapılıyor. Ardından, virüsün kanda ortaya çıkan göstergelerine (seroloji) bakılıyor. Gerekirse ultrasonografik incelemelere ve karaciğer biyopsisine başvuruluyor. İşte kesin tanı, bütün bu işlemler yapıldıktan sonra konabiliyor. Bundan sonra da karaciğer iltihabının tipine ve evresine göre olduğu kadar, neden olan virüsün tipine göre de tedavi seçenekleri değerlendiriliyor.

Viral hepatitleri etkeni olan virüslerle birlikte biraz daha ayrıntılı biçimde irdelemeden önce, dilerseniz, sarılığın ne olduğuna ve ne gibi durumlarda ortaya çıktığına kısaca değinelim. Bu, konumuz açısından da oldukça önemli; çünkü, vurgulamaya çalıştığımız gibi sarılık, neredeyse bütün dünyada halen salgın durumunda olan viral hepatitlerin, hastaların az bir kısmında ortaya çıkan ve çıplak gözle görülebilen tek bulgusu. Bu, biraz nükteli bir deyişle, görünmeyen bir salgınla karşı karşıya olduğumuz anlamına da geliyor.

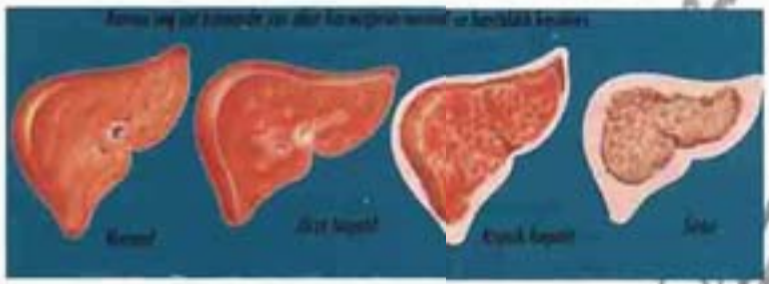
Sarılık, vücutta normal olarak az miktarda bulunan bir safra boyasının, yani *bilirubin*'in kandaki yoğunluğunun aşırı derecede artmasına bağlı olarak dokuların sarı renk almasıdır. Bilirubinin büyük bir kısmı, bir alyuvar (eritrosit) maddesi olan "hemoglobin"in "hem" adlı parçasından kanda üretilirken, geri kalanı karaciğerde bulunan kan proteinlerinden yapılır. Kanda üretilen kısım da karaciğere girdikten sonra, burada çeşitli işlemlerden geçer ve yapısı değişir. Daha sonra bir kısmı safraya verilip bağırsak bakterileri tarafından bir kez daha işlendikten sonra dışkı ile atılırken, bir kısmı yeniden kan dolaşımına döner ve böbreklerden süzülerek idrarla atılır. Kabaca çizmeye çalıştığımız bu düzeneğin dengesi bozulduğunda, bilirubinin kandaki miktarı artar ve dokular sararmaya başlar. Bu dengenin bozulmasına neden olan faktörler çok çeşitlidir. Örneğin, bilirubin üretiminin karaciğerin normalde karşılayamayacağı kadar çok artması (alyuvarların hızlı yıkımı), kandan gelen bilirubinin karaciğerdeki bir aksama nedeniyle işlenememesi (hepatit, kanser) ya da işlenen bilirubinin safra kanalına veya kanalında akmasını engelleyen bir tıkaç (safra taşı, safra kanalı ya da pankreas tümörü) olduğunda sarılık görülebilir. İşte viral hepatitlerde de karaciğer hücreleri bozulduğundan, normal işlevler aksar ve kandaki bilirubin düzeyi belli bir eşiği aştığında, önce göz aklarından başlayarak tüm vücuda yayılan sararma, yani sarılık ortaya çıkar.

Karaciğerin bu duruma gelmesine neden olan başka mikroorganizmalar, yani mikroskopla görülebilen çok küçük canlılar da vardır; ama bazı virüsler bu mikroorganizmalar içinde özel bir öneme sahiptir. *Hepatit virüsleri* denen bu virüsler, yalnızca karaciğerde hastalık oluştururlar. Bir başka deyişle, hepatit virüsleri üreyebilmek ve varlıklarını sürdürebilmek için özgül olarak karaciğere ihtiyaç duyarlar. Artık viral hepatitleri irdelemeye başladığımız bu paragrafta vurgulanması gereken önemli bir konu da, birden çok virüsle karşı karşıya olduğumuz. Bugüne dek doğrudan hepatit yapan, yani viral hepatit etkeni olan 5 tane virüs tanımlanmıştır. Bunlara sırasıyla A, B, C, D, ve E tipi hepatit virüsleri adı verilir ve yol açtıkları hepatit tipleri de yine bu virüslerin adıyla anılır. Bununla birlikte, A, B, C, D ve E tipi hepatit virüsleri, yalnızca şimdilik bilinenler; bir de var olduğu düşünülen, fakat henüz kesin olarak gösterilememiş virüslerden (en azından bir tane) bahsediliyor son günlerde. Yakında, F tipi hepatit virüsü de dahil olabilir bu listeye.

Bu 5 tip virüsün neden olduğu karaciğer hücresi hasarı birbirinden farklı olmakla birlikte, ortak özellikleri iltihabi bir zarar oluşturmaları ve ortaya çıkardıkları klinik tabloların hepsinde bir akut hastalık döneminin (ani başlangıçlı ve belirgin işaretler veren hastalık tablosu) olmasıdır. Ayrıldıkları çizgi ise buradan itibaren başlar; bazıları (A ve E) yalnızca akut hastalık oluşturup kendiliğinden iyileşirken, diğerleri (B, C, D) kronikleşir, yani sürekli hale gelir. Toplum sağlığı açısından büyük tehlike oluşturanlar, işte bu son üç tipin neden olduğu kronik hepatitler, yani B, C ve D hepatitleridir. A ve E hepatitleri önemsiz bir sağlık sorunu olmamakla birlikte, sonuçları B, C ve D gibi ölümcül değildir. Oysa, kronikleşmiş B, C ve D hepatitleri, tedavi edilmediklerinde, *siroz* ve *karaciğer kanseri*'ne yol açabilir. HBV (Hepatit B Virüsü) kanserle ilişkisi belirlenen ilk virüsler arasında yer alırken, HCV (Hepatit C Virüsü) için henüz yüzde yüz kesinlikte bir iddiada bulunulamamaktadır. Dahası, HBV nedeniyle karaciğer kanseri olmak için, mutlaka hastalığın belirgin bir klinik döneminde olmak gerekmez; kronik HBV taşıyıcısı olmak, yani belirgin bir hastalık tablosu olmamasına karşın vücutta bu virüsü taşımak bile kanser olmaya yetebilir. Aslında, "kronik taşıyıcılık" ve "kronik hastalık" kavramları bugün en tartışmalı konulardan biri. Bazı araştırmacılar "Kronik taşıyıcılık yoktur, yalnızca kronik hastalık vardır" derken, diğerleri taşıyıcıları hasta olarak görmeyip, yalnızca bulaştırıcı faktör olarak değerlendirmektedir; kuşkusuz bunların hastalanmayacağına ilişkin en ufak bir garanti de yok. HCV için durum biraz daha farklı. HCV'nin kanserle ilişkisi HBV kadar kesin değilse de bugün, birçok karaciğer kanserli hastada HCV'nin varlığına ilişkin kanıt bulunabiliyor. Örneğin, ülkemizde yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre, karaciğer kanserli hastaların yüzde 12-13'ünde virüsle mücadele etmek için bağışıklık sistemi tarafından yapılan anti-HCV antikoru saptanmıştır. Herhangi bir şikâyeti bulunmayan kişide bile HCV'nin kanıtına (anti-HCV antikoru ve HCV-RNA) rastlandığında, bu kişi hasta olarak ele alınır ve tedavi programına sokulur. D hepatitine gelince, HDV (Hepatit D Virüsü) ve oluşturduğu karaciğer iltihabı hakkında bilinenler henüz çok yeni ve diğerlerinde olduğu kadar ayrışmış durumda değildir. Bu nedenle, bu yazıda D hepatitinden ayrıntılı olarak söz etmeyip, yalnızca HBV taşıyanlarda hastalık oluşturdu-



Bir karaciğer lobülünün şematik görüntüsü.





günü söylemekle yetineceğiz. İşte bu kadar dallı budaklı bir konu olan viral hepatitler, şu bizim bildik sarılık olmasına karşın, araştırmacıları yüzyıldır nefes nefese peşinde koşturuyor. Daha da çok koşturacağa benzer; çünkü her yeni bulunan, önceki vargıları her zaman değiştirmese de, bir bilinmeyeni daha getiriyor beraberinde!

Sarılık Nasıl Viral Hepatit Oldu?

Viral hepatitin ilk bilimsel tanımı, 1865'te Alman patoloji uzmanı Rudolf Virchow tarafından yapılmış ve iltihabi sarılık anlamında *kataral ikter* şeklinde adlandırılmış. Bu addan anlaşılabileceği gibi, 19. yüzyılın ikinci yarısına gelindiğinde, hastalık henüz esas olarak sarılık şeklinde biliniyordu. Çok küçük canlıların (mikroorganizmaların) yol açtığı bir karaciğer iltihabı olduğuna ilişkin veriler vardı; ancak hiçbir şey tam olarak aydınlatılamamıştı.

Sarılığa ilişkin ilk gözlemleri, birkaç bin yıl önce yapan Çinliler ve ilk kayıtları tutan Babil Talmudları'yla Hipokrat'tan sonra epey yol katedilmiş, ancak sarılık bir bilmece olmayı sürdürmüş. 8. yüzyılın ortalarında Papa Zacharias'ın Mainz Başpiskoposu'na yazdığı bir mektupta, sarılığın bulaşıcı bir hastalık olduğu yolunda ifadeler var: Papa, bu mektupta sarılık salgınından söz ederek, hastaların sağlıklı insanlardan ayrılması gerektiği üzerinde durmuş. 17., 18. ve 19. yüzyıllar boyunca da çeşitli toplulukları etkileyen sarılık salgınlarından sık sık söz edilmiş; hastalığın toplu halde yaşayan gruplar içinde daha sık görüldüğü, özellikle askeri birlikler içinde geniş çapta salgınlara yol açtığına değinilmiş.

Bilim adamları, 1865'te Virchow tarafından yapılan tanımdan sonra 1900'lü yıllara kadar salgınların hangi koşullarda ortaya çıktığını, nasıl bir hastalıkla karşı karşıya bulunulduğunu ve bulaşma yollarını araştırmış, ancak etkeni göstermeyi başaramamıştı. Bu dönemde, hastalığın kirli yiyecek ve içeceklerle ağız yolundan bulaşabileceği gibi, kirli şırıngalarla kan yolundan da bulaşabileceği anlaşıldı. 1908'de, bulaşıcı sarılığa bakterilerden daha küçük mikroorganizmaların yol açtığına dikkat çekilerek, bunun bir virüs olduğu ileri sürüldü. Böylece, yıllardır sarılık olarak adlandırılan bu hastalık, nihayet viral hepatit adını almaya doğru ilk adımını atmış oldu. Bundan sonra araştırmalar viroloji alanında yoğunlaştı ve birbiri ardına yeni bilgiler edinildi, virüslerin bütünü ya da bazı parçaları gösterilebildi, tedavi seçenekleri incelendi, tanı kriterleri biraz daha geliştirildi.

Böylece 1974'e gelindiğinde, HAV'ın (Hepatit A Virüsü) neden olduğu A hepatiti ile HBV'nin neden olduğu B hepatiti hakkında, etkenleriyle birlikte oldukça ayrıntılı bilgi sahibi olunmuştu. Ancak, aynı yıl bunların dışında kalan bir viral hepatit daha tanımlandı. Bu tip, ne A hepatitine ne de B hepatitine benziyordu. Karaciğer biyopsi örneklerinde yapılan incelemeler sonucu, doku hasarının da ne HAV'inkine ne de HBV'ninkine benzediği görüldü. Böylece, sorumlu virüs tanımlanamadığından, yeni bulunan hepatit tipi, bilimsel yayınlardaki yerini, "ne A ne B" anlamında NANB (Non-A,Non-B) hepatiti şeklinde aldı. Bu arada, "C hepatiti" adı önerildiyse de, birden fazla etkenin bu tabloya yol açabileceği düşünülerek, genel bir uzlaşmaya varılamadı.





Hepatit B Virüsünün (HBV) elektron mikroskopundaki görüntüsü (solda), şematik yapısı (altta).

NANB hepatitinin araştırılarak tartışıldığı sıralarda, HBV ve B hepatiti hakkında da bir hayli veri toplanmış ve tedavi çalışmaları hız kazanmıştı. Özellikle kronikleşmiş B hepatitinde birçok ilaç denendi ve sonunda bir bağışıklık sistemi düzenleyicisi olup virüslere karşı etki de gösteren *alfa-interferon*'la ilk olumlu sonuçlara ulaşıldı. Ancak araştırmacılar, bu gelişmenin keyfini pek uzun yaşayamadılar, çünkü bu kez de, 1977 yılında, dördüncü bir tip hepatitin varlığı anlaşıldı ve NANB'den farklı bir virüs bulundu. Bu virüsün en ilginç yanı, yalnızca HBV'nin yüzey antijenini (HBsAg) taşıyan hastaların karaciğerinde yerleşerek hastalık oluşturmasıydı. Buna da HDV (hepatit D virüsü) ya da "Delta ajanı" adı verildi. Ancak, NANB hepatiti sorunu henüz çözülememiş ve etken tanımlanamamıştı. Yapılan araştırmalarda, NANB hepatitine birden fazla virüsün yol açtığına ilişkin çeşitli kanıtlar bulundu. En önemli kanıt, bulaşma yoluna göre hastalığın özelliklerinin değişmesiydi. Örneğin, ağızdan bulaşıyorsa genellikle daha hafif seyrediyor ve kronikleşmiyor, kan yoluyla bulaşıyorsa bunun tam tersi oluyordu. Bu kanıt üzerine incelemeler derinleştirildi ve 1989 yılında kan yoluyla bulaşan virüs gösterilerek, HCV (Hepatit C Virüsü) adı verildi. Ağızdan bulaşan etken ise, 1990'da tanımlanarak HEV (Hepatit E Virüsü) adını aldı.

Artık virüsler tanımlanmış, hastalıkların oluşumu ve doğal seyirleri büyük ölçüde aydınlatılmış, tedavi yolları araştırılmaya başlanmıştı. Viral hepatit, bulaşıcı bir hastalık olduğuna göre, etkene karşı geliştirilebilecek aşılarla korunmak da mümkün olabilirdi. 1981'de plazmadan elde edilen HBV aşısı, 1986'da ise rekombinant HBV aşısı bulundu. Aynı yıl HAV'a karşı da aşı geliştirildi. Bu alanda son beş yıl içinde daha büyük aşamalar kaydedildi. HBV'nin 2 ayrı alttipinin ("vahşi virüs" ve "mutant virüs") olduğu, bunların yol açtığı hastalık tablolarının, virolojik göstergeler ile klinik seyir ve tedaviye verdikleri cevaplar açısından farklı oldukları gözlendi. Her iki tipe karşı alfa-interferonla tedavi şemaları geliştirilerek daha iyi sonuç alınması sağlandı; hangi hastaların tedaviden yararlanma şansı olduğuna ilişkin kriterler bulundu. HCV enfeksiyonunun doğal seyri konusunda daha ayrıntılı bilgiler edinildi ve alfa-interferonun bu hepatit tipinde de etkili olabileceği yolunda olumlu veriler edinildi. HCV'nin genotipleri saptandı ve tedaviye cevap oranının bu genotiplere göre değişebileceği görüldü.

Cevapsız kalan sorular teknolojiyi zorladı, teknolojik buluşlar da tanı, tedavi ve korunma yollarının gelişmesini sağladı. En önemli teknolojik buluş PCR (Polymerase

Chain Reaction) sistemi oldu. PCR, virüslerin genetik materyallerinin (RNA, DNA) saptanabilmesini olanaklı kıldı. İlaç endüstrisinde rekombinant DNA teknolojisinin gelişmesiyle, ilaç ve aşılar kolayca üretilebilir duruma geldi. Böylece, 1800'lü yıllarda başlayıp, günümüze dek gelen bilimsel ve teknolojik çalışmalar sonucunda, tüm dünyada önemli bir sağlık sorunu olan viral hepatite, birbirinden farklı 5 virüsün neden olduğu; hepsinin temelde karaciğer hücresine zarar vermesine rağmen, oluşturdukları doku hasarının birbirinden farklı olabileceği; bir kısmının akut bir başlangıçtan sonra kronikleşerek siroz ve karaciğer kanserine yol açtığı (B, C, D), bir kısmının ise akut dönemden sonra kendiliğinden iyileşerek kronikleşmediği (A, E) anlaşıldı. HAV'a karşı korunma, HBV'ne karşı korunma ve tedavi, HCV'ne karşı ise yalnızca tedavi yolları geliştirilebildi.

Geniş Çaplı Bir Salgın

Bu noktada akıllara, her şey bu kadar yolunda gittiğine göre mesele nedir, şeklinde bir soru gelebilir. Bu soruyu cevaplamadan önce, son yıllarda viral hepatit alanında yapılan epidemiyolojik çalışmaların (bir hastalığın belirli bir topluluk içindeki dağılım özelliklerinin incelenmesi) bazı sonuçlarına bakmakta yarar olduğu inancındayız; çünkü halen milyonlarca insan bu hastalığa neden olan etkenlerle birarada yaşıyor.

Sağlık koşulları kötü olan ülkelerde oldukça sık rastlanan A hepatiti, daha çok çocuklar arasında salgınlara yol açar. Gelişmiş ülkelerde ise koruyucu sağlık hizmetlerine bağlı olarak, hastalık daha sınırlı salgınlar halinde ve sıklıkla ileri yaş gruplarında görülür. Bu önemli bir noktadır; çünkü hastalığın şiddeti yaşla doğru orantılıdır. Çocuklar, başka bir sağlık sorunu yoksa, A hepatitini daha hafif geçirir ve genellikle sarılık görülmez. Bütün akut A hepatitlerinin yalnızca binde 1'inde ciddi ve hızlı bir karaciğer yıkımı (fulminant hepatit) gelişir; bunların da yarısı ölümle sonuçlanır. Ülkemizdeki hasta sıklığı ve yaş grubu yoğunluğu tam olarak bilinmemekle birlikte, her yüz kişiden 95 kadarının HAV'la karşılaşmış olduğu tahmin edilmektedir. En büyük tehlike, HAV'ın bu hastaların dışkılarında bulunmasıdır; çünkü virüs, genellikle dışkının bulaştığı su ve yiyeceklerle veya yakın temas yoluyla geçer; kan yolundan bulaşma hesaba katılmayacak kadar nadirdir.

Hepatit B etkeni olan HBV ile tüm dünyada iki milyardan fazla kişinin karşılaştığı ve halen, yüz hastadan 95'i gelişmekte olan ülkelerde olmak üzere, 300-350 milyon kişinin HBV taşıyıcısı olduğu tahmin edilmektedir. Dahası, her yıl ortalama 50 milyon B hepatitli yeni hasta saptanmaktadır. HBV'nin, insanda kanser ile ilişkisi belirlenen ilk virüslerden olduğunu yukarıda belirtmiştik. Epidemiyolojik çalışmalar, karaciğer kanserinin çoğunlukla HBV taşıyıcılığıyla ilgili olduğunu göstermiştir. Konunun öneminin anlaşılabilmesi için, "çağımızın vebası" şeklinde nitelenen AIDS'le bir karşılaştırma yapmanın yararlı olacağını düşünüyoruz; çünkü aşağıdaki karşılaştırma ışığında viral hepatitlerin "çağımızın vebası" şeklindeki nitelemeyi, en azından şimdilik, AIDS'ten daha fazla hakettiğinin anlaşılabileceğini umuyoruz.:



Hepatit C Virüsü'nün (HCV) elektron mikroskopundaki görüntüsü.

- Dünyada bir günde HBV enfeksiyonu nedeniyle ölenlerin sayısı, AIDS nedeniyle ölenlerin sayısından fazladır.

-Dünya nüfusunun yarısına yakını (2 milyar) HBV ile enfekte iken, AIDS etkeni olan HIV (Human Immunodeficiency Virüs) taşıyıcı sayısı 10-12 milyondur.

-HBV, HIV'den 100 kat daha bulaşıcıdır; çünkü bir damla kandaki HBV sayısı HIV sayısından 100 kat daha fazladır.

-Kirli iğne batmasından sonra enfeksiyon riski AIDS'de binde 5, B hepatitinde ise binde 70-300 'dür.

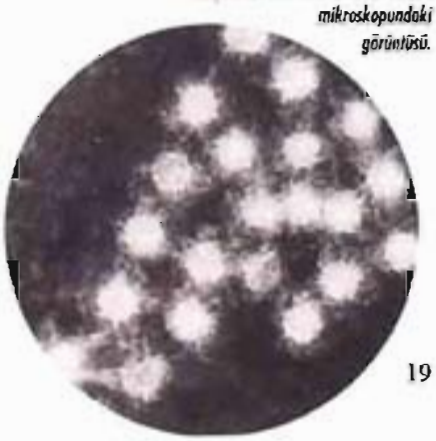
-Ülkemizde her 100 kişiden 5'i (3 milyon) HBV taşıyıcısı olup, en az 3 kişiden 1'i HBV ile karşılaşmıştır. Buna karşılık, saptanan HIV'li hasta sayısı 400'dür.

İşte bu nedenlerle, tüm dünyayı ayağa kaldıran AIDS kadar B hepatitinin de bilinmesi ve önemsenmesi gerekir. B hepatiti, toplam tedavi giderleri ve işgücü kaybı nedeniyle, önemli bir ekonomik kayba yol açar.

C hepatitinin de tüm dünyada bir hayli yaygın olduğu düşünülüyor. Ancak, HCV'nin henüz çok yeni tanınıyor olması nedeniyle, B hepatitinde olduğu kadar kesin verilere sahip değiliz. Epidemiyolojik çalışmalardan alınan sonuçlara göre, C hepatitine dünyada en sık tropikal bölgelerde rastlanmaktadır. Bu bölgelerde yaşayan her 100 kişiden 6'sında HCV nin bulunduğu bilinmektedir. Bunu yüzde 3 sıklıkla Batı Akdeniz ülkeleri (başta İtalya'nın güney bölgeleri), yüzde 0,1-2 sıklıkla Doğu Avrupa ve Kuzey Amerika ülkeleri izler. Dünya üzerinde ise yaklaşık 300 milyon kişinin HCV ile enfekte olduğu düşünülmektedir. Ülkemizde henüz güvenilir veriler yok. Ancak, anti-HCV antikorunun henüz hastalık belirtisi bulunmayan her 100 kişiden 1'inde bulunduğu tahmin ediliyor. Bu tahmine göre, Türkiye'de 600 bin C hepatitli hasta olmalı. Bu oranın, hemodiyaliz hastaları ve sık kan verilen bazı kan hastalarında daha yüksek olduğu tahmin ediliyor. Akut C hepatitinin kronikleşme riski, akut B hepatitininkinden daha fazladır. Kronikleşen her 100 kişinin 20-30'unda 20 yıl içinde siroz gelişir. Sirozlu hastaların bir kısmında 10 yıl içinde karaciğer kanseri geliştiği de gözlenmiştir.

Yalnızca HBV taşıyan kişileri etkileyen HDV de şiddetli karaciğer hastalığı yapan önemli bir virüstür. HDV tek başına hastalık yapmadığı için, doku üzerindeki etkisinin HBV'den ayırtedilmesi güçtür. Ancak, gerek akut gerek kronik HDV enfeksiyonunda, klinik tablonun tek başına B hepatitininkinden daha şiddetli seyrettiği kabul edilir. Bunun yanısıra, karaciğer kanseri gelişme oranı azımsanamayacak kadar fazladır. Dünyada yaklaşık 300 milyon HBV taşıyıcısının en az 15 milyonunda HDV enfeksiyonu olduğu saptanmaktadır. Türkiye'de de D hepatitinin sık olduğu tahmin ediliyor, ancak kesin rakamlar vermek yine mümkün değil. 1992 yılında yayımlanan bir çalışmaya göre, Türkiye'de de Akdeniz ülkelerindeki dağılım izlenmektedir. Bu ülkelerde HDV, HBV taşıyıcılarının yüzde 20'sinde, akut hepatitli hastaların yüzde 7-10'unda, kronik karaciğer hastalarının ise yüzde 30-40'ında bulunmaktadır. HDV enfeksiyonunun, ka-

Hepatit E Virüsü'nün (HEV) elektron mikroskopundaki görüntüsü.







İlk önce göz akının sararmasıyla başlayan sarılık, zamanla bütün vücuda yayılır.

raciğer hastalığını ağırlaştırdığı, kronikleşmeyi arttırdığı gözönüne alınırsa, hepatit B ve HBV taşıyıcılık oranının yüksek olduğu ülkemizde, HDV'nin önemi kendiliğinden ortaya çıkar.

HEV de tıpkı HAV gibi, gelişmekte olan ülkelerde sınırlı veya yaygın salgınlar yapar. Sağlık koşulları yetersiz olan bu ülkelerde, HEV'in en önemli bulaşma yolu hastanın dışkısının karıştığı kirli sulardır. E hepatiti kronikleşmeyen, genellikle kendi kendini sınırlayarak iyileşen bir hastalık olmasına rağmen, gebelerde çok daha ağır seyrederek yüzde 20'sinde ölüme yol açabilir. Yapılan az sayıdaki çalışma sonuçlarına göre, ülkemizde HEV, her 100 kişiden 6'sında görülmektedir.

Korunma ve Tedavi

Niyetimiz rakamlara boğmak değil sizi! Ancak, bu rakamlar dünyada milyonlarca insanın viral hepatit etkenleri ile birarada yaşadığını göstermesi bakımından önemli. Türkiye'de en azından 5-6 milyon kişinin bu virüslerle karşılaşmış olduğu düşünülebilir. Gerekli önlemler alınmadığı takdirde, nüfusun büyük çoğunluğunun yaşamını tehdit eden bir tehlikeyle karşı karşıya olunduğu açık. Tedavi giderleri ve işgücü kaybı gözönüne alındığında, ülke ekonomisinin karşılaşabileceği darbenin ağırlığı da ortaya çıkar. O halde, ilk akla gelen soru, viral hepatitlere karşı mücadele planının nasıl belirlenebileceği olabilir. Cevabı, *tedavi* ve *korunma* olmak üzere iki ana başlık altında toplayabiliriz.

Hangi tip olursa olsun, akut viral hepatitlerin özel bir tedavisi henüz yok. Birçok antiviral (virüslere karşı) ilaç denenmiş ama, hiçbiri tam başarılı bulunamamıştır. Bununla birlikte, akut hastalığın tedavisi mümkün olsa bile, sağlıklı kişilere bulaşma zinciri muhtemelen kırılamayacaktır. Çünkü bu hastalık büyük ölçüde, virüs yoğunluğunun en yüksek olduğu ve hiçbir işaret vermediği başlangıç döneminde bulaşır. B, C ve D gibi kronikleşme özelliği olan hepatit tiplerinin, kronik dönemde de bulaşıcı olduğu biliniyor. Ayrıca, HBV taşıyıcılarının da her yıl topluma 10.000 kadar yeni taşıyıcı kattığı tahmin ediliyor. Ülkemizde akut B hepatiti geçirenlerin ne kadarının taşıyıcı olduğu bilinmemekle birlikte, 100 akut olgunun 10 kadarının kronikleştiği düşünülmektedir. Akut C hepatitinde ise, kronikleşme oranı ortalama yüzde 50 civarındadır. Kronik B, C ve D hepatitlerinde

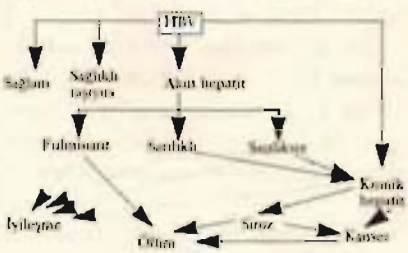
Kronik Viral Hepatit B ve C

Dr. Bülent Sivri
H.Ü.T.F., Gastroenteroloji

Karaciğerin hücre ölümü ve iltihabı ile seyreden ve virüslerle oluşan hastalıkları akut viral hepatit, kronik viral hepatit ve siroz şeklinde karşımıza çıkar. Karaciğerin, hiç düzelme olmaksızın 6 aydan daha uzun süren, yaygın ve derleyici iltihabına "kronik hepatit" denir. Burada B ve C tipi hepatit virüslerinin yol açtığı kronik hepatitler kısaca tanıtılacaktır.

Hepadnavirüs grubu içinde yer alan HBV, bilinen en küçük DNA virüsüdür. Viral genom 3200 bazdan oluşmakta ve viral DNA'nın büyük bir kısmı çift iplikli, geri kalan kısmı ise tek iplikli yapı içermektedir. Virüsün yapısı, antijenleri, nükleik asidi ve çoğalması çok ayrıntılı olarak incelenmiştir. HBV'nin çeşitli hücrelere tutunduğu gösterilmesine rağmen, çoğalmanın hepatositlerde (karaciğer hücresi) olması, HBV'nin bir hepatotropik (karaciğere yönelen) virüs olduğunu kanıtlanmaktadır. Çünkü hastalarda meydana gelen patoloji (hastalık) karaciğer sınırları içinde kalır. HBV sitopatik (dokuda hasar yapan) bir virüs değildir. HBV taşıyıcılığının karaciğer dokusu hiç zedelenmeden uzun yıllar devam etmesi, HBV'nin insan için sitopatik bir virüs olmadığını göstermektedir. Bu fikri destekleyen önemli bir bulgu, hücresel bağışıklık cevabı bozuk olan hastalarda enfeksiyonun ağır seyretmemesidir. Karaciğerde görülen zedelenme sitotoksik (dokuya zarar veren) T lenfositlerin oluşturduğu bağışıklık reaksiyonuna (hücresel immünite) bağlıdır. Hepatit B virüsüne karşı normal bağışıklık cevabı olan kişilerde, akut B hepatiti oluşur. Akut B hepatitinde virüsün karaciğer dokusunda yaptığı zedelenmenin mekanizmasını incelemek kolay değildir. Ancak yapılan çalışmalar, HBsAg'ye (virüs yüzey antijeni) karşı gelişen hücresel bağışıklık cevabının, hastalığın biyokimyasal olarak karaciğer zedelenmesinin saptandığı dönemle aynı zamana rastladığını göstermektedir. Bu da, sitotoksik T lenfositleri için karaciğer hücresi yüzeyinde belirlenen HBsAg'nin bağışıklık sisteminin hedefi olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca akut B hepatitinde hastalarda HBcAg'e (virüs çekirdeğinin yapısal antijeni) karşı oluşan sitotoksik T lenfositlerinin gösterilmesi HBcAg'nindeki bir hedef olacağını açıklıkla göstermektedir.

HBV ile karşılaşan kişilerde ya klinik olarak belirgin ya da hiçbir bulgu olmaksızın (subklinik - anikterik) hepatit oluşur. Bir kısım ise hastalık oluşturmaz, ancak taşıyıcı olarak kalır. Çok az bir kısmında ise hastalık çok ağır bir klinik tablo ile seyreder (fulminant hepatit) ve karaciğer harabiyeti ve ona bağlı yetmezlik sonucu hasta kaybedilir. HBV ile enfekte erişkinlerin % 10'unda, enfekte yeni doğanların ise % 98'inde hastalık kronikleşmektedir. Kronikleşmiş bu vakaların da büyük kısmında hastalık ilerlemekte ve karaciğerde hücre zedelenmesi, bazı odaklar halinde hücresel çoğalma ve bağ dokusu artışı ile karakterize olan siroz gelişmektedir. Siroz sonucunda da, karaciğer fonksiyonlarında giderek azalma ve karaciğer konması, yemek borusundaki damarlarda varisler (genişlemeler) ve bu damarlardan kanamalara, portal damarlarda basınç artışı ile hasta karnında su toplanmasına, kısacası karaciğer yetmezliğine yol açmaktadır. Bu hastalarında bir kısmında zamanla hepatoseller kanser (karaciğer kanseri) gelişmektedir.



HBV ile oluşan viral persistans (virüsün mevcut durumunu koruması), T hücrelerinin özgül olarak HBV antijenlerini tanımaması ile ilgilidir. Bu fikir klinik bulgularla da doğrulanmaktadır. Çünkü, göreceli olarak T hücre fonksiyonu eksik (çok küçük çocuklar, yaşlılar ve immün sistemi baskılanmış kişiler) bireylerde kronik HBV enfeksiyonları sıklıkla görülür. Kronik HBV enfeksiyonu olan kişilerde in vitro (vücut dışında) olarak T hücre aktivasyonu bozulmuştur.

İnterferon-alfa'nın aktif HBV replikasyonunu (çoğalması) durdurması, kronik HBV taşıyıcılığında interferon yetmezliği ihtimalini ortaya çıkartmaktadır. Buna ek olarak kronik hepatit B'li hastaların mononükleer (tek çekirdekli) hücreleri







bir tedavi seçeneği var. 1970'li yıllardan beri yapılan klinik araştırmalarda, alfa-interferonun her üç tip kronik hepatitte ortalama yüzde 40-50 dolayında etkili olduğu bulunmuş. Ancak bu etki daha çok karaciğer hasarının düzelmesinde, karaciğer fonksiyon testlerinin normale dönmesinde görülüyor ve geçici olduğu izleniyor. Virüsün vücuttan tamamen atılma oranı ise, bundan çok daha düşük. Dolayısıyla kronik viral hepatitlerin tedavisiyle, bulaşma yollarından birisinin kesilmesinden çok, hastalığa bireysel düzeyde müdahale edilmiş oluyor. Örneğin, kronik hepatitin siroz ve karaciğer kanseri gibi kötü sonuçlara yol açma ihtimali bir miktar daha azaltılabiliyor. Yine de uygun kronik hastalara tedavi şansının verilmesiyle, virüs kaynağının yaklaşık yüzde 15-20 oranında kurutulabileceği düşünülebilir. Bu kadar hızla yayılma eğiliminde olan bir hastalık için bu, anlamlı bir rakamdır. Ancak, yalnızca ilaç gideri olarak yüz milyonlarca Türk Lirası tutarındaki tedavi maliyetiyle birlikte ülkemizdeki kısıtlı sosyal güvence koşulları göz önüne alındığında, çok az sayıdaki hastanın tedavi şansı olabileceği kolayca görülebilir. Maliyet, sadece Türkiye için değil, sağlık ve sosyal güvence koşulları çok daha iyi olan gelişmiş ülkeler için de aynı ağırlığı taşımaktadır. Bu nedenlerle, korunma, birincil öneme sahiptir.

Korunma da *bulaşma yollarının kesilmesi* ve *özgül korunma* olmak üzere, iki ana başlık altında toplanabilir.

Büyük oranda dışkı-ağız yoluyla bulaştığı bilinen A ve E hepatitleri için, bulaşma yollarının doğrudan kesilmesi bir alt-yapı sorunu olmakla birlikte, bireysel korunmanın hijyen eğitimiyle kolayca sağlanabileceği bir alan. Örneğin, A hepatitinde en etkili bireysel korunma, hasta kişilerin sağlıklı kişilerle temasının denetlenmesidir. Bunun için hastanın normal yaşam ortamından uzaklaştırılması gerekmemekle birlikte, hastaya ait eşyalar kullanılmamalı ve hasta kişiler kesinlikle başkaları için yiyecek hazırlamamalıdır. Kullanılan mutfak eşyası, elbise, yatak takımı gibi eşyaların sabun ve sıcak su ile yıkanması yeterli olabilir. Salgın durumlarında içme suyunun kaynatılması yararlıdır; virüsün 100°C'de hemen etkisiz hale geldiği gözlenmiştir. Aynı korunma tedbirleri HEV enfeksiyonu için de geçerlidir.

Hepatit A'dan korunmanın etkili bir yolu da immünglobulin ve aşı ile sağlanan özgül korunmadır. İmmün serum globulininin (ISG) sağladığı bağışıklık geçici (4-6 ay) olup, hastalıklı kişilerle temas öncesi ve sonrası korunma amacıyla uygulanır. Hepatit A aşısı ise, uygun doz ve tekrarlarla uygulandığında çok daha uzun süreli bağışıklık sağlayabilir. HAV'a karşı inaktif (ölü) ve atenüe (hastalık yapıcı etkisi azaltılmış) aşılar piyasada bulunmaktadır. Ancak ülkemizdeki en önemli sorun, aşı ile aktif korunma konusunda henüz bir planlama yapılmamış ve aşının kimlere uygulanacağının tespit edilmemiş olmasıdır. Dolayısıyla HAV ve HEV, bulaşma ve korunma yolları açısından bazı benzerlikler göstermekle birlikte, aşılama bakımından tamamen ayrılırlar. Çünkü, HEV'e karşı aşı henüz geliştirilememiştir.

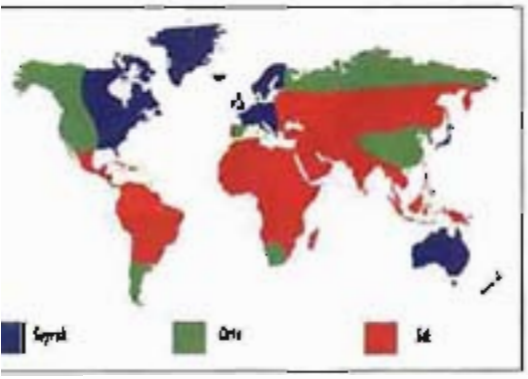
B, C ve D hepatitlerinde ise durum biraz daha farklı ve karmaşık. Bu tiplerde de bireysel önlemler alınabilir; ancak hastalığın yayılımının kontrolü A ve E tiplerindeki kadar kolay olmaz. HBV'nin esas olarak kan ve kan ürünleriyle bulaştığı uzun zamandır biliniyordu. Ülkemizdeki taşıyıcılık oranının yüksekliği, kan bankalarının ve vericilerin titizlikle kontrol altına alınmasını gerektiriyordu. Bu yapıldı ve 1986'dan itibaren kan bankalarına tarama testleri gir-

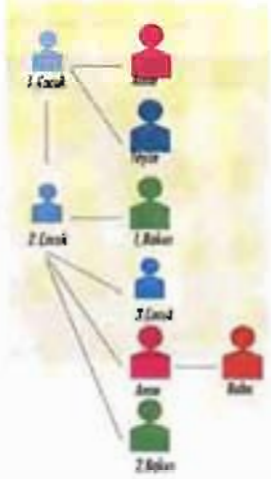
---

virüsle karşılaştıklarında çok az düzeyde interferon yapabilmektedirler. Bir çalışmada HBV "core" (çekirdeğin yapısal proteini) geninin interferon genini baskıladığı bildirilmiştir. Bütün bu bulgular ilgi çekici olmasına rağmen HBV, insanda oluşan interferon alfa düzeyini değiştirmemektedir. HBV aynı zamanda hücrelerin interferon alfaya olan duyarlılığını da azaltmaktadır. Bu da viral persistansın mekanizması için potansiyel bir önem taşımaktadır. HBeAg (virüsün çekirdek proteini) pozitif annelerden doğan çocuklardaki yüksek HBV taşıyıcılık oranı, anne dolaşımında bulunan HBeAg'nin bebeklerdeki immün toleransından kaynaklanmaktadır.

Kronik hepatit enfeksiyonunda hepatit B virüsü iki fazda bulunur. (a) Replikasyon fazı, (b) İntegre faz. Replikasyon fazında, virüs karaciğer dokusunda serbestçe çoğalır. Hasta enfeksiyonu çok kolay bulaştırır. İntegre fazda ise, virüsün genomu hastanın karaciğer hücre genomu ile birleşerek onun bir parçası olur. Karaciğer hücrelerinde viral DNA ile karaciğer hücre DNA'sı birleşir (viral entegrasyon). Hasta klinik olarak düzelmiştir ya da çok az klinik bulgu vardır. Buna rağmen karaciğer histolojisindeki anormal bulgular gerilemez, hatta ilerleme gösterebilir. Vakaların bir kısmında da hepatoselüler karsinom gelişebilir. Karaciğer hücrelerine virüs DNA'sının entegrasyonu sonrasında alkol gibi diğer bazı karsinojen maddelerin etkisi ile hücrelerde bir dönüşüm oluşmakta ve bu hücrelerin çoğalması ile de, tümör dokusu gelişmeye başlamaktadır.

Hepatit C virüsü Flavivirus grubundan tek iplikli bir RNA virüsüdür. HCV de hepatotropik bir virüstür. Akut hepatit C'li vakaların % 60'ından fazlası kronikleşir ve siroz ya da hepatoselüler karsinoma kadar ilerler. HBV enfeksiyonunun aksine, kronik hepatit C'deki karaciğer hücre zedelenmesinin mekanizması henüz tam açıklığa kavuşmamıştır. Ancak hem virüsün hücre üzerindeki direkt sitopatik etkisinin olduğu hem de C virüsünün uyardığı hücresel bağışıklık cevabına bağlı zedelenmenin oluştuğuna dair ipuçları mevcuttur. HCV enfeksiyonu olan bazı hastalarda, belirgin iltihabi değişiklikler oluşmadan virüse bağlı sitopatik etki gözlenmektedir. Yaklaşık 30 yıl kadar olan bir bekleme (latent) döneminden sonra kronik hepatit C vakalarında hepatoselüler karsinom gelişebilmektedir. Değişik ülkelerde yayınlanmış çalışmalarda, hepatoselüler karsinomlu hastalarda HCV'ne karşı antikor varlığı % 13 – 80 arasında değişmektedir. Bir başka çalışmada da sirozlu hastalardan hepatoselüler karsinom gelişmiş olanlarda HCV ile enfekte olanların oranı % 50'dir. Karaciğer hücrelerinden karsinom gelişme mekanizması bilinmemektedir. HCV genomu bir onkogen (kanser geni) taşımamakta ve virüs genomu karaciğer hücre genomuna entegre olmamaktadır. Son görüşlere göre, sirozlu hastalardaki hepatoselüler nekroz (karaciğer hücresinin ölümü), kronik iltihabi değişiklikler, yenilenen hücrelerin varlığı karaciğer hücrelerinden kanser hücrelerine dönüşümünde rol alabilir.





Dünyada anti-HBV antikor pozitifliğinin dağılımını gösteren harita (solda). Finlandiya'da bir çocuk yuvasından başlayan B hepatiti salgınının yayılım şeması (sağda).

di. Kontrollu kanların kullanımı sayesinde, çeşitli nedenlerle kan verilenler büyük oranda korunmuş gibi görünüyor. Ancak, taşıyıcı ve hastaların üçte birinden fazlasında bulaşma yolu saptanamıyor. Bununla birlikte HBV'nin, deri ve mukozanın doğrudan virüslü kanla teması, hasta ya da taşıyıcıyla cinsel ilişki ve anneden yenidoğana doğum sırasında bulaştığı bilinmektedir. Bu nedenle risk gruplarının sıkı bir biçimde kontrol edilmesi gerekir. Yüksek risk gruplarını şöyle sıralayabiliriz: damar içi yoldan uyuşturucu kullananlar, sık kan verilenler (örneğin, hemofili ve talasemi hastaları), hemodiyalize giren kronik böbrek hastaları ve hemodiyaliz çalışanları, sağlık koşullarına uymadan cinsel ilişkide bulunanlar, HBV taşıyıcısı kişilerin aile fertleri, sağlık personeli (cerrah, hemşire, hastabakıcı, laborant, doktor), insan kanı ve sıvılarıyla temas eden güvenlik elemanları ve askerler.

HBV gibi, başlıca kan ve kan ürünleriyle bulaştığı düşünülen HCV ile ilgili çalışmalar da henüz kesin bir şey söylenemeyecek kadar az. Ancak, HBV için geçerli olan faktörler, HCV için de söz konusu. Bununla birlikte, HCV'nin görülme sıklığı kan

Viral Hepatitle İlk Buluşma...

Bağışıklama, bulaşıcı hastalıkların yayılımının önlenmesi açısından önemlidir. Bireydüzeyinde ele alındığında kişi hastalıktan korunabilecek, toplumsal düzeyde ise hastalık tamamen ortadan kaldırılmaya çalışılacaktır ki bu da, ancak etkin bağışıklama programları çerçevesinde gerçekleştirilebilir. Bağışıklama iki yolla sağlanır. Birincisi pasif immünizasyon olarak bilinir. Bu yolla bağışıklanmada kişiye karşılaşabileceği hastalık etkenini yok etme yeteneğine sahip yapılan içeren çözelti serum biçiminde verilir. Çözeltide bulunan ve korunmayı sağlayan yapılar aracılığıyla hastalığa karşı doğal olarak üretilecektir; ancak bu, hastalıktan korunma amacının dışındadır. Aktif immünizasyon denince ise akla ilk gelecek şey aşılar.

Aşılar daha sonra vücutta girebilecek bir organizmaya karşı etki göstermekten çok, vücudun savunmasından sorumlu bazı molekül ve hücrelerden oluşan bağışıklık sistemini harekete geçirecek araçlardan sorumludur sağlar. Bağışıklık sistemi, vücuda zarar verebilecek yabancı bir molekül girdiğinde öncelikle onu tanır; yabancı bu antijene özgü antikor adı verilen protein yapısındaki molekülleri üretir. Bağışıklık sistemini harekete geçiren moleküllere ise antijen adı verilir. Antijen, antikorla etkileştiğinde vücuda zarar vermeden uzaklaştırılır. Bu ilk buluşma, o antijene karşı antikorların ilk üretildiği buluşma olduğundan sonrakilere göre uzun sürer, kalıtsal, ateş gibi belirtilerin sorumlusu da bu buluşmadır. Hasta her zaman gerekli antikoru üreterek antijenin zararlı etkileri engellenemez. Eğer antijene özgü antikor üretilmişse, ikinci buluşma antijen için bir hoşgörü olur; çünkü bu kez bağışıklık sistemi, tanıdığı bir antijenle karşı karşıyadır.

Aşılamanın dayandığı temel de işte budur. İlk buluşma, canlıya zarar vermeksizin bağışıklık sağlasın, daha sonrakilerde de vücuttaki hazır antikorlar yardımıyla hastalık etkeni uzaklaştırılsın. Uzaklaştırılacak hastalık etkenlerine gelince... Bakteriden virüse ya da protein yapısındaki maddelere kadar çok sayıda çeşidi var. Tüm bu etkenlere karşın vücutta 100 birim üzerinde antikor üretildiği düşünüldüğünde bu çeşitlilik daha iyi anlaşılır.

Viral hepatit etkenlerinin virüs olması, onlara karşı bağışıklık geliştirilmesini sağlayacak aşıların hazırlanmasını da güçleştirir. Çünkü bu mikroorganizmalar hücre genetik materyalini kullanarak çoğalırlar. Bu da, aşıların geliştirilmesinde önemli sorunlardan biridir. Aşılar aslında birer antijendirler, ancak hastalığa neden olamazlar çünkü kapsomirinde yer alan mikroorganizmanın bu özelliği giderilmiştir; ya öldürülmüş mikroorganizmadır ya da hastalık yapma yeteneği olmaksızın bağışık yanıt oluşturabilen canlı atenüe organizma. Tüm burada organizmanın kaynağı insan kanından elde edilen plazmadır. Aşının hazırlanmasında üçüncü olarak yepyeni bir teknolojiden de yararlanılabilir. Rekombinant DNA teknolojisi. Bu yolla üretilen aşılar mikroorganizmanın bağışıklık sisteminin harekete geçiren kısmını yani protein yapısındaki yüzey antijenlerini içerir.

Rekombinant DNA teknolojisinin aşı üretimindeki kullanımı, mikroorganizmanın bağışık yanıta neden olan yüzey antijenlerinin eldesine yöneliktir. Protein adı verilen çok sayıda amino asidin belli bir sıradaki dizilimlerden oluşan yüzey antijenlerini elde etmede kullanılacak en uygun materyal, virüsün bu kısımları üretmesini sağlayan DNA'sıdır. DNA'dan yüzey antijenlerin üretimini sağlayan gen ayırlarak *E. coli* ya da maya hücresi gibi bir mikroorganizmaya aktarılır. Artık o mikroorganizma istenen antijenik etkiye sahip yüzey antijenlerini üretebilir. Bu yöntem kimyasal yolla sentezi zor olan protein ve peptitlerin üretiminde kullanılabildiği gibi genetik hastalıkların tanısı için de uygulanan bir yöntemdir.

Rekombinant DNA teknolojisiyle insan plazmasından alınan mikroorganizmalar kullanılmadığından AIDS gibi kan yoluyla bulaşan hastalıkların bulaşma riski de ortadan kalkar. Ayrıca diğer yöntemlerde mikroorganizmanın yeterli düzeyde inaktive edilemediği durumlarda bağışık yanıt yerine hastalık görülebilir. Oysa rekombinant DNA teknolojisi ürünü aşılarda bu risk de söz konusu değildir; zaten yüksek etkinin yanında en önemli üstünlüğü budur. 1979 yılında hepatit B viral antijenlerinin üretimi bu teknolojinin aşı alanındaki ilk önemli basamağı oldu. HBV'e karşı etkili bir rekombinant aşının kullanılmaya başlanması ancak bundan 10 yıl sonra, 1980'li yılların ortalarında gerçekleştirildi. Günümüze gelindiğinde viral kaynaklı beş tür hepatitin tanımlandığı görülür. Ancak ne yazık ki, verilse karşı bağışıklığı sağlayacak aşılar bu virüslerin tamamı için geliştirilememiş.

HAV, etkin aşının geliştirilmiş olduğu bir tür. Hepatit A'ya karşı korunma sağlayacak aşının üretiminde temelde üç yaklaşım var. Bunlardan ilki, rekombinant DNA teknolojisi ile üretilmiş ve virüste bağışık yanıt uyaracak protein yapısındaki maddeyi içeren çözeltinin aşı olarak formüle edilmesi şeklindeki kullanımıdır. Elde edilen protein, rekombinant DNA teknolojisiyle üretilmiş olduğundan saf olacak, organizmaya virüs verilmediğinden hastalık tehlikesi ortadan kalkacak ve böylece beklenmeyen bu etkinle de karşılaşılmayacaktır. İkinci yöntem, organizmaya virüsün daha az zararlı etkiye sahip bir tipinin verilmesidir ki, bu tip aşıya canlı atenüe aşı adı verilir. Atenüe edilme işlemleri, üretimde organizmanın bulunduğu ortam koşullarının değiştirilmesiyle, insanda hastalık yapmayan türlerin kullanılmasıyla gerçekleştirilirken rekombinant DNA teknolojisine başvurulur. Daha az zararlı etkiye sahip tiplerin eldesi virüslerin DNA'sında yapılan değişikliklerle sağlanabilir ki, bu da rekombinant DNA teknolojisinin uygulamalarından biridir. Aşının hazırlanmasında üçüncü yöntem ise, hastalık etkeni virüsün formaldehit adı verilen bir maddeyle aktifliğinin giderilmesi, yani inaktive edilmesine dayanır. Aşı için gerekli virüs plazmadan elde edilebileceği gibi, hücre kültürü kökenli de olabilir. Hücre kültürü bir bakıma virüsün çoğalması için uygun ortam olduğundan, virüsün çoğaltılması amacıyla kullanılır. Virüsün hücre



Rekombinant DNA teknolojisi ürünü hepatit B aşısının eldesi. Yüzey antijeni geni virüsten ayrıldıktan sonra maya hücresine aktarılır ve maya hücreleri uygun ortamda çoğaltılır. Maya hücrelerinde üretilen yüzey antijenleri ayrılır ve aşı haline getirilmeden önce saflaştırılır.

vericileri arasında yüzde 1'in altında bulunmasına rağmen, kan nakli sayısıyla doğru orantılı olarak arttığı da saptanmış ve bu oranın, sürekli hemodiyaliz yapılan hastalarda yüzde 18-46'ya kadar yükseldiği gösterilmiştir.

HDV enfeksiyonu ise, HBV enfeksiyonuyla yakın bir dağılım benzerliği göstermektedir. Bu nedenle korunma, esas olarak B hepatitine benzer olmalıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalara göre, Türkiye'de D hepatitinin damar yolundan ilaç kullanımı ve kan ürünleri ile bulaşma riski birçok ülkeye göre daha az, ancak cinsel ilişki yoluyla ve aile içi yayılım sıktır.

Siroz ve karaciğer kanseri gibi ölümcül sonuçlara varma riski yüksek olan B, C ve D hepatitlerinden de, immünglobulin ve aşı ile özgül olarak korunulabilir. Hepatit B immünglobulini (HBIG) hastayla temastan önce ve sonra kullanılabilir; önemli bir kullanım alanı da hasta anneden doğan bebeklere uygulanmasıdır. Bunun dışında, aşının bulunmasından ve kan vericilerinin HBV açısından taranmasından sonra HBIG'ne gerek kalmamıştır. Piyasada plazma kökenli ve rekombinant teknolojiyle üretilen aşılar mevcuttur. HBV aşısı, aynı zamanda HDV'ye karşı da korunma sağlar; çünkü eksik bir virüs olan HDV, HBV yüzey antijeni (HBsAg) olmaksızın insan vücudunda hastalık yapamaz. HCV'ye gelince, bugün bu virüse karşı özgül bir korunma yoktur; bu özelliğiyle de HCV, AIDS etkeni olan HIV'e benzemektedir.

Sonuç olarak, viral hepatitlerden korunmanın ilk basamağını, toplumun sağlık koşullarının her düzeyde denetlenmesi ve iyileştirilmesi oluşturur. Bu, aslında başta bulaşıcı hastalıklar olmak üzere hemen hemen tüm hastalıklar için geçerli. Ancak, viral hepatitlerle mücadelede atılması gereken ilk adım, bu hastalığın bilinen beş tipinin de ülkemiz için ciddi bir halk sağlığı sorunu olduğunun kabul edilmesi; çünkü ancak o zaman, örgütlü bir etkinlik için gerekli adımlar atılabilir.

Bugün ülkemiz de dahil olmak üzere tüm dünya, gizli bir salgın tehdidi altında. Bu salgının adı viral hepatit. Viral hepatite yol açan etkenlerin henüz çok az bir kısmı aydınlatıldı. Bu çok bilinmeyenli denklemin çözümü, daha uzun yıllar alacağa benzer.

Viral hepatitlere toplum sağlığı açısından bakıldığında çok az şeyin yolunda gittiğini görüyoruz. Ancak, yolunda gidenler de, bize en azından, sarı alarmın kırmızıya dönüşmesini önleyebilme fırsatına sahip olduğumuzu gösteriyor.

Viral hepatitler, bin parçalı bir yap-boz oyununa da benziyor. Gönül ister ki, bin parçayı biraraya getirerek oluşturduğumuz resmi, karşısına geçip sağlık ve keyifle seyredelim!

Dr. Ayşe Nur Köküöz

Konu Danışmanı: Dr. Bülent Sivri

Kaynaklar

American Association for the Study of Liver Disease (AASLD).
Postgraduate Course: Viral Hepatitis A to Z (An update), Chicago, 1994.
1. Ulusal Hepatoloji Kongresi, İstanbul, 1995.
Cecil, Textbook of Medicine, 1992.
European Association for the Study of the Liver (EASL), 29th Annual Meeting, Atina, 1994.
2. Viral Hepatit Sempozyumu, Ankara, 1994.
Interferon Alfa-2b in the Management of Chronic Viral Hepatitis, SPI, 1993.
International Symposium on Viral Hepatitis, Atina, 1994.
Semptoma Yönelik Tani Dikatlo, Ed.Dr.H.Friedman, Cev.Dr.T.Pinar, 1988.
Viral Hepatit '94, Viral Hepatitle Savaşım Derneği (VHSD), Ed. A.Hacıtarhanoğlu, 1994.

içinde hücreye ait genetik materyali kullanarak çoğaldığı hatırlanacak olursa, inaktive edilecek virüsün bu ortamda çoğaltılarak ortamdan ayrıştırılması uygun bir yöntem olacaktır. HAV'a karşı bağışık yanıt oluşturmak için tek dozluk aşı önerilmekte ve bu dozla en az bir yıl sürecek etkin bağışıklık sağlanmaktadır.



HBV aşısı da üretim açısından HAV aşısından farklı sayılmaz. Plazma kökenli ve rekombinant DNA teknolojisiyle üretilmiş iki tür aşı var piyasada. Plazmadan elde edilenin kaynağı, HBV taşıyıcısı olan insanlardır. Plazmadan saflaştırılarak elde edilen virüsler inaktive edilerek aşı olarak insana uygulanır.

Rekombinant DNA teknolojisiyle HBV aşısının eldesindeki ilk basamak, virüsten yüzey antijenlerinin üretiminden sorumlu genlerin eldesidir. Yüzey antijenleri, virüsün bağışıklık sistemi tarafından tanınmasından sorumlu kısımlardır. Eğer virüsten bu kısım ayrıştırılabilir ve maya hücresi gibi model bir mikroorganizmaya aktarılırsa, maya hücresi bu yüzey antijenlerini üretmek üzere programlanacaktır. Bunların ortamdan ayrıştırıldığı ve aşı halinde vücuda verildiği düşünülürse ilk buluşmada hastalık görülmeksizin yalnızca bağışık yanıt oluşacaktır. Artık ikinci buluşma için virüse, etkin bir karşılama komitesi tarafından "hoşgeldin partisi" hazırlanabilecektir!

Hepatit B'ye karşı aşılamada 2 ya da 3 dozluk aşı uygulaması öngörülüyor. İlk doz, gerekli yanıtı oluşturamadığından daha sonraki dozlara gerek görülmüş. Etkinliği konusunda verilen rakam ise %97 -kı bu da bir aşı için oldukça yüksek bir etkililik anlamına gelir. Bu üç dozun tek doza indirilmesine yönelik de çalışmalar sürüyor. Antijen, polimer adı verilen maddelerden biriyle kaplanıyor ve vücuda verildikten sonra kontrollü hızda belli bir süre salınıyor. Henüz patenti alınmış bir ürünü olmasa da yakın gelecekte piyasadaki yerini alacağı kanısı bu alan çalışanları arasında yaygın.

HEV'e karşı da yine geliştirilme aşamasında ürünler var. İmmünologların verdiği bilgiye göre, bu virüs hücre kültürlerinde çoğaltılamıyor. Bugün virüsün yüzey antijenlerinden birini kodlayan gen saptanmış ve ayrıştırılmış. Gen, laboratuvarda büyütülmesi kolay olan ipekböceği hücrelerine yerleştirilerek protein yapısındaki yüzey antijenlerinin üretilmesi gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar bu antijenlerle hazırladıkları aşıyı, hepatit B enfeksiyonuna karşı benzer duyarlık gösteren Afrika Maymununa enjekte etmişler. Maymunlar virüsle karşılaşmalarına rağmen bir aylık süre sonunda hastalığın belirtilerini göstermemişler. Aşının insanlara uygulanması için daha yapılması gereken birçok test var. Ancak tüm bu testler gerçekleştirildiğinde HEV'in sorun olmaktan çıkacağı da bir gerçek.

1980'li yılların sonlarında tanımlanan HCV'e karşı aşı geliştirilmesi de aşılması gereken sepyeni sorunlarla karşı karşıya bırakmış bilim adamlarını. Şempanzelerle yapılan bir araştırmada hepatit C hastalığını geçirmiş olanların ikinci kez aynı virüsle karşılaştıklarında yeniden hastalandıkları saptanmış. Ulusal Alerji ve Enfeksiyon Hastalıkları Enstitüsü Hepatit Virüsü Bölümü'nden Robert Purcell, bir hastalığa karşı doğal bağışıklık sağlanamıyorsa etkene karşı aşı geliştirilmesinin de biraz umutsuz olacağını söylüyor. Ancak tüm bu sorunların HCV'e karşı oluşturulan bağışık yanıtın anlaşılmasıyla çözülmesi umuluyor. Gelecek için ilk hedef, viral immünolojist ve moleküler biyolojinin anlaşılması olarak belirlenmiş. Ancak bundan sonra aşı geliştirilmesi için yapılabilecekler açığa çıkacak.

Didem Sarıyel

Kaynaklar

gopher://gopher.bunet.org:70/0/pg/newsgroups/hiv/1366
Department of Health, Welsh Office, Scottish Home and Health Department, Immunisation Against Infectious Diseases, 1990.
Grist N. R., Ho-Yen D. O., Walker E., Williams G. R. Diseases of Infection, 1993.
Emergy A. E. An Introduction to Recombinant DNA, 1987.

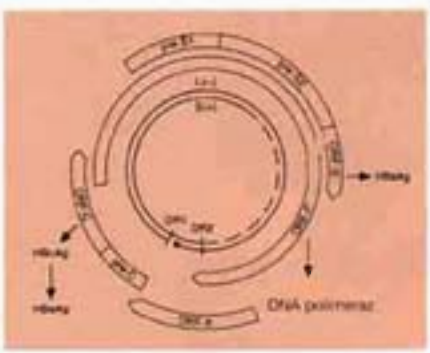


HBV Mutantları ve HCV Genotipleri

Dr. Ayşe Özer
MÜTF, Tıbbi Biyoloji ve Genetik

Son yıllarda moleküler biyoloji alanında ulaşılan teknolojik gelişmeler, B ve C hepatitlerine neden olan virüslere ilişkin daha ayrıntılı bilgi edinmemizi sağlamıştır. Özellikle HBV hakkında derinleşen bilgimiz, tipik olmayan virolojik bulgularla seyreden B hepatitlerini daha iyi anlamamızla birlikte, tedavi ve aşı konusunda da daha etkili olabilmemize yardımcı olmaktadır. Başta PCR (Polymerase Chain Reaction) olmak üzere, çeşitli moleküler biyoloji teknikleriyle varılan noktada, HBV ve HCV mutasyonlarına ilişkin önemli adımlar atılmıştır.

HBV mutantları. Son 5 yıl içinde HBV'nin çeşitli mutasyonları gösterilmiş olup, bunların iki tipi biraz daha ayrıntılı bir biçimde tanımlanmıştır. Söz konusu olan her iki mutasyonda da virüs genomundaki amino asit dizilimde bir nükleotit değişir ve bu değişiklik konak hücresine sunulan viral antijenlerde önemli farklılaşmalara yol açar. Antijenlerdeki bu farklılaşma, hastalığın klinik seyrini değiştirdiği gibi tedavinin ve aşılamanın da başarı şansını etkileyebilir. Mutant tipteki virüslerin ortaya çıkardığı atipik B hepatitlerinin serolojik (kan serumunda bulunan virüs göstergeleri) özelliklerine geçmeden önce, tipik bir kronik B hepatitinde rastlanan serolojik bulgulara kısaca değinmekte yarar var. "Vahşi virüs" adı verilen mutasyona uğramamış HBV'nin enfekte ettiği hastadaki belirleyici serolojik göstergeler şu şekilde sıralanabilir: HBsAg (+), HBV-DNA (+) ve HBeAg (+). Bunlardan HBsAg (yüzey antijeni) virüsün vücutta bulunduğunu, HBV-DNA (virüs DNA'sı) ve HBeAg (zarf antijeni) virüsün replikasyon (çoğalma) döneminde olduğunu, yani destekleyici biyopsi bulgularıyla birlikte kronik aktif hepatit in varlığını gösterir. Ancak, aktif replikasyonu gösteren en önemli bulgu HBe-Ag'dir. Burada kabaca açıklanmaya çalışılacak olan ise bu mutasyonlarda HBeAg ve HBsAg'nin atipik olarak karşımıza "negatif" çıktığı durumlardır.



HBV genomunun şematik çiziminde mutasyon bölgeleri görülüyor.

Öncelikle HBeAg sentezinin yapılamadığı ve serolojik testlerin HBeAg (-) sonucunu verdiği mutasyonları inceleyelim. "Pre-kor bölgesi mutantları" adı verilen bu tip HBV virüsleri, en sık rastlanan HBV mutantlarıdır. Bu durumda, aktif replikasyon göstergesi olan HBV-DNA'nın varlığına rağmen, HBeAg serumda saptanamamakta, ama "vahşi virüs" enfeksiyonunda bir düzelme göstergesi olan anti-HBe antikorlarına rastlanabilmektedir. Oldukça karışık bir süreç sonucunda ortaya çıkan bu tablo, aslında kesinlikle bir iyileşme olmayıp, pre-kor mutant tip virüsle kronik olarak enfekte olunduğunun kanıtıdır. Anti-HBe antikorlarının ortaya çıkış nedeni, HBeAg ve HBcAg (kor antijeni) antijenlerinin aynı gen tarafından kodlanmasıdır. Bu nedenle, HBeAg sentezinin bozulduğu bu mutasyon durumunda kan serumunda anti-HBe antikorlarına rastlanmaktadır. Pre-kor mutasyonlarının, HBV'nin karaciğer hücresindeki replikasyon döneminde ortaya çıktığı düşünülmektedir. Örneğin, 1896. nükleotit bölgesinde oluşan G-A mutasyonu 28. kodonun TGG (timidin, guanin, guanin) amino asit dizilimini TAG'ye (timidin, adenin, guanin) dönüşümüne yol açar; yani adenin (A) guanimin(G) yerine geçmiştir. Bu mutasyon, HBeAg sentezini durdurur. Bu tip virüs enfeksiyonu olan hastalardaki karaciğer harabiveti genellikle daha ağır olup, alfa-interferon tedavisine cevap verme şansı daha düşüktür; çünkü bu mutantların hücresel bağışıklığı ilgilendiren savunma mekanizmasını bozduğu düşünülmektedir.

İkinci sırada yer alan mutasyon tipi ise virüsün kılıf bölgesinde, yani pre-S ve S geninde ortaya çıkan mutasyonlardır. S geni bölgesinde bulunan 23 amino asitlik "a" tipi antijenik determinant (belirleyici), HBV altiplerı arasında en az değişikenlik gösteren bölgedir. Bu nedenle, HBV aşılarında en çok bu bölge kullanılır. Ancak, burada oluşan bir mutasyon, aşıya rağmen enfeksiyonun ortaya çıkmasına ve devam etmesine yol açar. Buna da "anti-HBs escape mutantı" adı verilir. Enfeksiyon ya da aşılama sonrasında gelişen bağışıklıkta bulunan anti-HBs antikorlarının önemli bir bölümünü "a" determinantını tanıyan antikorlar oluşturur. Ancak, HBV'nin bu bölgesinde oluşan mutasyonlar sonucunda ortaya çıkan farklılaşma, antikorların teorik olarak tanımaları gereken bölgeyi algılayamamaları şeklinde sonuçlanır. Ayrıca, değişime uğramış olan antijen, aynı nedenlere bağlı olarak serolojik testlerle de saptanamayabilir; yani test HBsAg (-) sonucunu verebilir. Bununla birlikte, anti-HBs antikorunun varlığı hastalığın atlatıldığı ya da aşı ile bağışıklığın sağlandığı izlenimini verse de, hasta aslında kronik hastalık döneminde olabilir. Bu tip mutasyonların en sık rastlanılanı 145. amino asitteki glisinin arjininle yer değiştirmesidir. Sonuç olarak, bu tip mutasyonlar aşı geliştirilmesinde önem taşımakta olup, atjinin içeren -veya bir başka deyişle, mutant virüs dizilimlerini de içeren- aşı elde etmek için çalışmalar devam etmektedir.

HCV genotipleri. HCV genomunun amino asit dizilimi analizlerinde, bazı dizilimlerin özdeş olmayıp, yalnızca %68-92 oranında bir öz-



HCV genomunun organizasyonu (C: Kor, E: Zarf, NS: Yapısal olmayan bölgeler)

deşlik bulunduğu saptanmıştır. Bu saptama, farklı HCV genotiplerinin bulunduğunu düşündürmüştür. Daha sonra çeşitli genotipler ayrıştırılmış ve bunlar bazı özelliklerine göre sınıflandırılarak adlandırılmıştır. NS5 ve E1 nükleotit dizilerinde yapılan filogenetik (gen yapısına ilişkin) analizler, 11 alttip içeren 6 ana HCV genotipini ortaya çıkarmıştır.

HCV genotipleri üzerine yapılan epidemiyolojik çalışmalar, bazı ülkelerde birçok genotipin birarada bulunduğunu, bazılarında ise yalnızca bir tipin baskın olduğunu göstermiştir. Ülkemizde Tip 1b'nin daha çok bulunduğu düşünülmektedir.

Halen yürütülmekte olan çalışmalarda HCV genotipleri ile HCV'ne bağlı siroz ve karaciğer kanseri arasındaki ilişki araştırılmaktadır. Genotiplerin, ayrıca, alfa-interferon tedavisinin sonuçlarını da etkilediği düşünülmektedir. HCV genotipleri, bulaşma yollarının belirlenmesine de ışık tutabilir. Örneğin, anne ve bebekte aynı genotiplerin bulunması, bulaşmanın doğum sırasında gerçekleştiğini (vertikal geçiş) göstermektedir.

Rabaul Volkanından Fışkıran Ateş ve Buz



1994 yılı Eylül ayında, Papua Yeni Gine'deki Rabaul volkanından fışkıran gaz ve lav bulutunda, Amerikan uydularının uzaydan yaptığı gözlemlere göre, en azından iki milyon ton buz bulunuyordu.

Bu şaşırtıcı keşif, bazı volkanik bulutlarda umulandan daha az miktarda sülfür dioksit bulunmasını da açıklayabilir. Volkandan çok miktarda su fışkırıp atmosferin üst tabakalarında donar ve bir kısmı sülfür dioksitle birleşerek sülfürik asit damlacıkları oluşturur. Kısa süre sonra da yağmur olarak yağar.

Michigan Teknoloji Üniversitesi'nden bir araştırma grubu, ABD NOAA-12 uydusundaki bir radyometreyi kullanarak Rabaul bulutunu incelediler. Başlangıçta iki kızılötesi bantta diğer patlamalarda rastlanmayan türden sinyaller saptandı. Sonradan bu sinyallerin, 18-80 mikrometre karşıdaki buz kürelerinden geldiği anlaşıldı. Yapılan tahminlere göre Rabaul volkanik bulutunun şeffaf bölgelerinde en azından iki milyon ton buz bulunması gerekiyor. Ancak, yörüngede dönmekte olan radyometrenin, opak bölgelerdeki buz kristallerini saptaması da olanaksız. Bulutun büyük bölümü opak olduğundan araştırmacılar volkanın 200 milyon ton su fışkırtmış olabileceğini tahmin ediyorlar. Bu da fışkırmış olan sülfür ve silikat miktarından daha büyük bir değer.

Rabaul bir kıyı volkanı olduğundan, bacalarının çoğu da su düzeyine yakın konumda. Bu nedenle buzun, aslında deniz suyu olduğu düşünülüyor. Patlama sırasında su volkana girerek buharlaşmış ve diğer maddelerle birlikte 20 km yüksekliğe fışkırmış olabilir. Buz kristalleri tekrar yere düşmeden önce, atmosferin daha soğuk üst tabakalarında, volkanik tozun minik çekirdekleri çevresinde şekillenmiş olmalı. Araştırmacılar, patlamadan kısa süre sonra bir "çamur yağmuru" olduğunu belirtiyorlar.

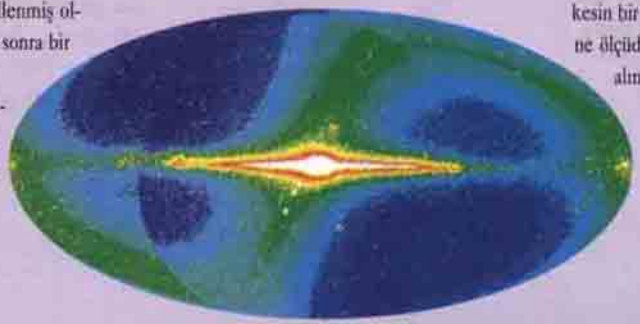
NASA uydusunun da ölçümlediği gibi, Rabaul bulutunda sülfür düzeyinin düşük olmasının nedeni, çok miktarda su fışkırmış olması. Gaz halindeki sülfür dioksit stratosferde yıllarca kalabilir ve iklimin soğumasına yol açar. Ortamda fazla miktarda su olması durumunda ise su zerreciklerinde çözünerek donar ve saatlerce süren asit yağmuru şeklinde yere yağar. Araştırmacılar, suyun, diğer ada volkanlarının baca sistemlerine de rahatlıkla girebileceğini belirtiyorlar. Bu durumda diğer birkaç patlamada sülfür düzeyinin düşük olmasının nedeni de anlaşılmış oluyor. Yeni bulgular, havacılar için uyarı niteliğinde olabilir. Çünkü volkanik bulutlar sıradan bulutların görünümünde olmasına karşın, silikat parçacıkları jet motorlara zarar verebilir. Pilotları tehlikeye karşı uyaracak uydu sistemleri geliştiriliyorsa da, dış kısımlarının buzlu olması nedeniyle tozun saptanması güç olabiliyor.

Galaksimizin En Sönük Beyaz Cücesi

Yeni keşfedilmiş olan ve en sönük beyaz cüce olarak nitelenen yıldız, Güneş'in de içinde bulunduğu galaksinin yaşının sanılandan üç milyar yıl daha büyük olduğu yaklaşımına zemin oluşturdu.

Küçük ve yoğun yıldızlar olan beyaz cüceler, Güneş gibi yıldızlar nükleer yakıtlarını tüketerek sönükleşmeye başladıktan sonra oluşuyorlar. Galaksideki yıldızların %10'u beyaz cücedir. Güneş'e en yakın beyaz cüce, 8.6 ışık yılı uzaklıkta, gökyüzünün en parlak yıldızı olan Sirius'un yörüngesinde bulunuyor.

Beyaz cüceler Galaksi diskinin yapısı konusunda iyi bir ipucu olabilir; çünkü, sönükleşmeleri ve soğumaları önceden tahmin edilebilir bir şekilde olur. 1980 yılında Texas Üniversitesi'nden araştırmacıların, bilinen en sönük beyaz cüceleri göz önüne alarak yaptıkları hesaplara göre galaksi diskimiz 9-10 milyar yaşındaydı.



Şili Üniversitesi'nden Maria Terasa Ruiz ve Marianne Takamiya'nın yeni keşfettiği beyaz cüce ise çok daha sönük. ESO 439-26 adı verilen yıldız 134 ışık yılı uzaklıkta, Hydra'nın takımyıldız bölgesinde bulunuyor ve yaydığı ışık miktarı, bilinen en sönük yıldızınkinin dörtte biri kadar.

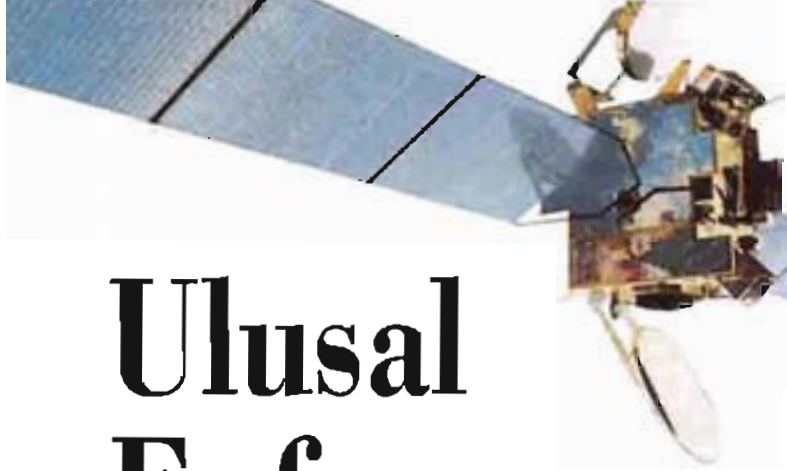
ESO 439-26'nın kolayca farkedilmesinin nedeni, gökyüzündeki deviniminin oldukça belirgin olması. Bu da yıldızın, Dünya'ya görece yakın olduğu anlamına geliyor. Deviniminin belirgin olması, otomobilde giderken, yakındaki cisimlerin uzaktakilere oranla daha hızlı geçiyor gibi görünmesine yol açan etkiye bağlı. Dünya'ya yakın olmasına karşın son derece sönük göründüğüne göre, ESO 439-26, Güneş'in yaydığı görülür ışığın yalnızca 130 000'de birini yayıyor olmalı.

Spektrumunu saptamak amacıyla Şili'deki teleskoplarla yapılan gözlemlerde, yıldızın bir beyaz cüce olduğu anlaşılmıştı. ESO 439-26 çok fazla sönükleşmiş ve soğumuş olduğundan kırmızı renkte görünüyor; ışınımının çoğunu da, spektrumun kızılötesi bölgesinde yayıyor. Aslında bu yeni keşfin önemi, yıldızın kültesine bağlı. Soğuma ve sönükleşme oranını belirlediğinden, kütle, oldukça büyük öneme sahip. Kütlesi Güneş'inkine yakın olan, büyük kütleli beyaz cücelerin sönükleşme süreci çok hızlıdır. ESO 439-26'nın kütlesi bu denli büyükse, bilinen en yaşlı beyaz cüceden yaşça büyük olması olasılığı kalmayacak ve bu durumda galaksi diskinin yaşına ilişkin tahminlerde bir değişiklik olmayacaktır. Ancak, beyaz cücelerin kütlesi çoğunlukla, Güneş'inkinin yüzde 60'ı kadardır. Yeni yıldız da tipik bir beyaz cüceyse, galaksi diskinin yaşı 9 milyardan 12 milyara çıkar. Soruna açıklık getirilebilmesi için spektrumuna ilişkin daha ayrıntılı analiz yapılması ve yıldızın kütlesinin belirlenmesi gerekiyor. Ne var ki yıldız çok sönük olduğundan, iyi bir spektrumun sağlanması oldukça zor.

Öte yandan ESO 439-26'nın diskin değil, diski çevreleyen ve çok sayıda yaşlı yıldız içeren bölgenin, yani Galaksi hâlesinin bir parçası olması da söz konusu. Bu da, disk ve hâle arasında önemli ölçüde bir yaş farkı olması anlamına geliyor ve diskin hâleden hemen sonra oluştuğunu varsayan galaksi teorilerine ters düşüyor.

ESO 439-26'nın diske mi hâleye mi ait olduğunun belirlenmesi için yıldızın gerçek hızının ölçümlenmesi gerekiyor. Disk içinde yer alan yıldızların dönme hızı, Güneş'e göre daha düşük; hâlede yer alanlarınki ise epeyce daha yüksektir. Ancak, ESO 439-26'nın belirgin, büyük devinimine karşın, Dünya'dan bakıldığında gerçek hızı düşük görünüyor ve hâlede değil, diskte yer aldığı sonucu çıkıyor. Daha kesin bir çıkarım yapılabilmesi için, yıldızın ışınımının ne ölçüde Doppler kaymasına uğradığı da göz önüne alınarak, hesaplamalar yapılması gerekiyor.

New Scientist 13 Mayıs, 10 Haziran 1995
Çevri: Miyase Göktepeli



Bilgi Toplumuna Doğru

Ulusal Enformasyon Altyapısı

Bugün tüm sanayileşmiş ülkeler 21.yüzyılın enformasyon toplumunda yerlerini alabilmek için ulusal enformasyon şebekelerini oluşturmaya yöneliyorlar. Bilim ve teknolojide atılım yapmanın somut etkinlik alanlarının başında enformasyon şebekesinin kurulması geliyor. Ülkeler bunu hem geleceğe hazırlanmanın hem de ekonomik sistemlerini sürdürebilmenin kaçınılmaz bir gereği olarak görüyorlar. Sanayileşmiş ve yeni sanayileşen ülkelerin hepsinin enformasyon alanına yönelik stratejileri ve bu stratejileri uygulamaya koydukları master planları var.

ENFORMASYON, bir sistemin, kendi durumunu başka bir sisteme bildirmesi olarak tanımlanabilir. Bu bildirme, sistemin alacağı her durum için ayrı bir biçime girebilecek bir işaret aracılığıyla gerçekleştirilir. Bir başka deyişle, enformasyon dendiğinde, yalnızca dil alanında olduğu gibi bir bildirme değil, sibernetikle birlikte kazandığı yeni anlam doğrultusunda, fiziksel bir uyarı da anlaşılır. Enformasyon kavramı, bildirme edimi sonunda elde edilen veriye, üzerinde uzlaşmaya varılan kurallardan yararlanarak atfedilen anlamı da içerir. Enformasyon sadece teknolojiyi değil, sanayi ve bilimi de çok yakından ilgilendirir. Kendi içindeki derinlik, kapsadığı ve ilintili bulunduğu alanların genişliği, enformasyonu hem mesleki hem de akademik disiplin konusu haline getirmiştir. Enformatiği tanımlayacak olursak; enformatik, enformasyonun belli amaçlar çerçevesinde toplanmasını, iletilmesini, işlenmesini, saklanmasını, enformasyonu veren ve alan kaynaklar arasındaki iletişimi ve bu işlevleri yerine getirecek yöntem, aygıt ve sistemlerin gerekli yazılımlarıyla birlikte geliştirilmesini konu alan mesleki ve akademik disiplindir. Enformasyon teknolojisi de, enformatiğin kapsamındaki enformasyonun toplanması, iletilmesi, işlenmesi, saklanması; enformasyonu veren ve alan kaynak arasındaki iletişim teknolojilerinin toplamı ve tümleşimi olarak tanımlanabilir. Enformasyon teknolojisi mikroelektronik, bilgisayar, bilgisayar ağları, bilgi saklama ve işleme teknolojileri ile bunlara bağlı olarak gelişen uzaktan iletişim ve yayıncılık teknolojilerini içerir. Bu teknolojilerin hepsi enformasyon teknolojisiyle kaynaşıp tümleşir. 21. yüzyılın bir enformasyon toplumu olmasının ardında da bu tümleşim yatar.



1970'lerin ikinci yarısından itibaren kapitalist ekonominin gösterdiği değişim çerçevesinde, enformasyon teknolojisinin yansıması en somut olarak hizmetler sektöründe görülür. Hizmetler sektörünün içindeki bilgi/teknoloji üretim ve Ar-Ge çalışmaları ise bugün artık uluslararası rekabetin itici gücü haline gelmiş bulunuyor. Dünya çapında hizmetler sektörü dış ticaret hacminin 1980 yılında 370 milyar dolarken 1990'larda 900 milyar doları aşan rakamlara yükseldiği görülür. Diğer bir artış ise yatırımlarda gözleniyor. 1987 yılında hizmetler sektörüne 300 milyar dolarlık yatırım yapılmış, 1989-1993 yılları arasında bu rakam yaklaşık 500 milyar doları bulmuştur.1970'li yıllarla karşılaştırıldığında, yabancı sermaye yatırımları içinde hizmetlere yapılan yatırımlardaki artış da, en dinamik sektörün hizmet sektörü olduğunun bir başka göstergesidir. Geçtiğimiz on yıl içinde bu yatırımların büyük bölümünün gelişmiş ülke pazarlarına yönelmiş olduğu belirtiliyor. Bu eğilime uygun olarak, 1980'lerde, hizmetler alanında çalışan çokuluslu şirketlerin büyüdüğü ve aynı zamanda hizmet dışı firmaların hizmetler sektörüne girdiği görülüyor.

Bu gelişmeler karşısında, iletişim ağlarının da önemi artıyor. Bankaların 1977 yılında oluşturduğu SWIFT ağı 1990 yılında 2900 banka tarafından kullanılıyordu. Havayolu şirketlerinin oluşturduğu SITA iletişim ağı ise, bilet ayırma ve diğer işletme amaçları için kullanılıyor.







Hizmet sektörü günümüzde dünya çapında bir iletişim ağına sahip olmaksızın ticarete konu olamaz. Özellikle bilgi yoğun hizmet firmaları, iletişim ağlarını kullanarak, tüketici ve üreticinin aynı yer ve aynı zamanda biraraya gelme şansını ortadan kaldırmaktadır.

1970'lerden önceki dönemle karşılaştırıldığında günümüzde ortaya çıkan çok önemli bir değişiklik, enformasyon sektörünün, hizmetler sektörüyle beraber, "bireyleri" müşteri konumuna sokması oldu. Yeni enformasyon teknolojileri tarihsel olarak, ilk kez askeri ve sivil bürokrasi tarafından kullanılmaya başladı, daha sonra büyük çokuluslu firmalar, orta ölçekli ve küçük boyutlu işletmeler bu hizmetleri kullanmaya yöneldiler. 1980'lerde bilgisayarların kişiselleşmesi ile sıra kişilere ve konutlara geldi. Bu çerçevede, iletişim bağlantılı mal ve hizmet satışlarında artış başladı.

Telekomünikasyon pazarının hacmi, dünya çapında 400 milyar doları aştı. Bunun 300 milyar doları telekomünikasyon hizmetlerinden, 100 milyar doları da telekomünikasyon araçlarından oluşuyor. Japonya Elektronik Sanayii Derneği'nin 1992 yılında yaptığı bir çalışmaya göre 2000 yılında enformasyon sektörü ticaretinin yaklaşık 2,4 trilyon dolar olması bekleniyor. Bunun 1,5 trilyon doları enformasyon teknolojisi ve yarı iletken ürünlerinden; yaklaşık 700 milyar doları telekomünikasyon hizmetlerinden; 200 milyar dolar kadarı da telekomünikasyon araçlarından elde edilecek. Bu tahminler doğru çıkarsa, dünyada en fazla ticareti yapılan sektör, hizmet sektörü olacak. Bu önemi belirten bir anlaşma Uruguay Turu Nihaî Senedinde yer alan anlaşmalardan biri olan Hizmetler Ticareti Genel Anlaşmasıdır (GATS). GATS anlaşmasıyla birlikte hazırlanan telekomünikasyon eki, genel olarak iletişim ağlarının işletilmesi, veri akışı ve diğer telekomünikasyon hizmetleriyle ilgilidir. Bu ek anlaşma, sektörün serbestleşmesine ilişkin maddeler içermektedir. Kişilerin ve yabancı telekomünikasyon işleticilerinin şebekelere ulaşımındaki engellerin en aza indirilmesi, ancak ulusal güvenliğe ve şebekenin bütünlüğüne zarar gelmesi hallerinde engellemelerin artırılabilmesi anlaşmanın en önemli maddeleridir. Serbestleşmenin, telekomünikasyonun kamu hizmeti özelliğini yok etmesini engellemek amacıyla telekomünikasyon alanındaki düzenleyici kuruluşlar aracılığıyla kullanmak kaydıyla, siyasi otoriteye yetki verilmesi de anlaşmanın önemli hükümlerinden birisidir.

Uruguay Turu Nihaî Senedi içinde imzalanan Ticaretle İlgili Fikrî Mülkiyet Hakları Anlaşması ise bilgisayar programlarını telif hakları kapsamına almaktadır.

Dünyada Enformatiğin Yeri

Enformasyon teknolojisinin etkin hale getirilmesiyle verimliliği yeterli hızda yükseltme olanağı sağlanacaktır. Bugün pazar ekonomileri, düştükleri darboğazı yeni "jenerik" teknolojiler aracılığıyla aşma yoluna yöneldiler. Yeni "jenerik" teknolojiler ekonomik faaliyet alanlarını bütünüyle değişime uğratma ve hatta daha önce var olmayan yeni ekonomik faaliyet alanlarını yaratma kapasitesine sahip olan teknolojilerdir. Başta enformasyon olmak üzere, esnek üretim/esnek otomasyon yeni iş/yeni organizasyon, ileri malzeme, uzay, havacılık teknolojileri ve nükleer teknoloji ile biyoteknoloji ve gen mühendisliğinden oluşan jenerik teknolojiler içinde belirleyici rol enformasyon teknolojisine aittir. Bu teknoloji bir yandan mevcut sanayi yapısının esnek üretim, esnek otomasyon, yeni iş yönetimi, yeni iş organizasyonu teknolojileri bazında yeniden biçimlenmesini mümkün kılarken, diğer yandan, yepyeni mal ve

Enformasyon ve Toplumsal Yaşam

Sanayileşmiş ülkelerde enformasyon teknolojilerindeki gelişmelerin toplumsal yaşama olan etkilerine örnekler vermek gerekirse şunları özet olarak sıralamak olası:

Sağlık: Teletıp örneği bazı ülkelerde uygulanmaya başladı. Buna göre uzaktan teşhis ile ülkenin elinde bulundurduğu sağlık altyapısını çok daha etkin bir şekilde kullanmak mümkün oluyor. Örneğin Türkiye'nin herhangi bir ilindeki hastane, Ankara'da bulunan daha gelişmiş bir tıp merkezine elektronik olarak bağlanıp, bilgi alışverişinde bulunabilir. Tıp verilen merkezi bir yerde toplanarak, tüm tıp bilimcilerinin kullanımına sunulabilir.

Servis hizmetleri: Bu sektördeki kalite, enformasyon teknolojilerini kullanarak yükseltilebilir. Örneğin servis hizmetlerinde bilgisayar sistemli rezervasyon veya oluşturulacak çeşitli veritabanları kullanılabilir.

Eğitim: Uzaktan eğitim sistemleri ile ortak kaynak kullanımı ve kalitenin yükseltilmesi sağlanabilir. Ayrıca toplumda büyük bir kesimi olan temel eğitimini tamamlamış olanlara sürekli eğitim sağlanabilir. Enformasyon teknolojilerinin kullanımı ilkokuldan itibaren başlatılmalı ve bunu eğitimin kaçınılmaz bir ögesi olduğu öğrencilere anlatılmalıdır.

Üretim: Enformasyon teknolojileri üretimin her aşamasında yer alabilir. Bilgisayar destekli tasarım bunun en iyi bir örneğidir. Üretimde robotların kullanılması diğer bir örnek olarak verilebilir.

Turizm: Turistlere sağlanan servislerde kalitenin artırılması enformasyon teknolojileri kullanılarak yapılabilir. Örneğin gerekli ve yararlı bilgilerin elektronik ortamda ulaşılır halde bulundurulması ve bu sektörde yöneticilere sürekli aktarılması gibi.

Çevre: Çevreyi kirleten teknolojilerin yerine enformasyon teknolojileri geçebilir. Ayrıca ulusal çevre sistemi gibi bir çalışma ile çeşitli çevre sorunlarına çözüm aranabilir.

Tarım: Enformasyon teknolojileri tarım sektöründe çalışanlara çeşitli bilgileri (örneğin gübre fiyatları, tarımsal mücadelede kullanılan ilaç çeşitleri) ulaştırabilir.

Kültür: Elektronik kütüphaneler gelişmiş ülkelerde hızla yaygınlaşmaktadır. Her türlü kültür aktivitelerin (resim, film, şiir, tiyatro v.b.) enformasyon teknolojileri yardımıyla çok daha kolay izlenebilir.

Özürlü İnsanlar: Bu kesime enformasyon teknolojileri tam anlamı ile bir bilgi hazinesi ve iş olanakları sunmaktadır.

Avrupa Birliği: Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne entegrasyonunda ve Birliğin sürdürdüğü çalışmaları izlemekte enformasyon teknolojileri yaşamsal önem taşımaktadır.

hizmet üretim sektörlerinin doğmasına kaynaklık etmektedir. Bunun pratikteki sonucu, imalat sanayiinin üretimini düşürmeden, insangücüne olan bağımlılığın giderek azaltılması, buna karşılık, istihdam ağırlığının yaratılan yeni "prodüktif hizmetler sanayilerine" kaydırılması olmaktadır. Geleceğin enformasyon toplumunun omurgasını da, kurulacak olan enformasyon şebekeleri ve bu şebekeler ekseninde geliştirilecek telematik hizmetler ağı oluşturacaktır.

Ulusal Enformasyon Altyapısını kurmaya başlayan ülkeler, bu muhasebeyi yapıp, 21.yüzyılda ekonomilerinin ancak bu yatırım ile daha ileriye gideceğini görmüşlerdir. Örneğin ABD'de Reagan-Bush döneminde enformasyon teknolojilerine verilen önem, Clinton-Gore döneminde ABD'nin teknolojik liderliğini güçlendirme ve ekonomik sorunlarına çözüm bulabilmenin yolu ve temel stratejisine dönüştü. "Ulusal Enformasyon Altyapısı'nın kurulması gereklidir" sloganı ile geniş kitlelere anlatılan bu teknolojik atılım projesi, doğrudan Başkan Yardımcısı Albert Gore'un sorumluluğunda yürütülüyor. ABD'de Ulusal Enformasyon Altyapısı'ndan : Ekonomik büyüme ve verimlilikte önemli artışlar sağlanması, yeni istihdam olanakları yaratılması, araştırma geliştirme kuruluşlarının verimini artırarak mikroelektronik, haberleşme ve yazılım teknolojileri gibi kritik teknolojilerde liderlik sağlanması ve liderliğin sürdürülmesi, yaratılacak uygun ortamla sermaye ve beyin gücünün ülkede tutulabilmesi, daha iyi ve ucuz sağlık hizmeti sağlanması, yaşam boyu öğrenen, eğitimli, ülkedeki ve dünyadaki gelişmelerden haberdar yurttaşlar yetiştirilmesi, daha iyi ve daha verimli kamu hizmeti sağlayan bir devlet organizasyonu kurulması gibi geniş yelpazede önemli getiriler bekleniyor. Bu beklentiler si-



Türkiye'de Bilgi İletişimi ve INTERNET

Serhat Çakır
TÜBİTAK - ODTÜ

Bilgi toplumu, yani bilgiyi üreten, kullanan toplum kavramı günümüzde ülkeler için bir kenara bırakılamaz bir gerçek olmuştur. Burada en önemli soru ülke olarak bu gelişime nasıl bir tepki gösterileceğidir.

Bilgi toplumuna geçişte ülkeler kaçınılmaz olarak ikiye ayrılacaktır: bu yarışı kazananlar ve kaybedenler. Dolayısıyla geçiş hızı yaşamsal önem taşımaktadır. Ülkemiz açısından atılacak ilk adım ulusal enformasyon politikasının ve master planının hazırlanması ve bu doğrultuda düşünceden uygulamaya geçilmesidir. Birçok ülke ulusal enformasyon altyapısını hazırlamış ve güncel yaşama geçirme sürecindedir. Burada siyasi otoriteye önemli görevler düşmektedir. Örneğin ABD'de ulusal enformasyon politikası başkan yardımcılığı seviyesinde yürütülmektedir.

Dünya geneline bakıldığında, sanayileşmiş ülkeler enformasyon altyapısını kurma yolunda oldukça ilerlemiş durumdadır. Bu altyapı üzerinde toplumun her kesimine bilgi akışının sağlanması için çalışma yapmaktadırlar. Ancak kullanılan teknoloji ve uygulamalar, oldukça yeni olduğundan bu alan henüz gelişim aşamasındadır. Bu açıdan bakıldığında, Türkiye'nin, yarışı önde götüren ülkelere yetişme şansı hâlâ vardır. Bu, ileri enformasyon teknolojilerini ülkede üretmek anlamına gelmese de bazı telekomünikasyon teknolojilerini yurtiçinde geliştirmek ve üretmek olasıdır. Örneğin Finlandiya modem ve bazı haberleşme araçlarında dünya pazarına girmiş ve sanayileşmiş diğer ülkelerle rekabet eder hale gelmiştir.

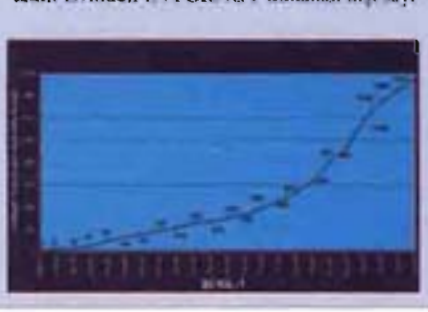
1980'li yılların başında yapılan yatırımlar ile Türkiye'nin telekomünikasyon altyapısı birçok Avrupa ülkesinden daha iyi ve kapasiteli hale gelmiştir. Ancak belli bir plan olmadığından enformasyon altyapısı yeterince verimli kullanılamamaktadır. Enformasyon altyapısı şu anda Türk Telekom A.Ş. tarafından işletilmekte olup, henüz rekabete açık değildir.

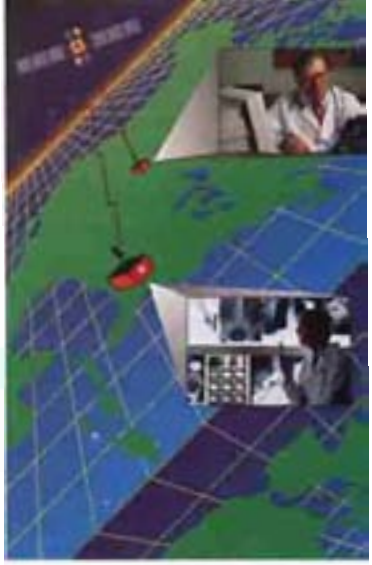
Diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye için bir ulusal enformasyon politikası ve master planı çok hızlı bir şekilde hazırlanmalı ve siyasi iktidar tarafından uygulamaya konulmalıdır. Ulusal enformasyon master planının hazırlanmasının gereği inkar edilemez; ancak daha önemlisi uygulamaya konma sürecidir.

Bir süredir herhangi bir ağa bağlı olmayan bilgisayarın fazla anlamı kalmadı. Diğer bir deyişle bilgisayar ağına bağlı olmayan bilgisayara bilgisayar gözüyle bakılmıyor. Bilginin global seviyede ortak kullanımına en iyi örnek herhalde INTERNET'tir. Kısa tanımı bilgisayar ağlarının ağı olan INTERNET üzerinde yaklaşık 4.5 milyon kadar bilgisayar mevcuttur. 100 civarında ülkenin içinde bulunduğu bu dev ağ yine yaklaşık 35 bin civarında irili ufaklı bilgisayar ağından oluşmaktadır. Bilginin elektronik ortamda düzenlenerek saklanması oldukça eski tarihlerden bu yana yapılmaktadır. INTERNET kullanımında böylesi hızlı bir gelişim gözlemlenmesinin nedenlerini; INTERNET iletişim protokolünün her cins bilgisayarı birbiri ile haberleşir hale getirmesi; son yıllarda iletişim teknolojisindeki gelişmelerle eş zamanlı olması; kullanıcı masraflarının az olması; yüksek performans; global iletişim olanağı ve seçilen standartların uygunluğu olarak sıralayabiliriz.

Bu baş döndürücü büyüme hızı (aylık %9) ileriye doğru hesaplanırsa 2000 yılında dünya nüfusunun tamamına yakını INTERNET ağından yararlanır hale gelecektir.

Türkiye, 1993 yılı ilk çeyreğinde INTERNET dünyasına 53. ülke olarak girdi. TÜBİTAK-ODTÜ işbirliğiyle başlatılan proje sonunda 64 kbps'lik bir kiralık hat ODTÜ-NSF(ABD) arasında çalışmaya başladı. Başlangıçta daha çok akademik çevrede kullanılan INTERNET giderek yaygınlaştı. 1994 yılı sonunda ülkelerin NSF üzerinden geçirdikleri trafik hazında 30. sıraya kadar yükseldi. Yapılan tanıtım çalışmaları sonunda herkesin en azından adını duyduğu bir olgu oldu. Şekil-1 INTERNET bağlantısı için TÜBİTAK'a yapılan başvuru sayılarının aylık dağılımını göstermektedir. Genel kullanıma açıldıktan sonra Ekim 1994'e kadar 40-50 civarında olan başvuru sayısı daha sonra hızlı bir şekilde arttı (Mart-95 250 başvuru). Sonraki düşüşü iki nedene bağlamak olası; birincisi tatil döneminin başlaması, ikincisi ise kullanıcı sayısının artmasından kaynaklanan problemler. Kullanıcıların çoğunu akademik çevreler ve üniversite öğrencileri oluşturmaktadır (%90 civarında). INTERNET kullanıcılarının kurum ve kişisel dağılımı ise Şekil-2'de verilmektedir. Buradan görüldüğü gibi, 240 civarında özel kuruluş, 118 üniversite ve üniversitelere bağlı kuruluş ve 111 kamu kuruluşu INTERNET'i kullanmaktadır. Evinden INTERNET kullanan kişi sayı-

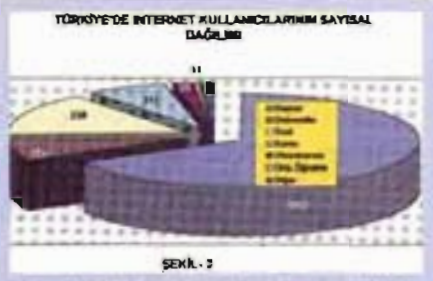




yasi iktidarın ülkenin yönetimindeki başarısını belirleyecek özellikte olduğundan siyasi iradenin temsilcileri böyle bir atılım projesini sahiplenme ve yönlendirme konusunda doğal olarak son derece istekli davranmaktadır.

Japonya da, 2. Dünya Savaşı sonrası yüksek teknoloji ürünlerinde kazandığı üstünlüğünü 21. yüzyıla taşıyabilmenin aracı olarak enformasyon teknolojisi alanında atılım yapmayı öngörüyor. Bu amaçla Japonya, 2010 yılına gelindiğinde, 7 milyon işyeri ve 54 milyon konut abonesine hizmet götürecek Ulusal Enformasyon Altyapısını iki seçenekli olarak planlamış bulunuyor. Japonya'da Uluslararası Ticaret ve Sanayi Bakanlığı aracılığıyla yürütülen bu plan, iletişim altyapısı için 330 milyar ABD doları öngörüyor. Planla ilgili diğer beklentiler ise; nüfusun metropollerde yoğunlaşmasının yarattığı sorunların bu bölgelerde sunulan iş olanaklarını, kaliteli eğitim ve sağlık hizmetlerini kırsal alandan da ulaşılabilir kılarak çözülmesi; Japonya'nın ekonomik yapısının yeni lokomotif sanayiler, verimli büro hizmetleri, ileri araştırma ve geliştirme yöntemleri aracılığıyla yenilenmesi; giderek ağırlık kazanan yaşlı nüfusun bilgi ve becerilerinden toplumun yararlandırılması ve yaşlılara yönelik sağlık ve bakım hizmetlerinde yeni imkanlar sunulmasıdır.

Avrupa Birliği'ndeki çalışmalar ise, 1993'de Başkan Jacques Delors tarafından Avrupa Komisyonu'na sunulan "Büyüme, Rekabet Gücü, İstihdam" adlı raporla başladı. Bu rapordan AB'nin beklentileri; istikrarlı ekonomik büyüme, özellikle ABD-Japonya-AB üçlüsü içinde AB'nin rekabet gücünün artması, yaratılacak ye-



ŞEKİL - 3

si ise 1000 kadardır. Kullanıcı sayısını tahmin etmek pek olası olmamakla beraber bunun 20 bin dolayında olduğunu sanıyoruz. Üniversite kamposlarında bilgisayar ağlarının kurulmaya başlaması kullanıcı sayısını artıran diğer önemli faktördür.

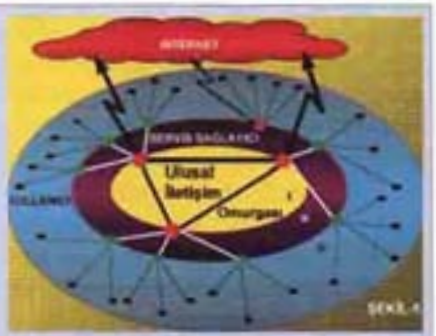
Ülkemizde INTERNET kullanımına duyulan ilgi giderek artmasına karşın, yurtdışı hat kapasitesini yükseltmek mümkün olmamıştır. Şu anda NSF hattı %90 doluluktaki bir kapasite ile çalışmaktadır ve yetersiz durumdadır. İkinci bir yurtdışı hattının devreye alınması ve 64 kbps'lik hattın 128 kbps'a çıkarılması girişimleri henüz sonuç vermemiştir. Yurtdışına çıkışın yetersizliğine karşın, Avrupa ülkeleri arasında Türkiye INTERNET'e bağlanan bilgisayar artışında (%300) ilk sıradadır.

INTERNET'in kullanıcıya sağladığı çeşitli servislerden biri olan WWW (World Wide Web)'e örnekler Şekil-3'te görünmektedir. Bilgisayar ekranının kopyalandığı şekillerde çeşitli kuruluşların ilk sayfaların bir kısmını görmektesiniz. Bu sayfalara dünyanın her yerinden erişmek ve kuruluşun sağladığı bilgileri okumak veya kendi bilgisayarınıza aktarmak olasıdır. Şekil üzerindeki mavi yazıları farenizle tıkladığınızda başka sayfa açılmakta ve bu şekilde devam etmektedir. Örneklerde gördüğünüz gibi TÜBİTAK hakkında bilgiye, Dışişleri Bakanlığının hazırladığı sayfadan Türkiye'nin dış politikası hakkında yazılara veya Merkez Bankasının sayfasından döviz kurlarına erişmeniz. TR-NET sayfasından Türkiye'de INTERNET'in gelişimi gibi burada sıralamanın mümkün olmadığı kadar çok bilgiye ulaşmanız olası. TÜBİTAK WEB'inden ulaşabileceğiniz bazı bilgiler şunlardır: TÜBİTAK proje, burs ve INTERNET başvuru formları, Bilim ve Teknik dergilerinin içerikleri ve ilgili saydarda bulunan bazı resimler, bilimsel ve teknik toplantılar veritabanı, Türkiye Bilgi Merkezleri Rehberi, TÜBİTAK Bilimsel ve Teknik Makaleler Veritabanı, 1980-1994 yılları arası Türkiye kaynaklı SCI'lere giren makaleler, araştırma grupları ile ilgili bilgiler, bilim politikası dokümanları, bazı bültenler, kullanım istatistikleri vb. Türkiye'den ve dünyanın her yerinden haftada 3000 kişinin ziyaret ettiği TÜBİTAK WEB'i, INTERNET bilgi okyanusunda çok küçük bir bölgedir.





Dünyada bu tür servis veren yer sayısı yaklaşık 5000 dolayında ve her gün 15-20 arası WWW servisi bu listeye ekleniyor. Şekil-4'te Türkiye'de çeşitli INTERNET servisi veren yerleri görmektesiniz.



Türkiye'nin bilgi toplumu olma yarışında kazananlar arasında olması bazı koşullara bağlıdır. Ülkemizin bu koşulları verine getirebilecek insan gücüne ve potansivele sahip olduğuna inanıyorum. Bu aşamada yaşamsal önemi olan nokta, düşüncelerin bir an önce hayata geçirilmesidir. Yapılacak olanları özetlemek gerekirse, şunları sıralamak olası: Ulusal Enformasyon Politikasının oluşturulması ve siyasi otoriteye önerilmesi gereklidir. Ulusal Enformasyon Master Planının zaman kaybedilmeden hazırlanması zorunludur. TÜBİTAK bu çalışmanın organizasyonunu ilgili kuruluşlarla yapabilir. Bunlara paralel olarak geniş bantlı (2 Mbps), en az üç noktadan oluşan (Ankara-İstanbul-İzmir) ulusal iletişim omurgasının bu yıl sonuna kadar kurulması ve çalıştırılması gerekmektedir. Bunun gerçekleşmesi TT A.Ş. ve ilgili kamu ve özel sektör kuruluşlarının işbirliği ile olabilir. Yurtdışı INTERNET bağlantısının kapasitesi zaman geçirilmeden artırılmalıdır. Bunu TT A.Ş. sağlayabilir. Diğer çözümler belki de bir kaos içinde gündeme gelecektir. Ulusal bilgi odaklarının oluşturulmasını özendirmek amacıyla yurtiçi veri iletişimi ücretlerinin uygun seviyeye çekilmesi gerekmektedir. Dünyadaki örneklere bakıldığında INTERNET servisleri özel sektör tarafından verilmektedir. İstanbul başta olmak üzere birçok özel kuruluş, servis sağlayıcı olarak beklemektedir. INTERNET'in yaygın kullanımı için servis sağlayıcı kurumların devreye girmesi yaşamsal önem taşımaktadır.

ni iş alanlarıyla işsizlik oranının düşmesi, Avrupalıların yaşam düzeyinin yükseltilmesi ve Avrupa'nın birliğinin güçlendirilmesi ve hızlandırılması olarak özetlenebilir.

1999 yılına kadar, 67 milyar ECU'luk ortak yatırımın planlandığı atılım, Avrupa Konseyi'ne sunulan strateji dökümanı çerçevesinde doğrudan Konsey tarafından yürütülüyor.

Yeni sanayileşen ülkelerden Güney Kore ve Singapur da mikroelektronik, haberleşme ve yazılım teknolojilerine büyük önem veriyor. Güney Kore'de Eylül 1994'te, Komünikasyon Bakanlığı telekomünikasyon alanında geçmişte ve günümüzde yaptıklarını ve gelecekte yapmayı planladığı atılımları özetleyen "Kore'nin Telekomünikasyondaki Vizyonu" başlıklı bir rapor yayınladı. Bu raporda telekomünikasyonun stratejik öneminin sadece yarınki bilgi toplumunun en önemli altyapısı olacağının ötesinde, teknoloji yoğun ve katma değeri yüksek olmasından da kaynaklandığı, bir devlet görüşü olarak ileri sürüldü. Güney Kore, enformasyon altyapısını 2015 yılına kadar tamamlamayı amaçlıyor ve bunun için 55.8 milyar dolarlık bir yatırım öngörüyor.

Türkiye İçin Durum

Öyle görünüyor ki, ileri sanayi ülkeleri ve yeni sanayileşen ülkeler 2020'li yıllarda kendi ulusal enformasyon şebekelerini kurmuş olacaklar. Türkiye ise böyle bir dünya tablosu içinde yerini alabilmek için; sayısal teknolojiye dayalı, mevcut telekomünikasyon altyapısını geliştirme, bu yapı üzerine geleceğin enformatik şebekesini inşa etme; bu şebeke üzerinden sunulabilecek telematik hizmetler ağını geliştirme temellerine oturacak şekilde kendi ulusal enformasyon şebekesini kurmaya yönelmelidir. Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi Çalışma Komitesi'nin 7.Beş Yıllık Kalkınma Planı çerçevesinde DPT'ye sunduğu raporda Türkiye'nin bilim ve teknolojide yapacağı atılımın somut zeminlerinin başında ulusal enformasyon şebekesinin oluşturulması gelmektedir. Rapora göre Türkiye, henüz sanayileşme eşiğini aşamamış ülkeler arasında, kendi deneyimini değerlendirerek, geleceğin enformatik altyapısını inşa etme konusunda, başarılı bir atılım yapabilme şansına sahip ender ülkelerden biri olma konumundadır. Türkiye er ya da geç enformasyon şebekesini kurmak zorundadır. Eğer Türkiye, şebeke için gerekli donanımın en azından belli bir bölümünde sanayi yetenek ve kapasitesini artırmak yoluna gitmeyip, bütünüyle pasif alıcı olmayı seçerse, kendisi için göze alamadığı Ar-Ge giderlerini, başka ülkelerin Ar-Ge'si için ödemiş olacaktır. Daha da ötesi kurulacak şebeke için, gerçek değerinden çok daha yüksek bedeller ödemek durumunda kalacaktır. Türkiye'nin uluslararası siyasal ve ekonomik dengelerden dolayı enformasyon teknolojisinin kullanıcısı olmak zorunda kalacağı unutulmaması gereken bir gerçektir.

Türkiye'nin enformasyon teknolojilerinin her alanında dünya çapında rekaber edebilecek ürünler geliştirmesini beklemek gerçekçi bir yaklaşım değildir. Enformasyon altyapısının kendisi, başka teknoloji alanlarındaki atılımların ve doğrudan ulusal Ar-Ge sisteminin altyapısını oluşturacaktır. Ulusal enformasyon ağının kurulmasıyla yeni atılımların da somut zemini oluşacaktır.

Ulusal enformasyon altyapısının ve bunun üzerinde geliştirilecek telematik hizmetlere ilişkin ek alt yapıların inşası konusunun bir "master plan" çerçevesinde ele alınması ulusal yararın en üst düzeye çıkarılması için kaçınılmaz olacaktır. Bu tür bir master plan olmadan son derece kıt olan ulusal kaynakların verimli ve akılcı biçimde kullanılması mümkün olmaz. Bu master planın bir an önce hazırlanması ve siyasi iradenin temsilcileri tarafından sahiplenilmesi Türkiye'nin yararınadır. Bu master plan cihaz ve malzeme üretimi, altyapı/iletişim ağı kurulması/işletilmesini, hizmet sunumu ve içerik üretimi/sunumu alanlarının tümüne yönelik politika ve projeleri, bu alanlar arasındaki ilişkileri, her alandaki hedefleri, bu hedeflere ulaşılabilmesi için gerekli ekonomik, toplumsal ve yasal düzenlemeleri içermelidir. Böyle bir master plan Türkiye'nin ekonomik planlama, haberleşme, bilim ve teknoloji alanlarındaki yetkili kuruluşların ve ilgili sanayi kuruluşlarının ortak çalışmasıyla oluşturulabilir.

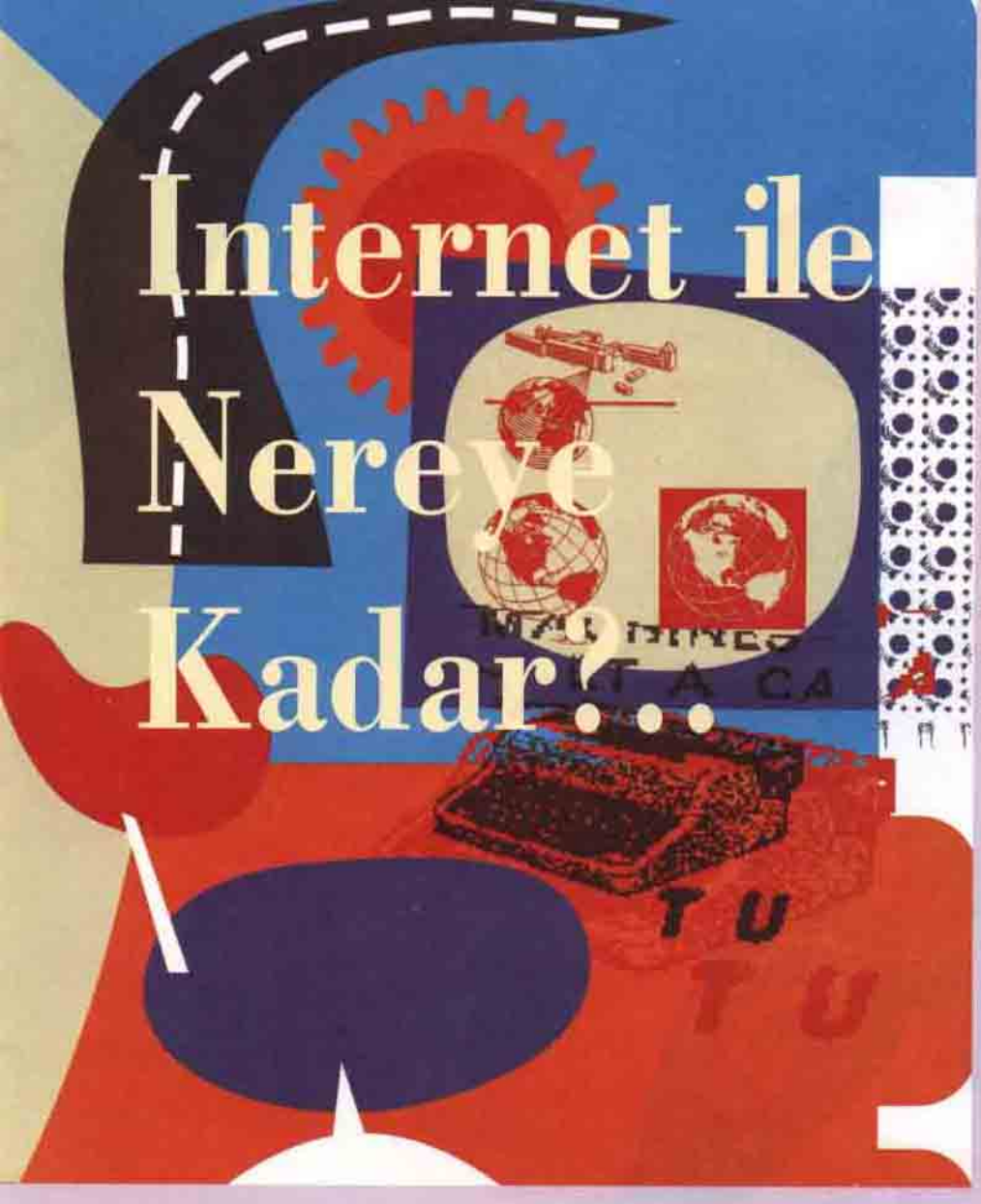
Şüphesiz ki, kişi başına düşen yıllık ulusal gelirin 20.000 doların üstünde olduğu ABD, Japonya gibi ülkelerin yanında Türkiye kısıtlı olanakları nedeniyle enformasyon şebekesine yönelik yatırımları iyi düşünülmüş planlamalar sayesinde gerçekleştirebilecektir. Bunların önündeki engellerin başında, bu konuda ABD, Japonya, AB ülkelerindeki kadar köklü bir bilgi ve deneyimimizin olmaması gelmektedir. Bilgi teknolojilerinin gerektirdiği bilgi ve yetenek düzeyine toplumumuzun çok küçük bir yüzdesi ulaşmış olmasına rağmen, genç nüfusumuza sağlanacak eğitim olanaklarıyla enformasyon teknolojisi alanında olumlu gelişmeler sağlanabilecektir. Enformasyon teknolojisi ürünlerinin zihinsel faaliyete dayalı olması, genç ve eğitime açık bir nüfus yapısına sahip olan ülkemiz için üstünlüğe dönüşebilir. Sonuç olarak ulusal enformasyon şebekesinin kurulmasında akılcı ve planlı bir yaklaşım ile bunun siyasi irade tarafından sahiplenilmesi şart olmalıdır.



Yaprak Renda

Kaynaklar:
Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi Çalışma Komitesi Raporu, TÜBİTAK, Ankara, 1995.
TÜBİTAK, Enformasyon Altyapısı ve Master Plan, Ankara, 1995.
TÜBİTAK/TUBA/TTGV, Enformatik Alanına Yönelik Bilim, Teknoloji ve Sanayi Politikaları Çalışma Grubu Raporu, Ankara, 1995.

İnternet ile Nereye Kadar?..



PEK YAKINDA herkes internette dolaşmak, alışveriş yapmak, nerede olursa olsun kendisine gelen elektronik postaları okumak isteyecek. Ancak, internetin kurucuları, çok yetkin bir yazılım olmaksızın bu ağ karmaşasının altından kalkamayabilirler.

1990 yılında internetin bir parçası olarak hizmete konulan Web'in, telekomünikasyon alanındaki gelişmelere çok büyük katkısı oldu. Bugün kaç kişinin internete bağlı olduğuna ilişkin tahminler,16 milyon ile 40 milyon arasında rakamlar veriyor. Bu konuda kesin bir belirleme yapmak olanaksız.

Ne var ki, birbirine bağlı sistemlerden oluşan böyle karmaşık bir dizilim kurup işletmekle telekomünikasyon endüstrisi başına büyük bir iş açmış oldu. Günümüzde, Türkiye'de henüz yaygınlaşmamış olsa da, dışarıda ticari amaçlı internet kullanamı çok yaygın. Büyük şirketler hatların dolu olması ya da ağın trafik yükünü kaldıramaması nedeniyle yüksek-hızlı veri iletişiminin yapılamaması gibi olumsuzluklara tahammül edemiyorlar.

En yeni telekomünikasyon ve bilgisayar teknolojilerinin gündeme gelmesiyle, internet ağları, önümüzdeki yüzyıl içinde toplumsal yaşantıda birçok reform gerçekleştirmeyi vaad ediyor. Ancak, teknolojiyi laboratuvarda üretmekle, uygulamaya koymak arasında çok fark var. Birçok telekomünikasyon uzmanı, gitgide artan yük nedeniyle ağların kontrol edilemez hale gelmesinden ve çözümü çok zor sorunlarla başbaşa kalmaktan çekiniyorlar.

Ağın kullanıcıları, ağ operatörlerinin iletişimi sağlamasını, mesajları doğru formatla, doğru zamanda, doğru yere ulaştırmasını istiyorlar. Sonuç olarak asıl istedikleri, ağın üstün bir zekâ pırıltısı sergilemesi. Oysa günümüzün telekomünikasyon ve bilgisayar ağlarının çoğu, mesajın gideceği yeri okuyan basit bir sisteme dayalı olarak hizmet veriyor.

Mesaj ya da arama kaynağından ayrıldıktan sonra yapılan işlemlerin sorun yaratmaması için, mesajı analiz edilmek üzere, operatörlerden birinin ana sahası içinde bir bilgisayar üzerinde çalışan ağ yönetim yazılımına gönderen programlamalar yapılabiliyor. Bu merkezler, büyük şehirlerde trafik sorunlarıyla ilgili rapor toplayıp dağıtımını yapan trafik kontrol merkezlerinin işlevine sahip. Ağ üzerinde izdiham olması ya da iletişimin kesilmesi gibi sorunlar bu merkeze bildiriliyor ve ağ yönetimi uzmanları trafiği yeniden yönlendirebiliyor ya da gerekli onarımı yapabiliyorlar.

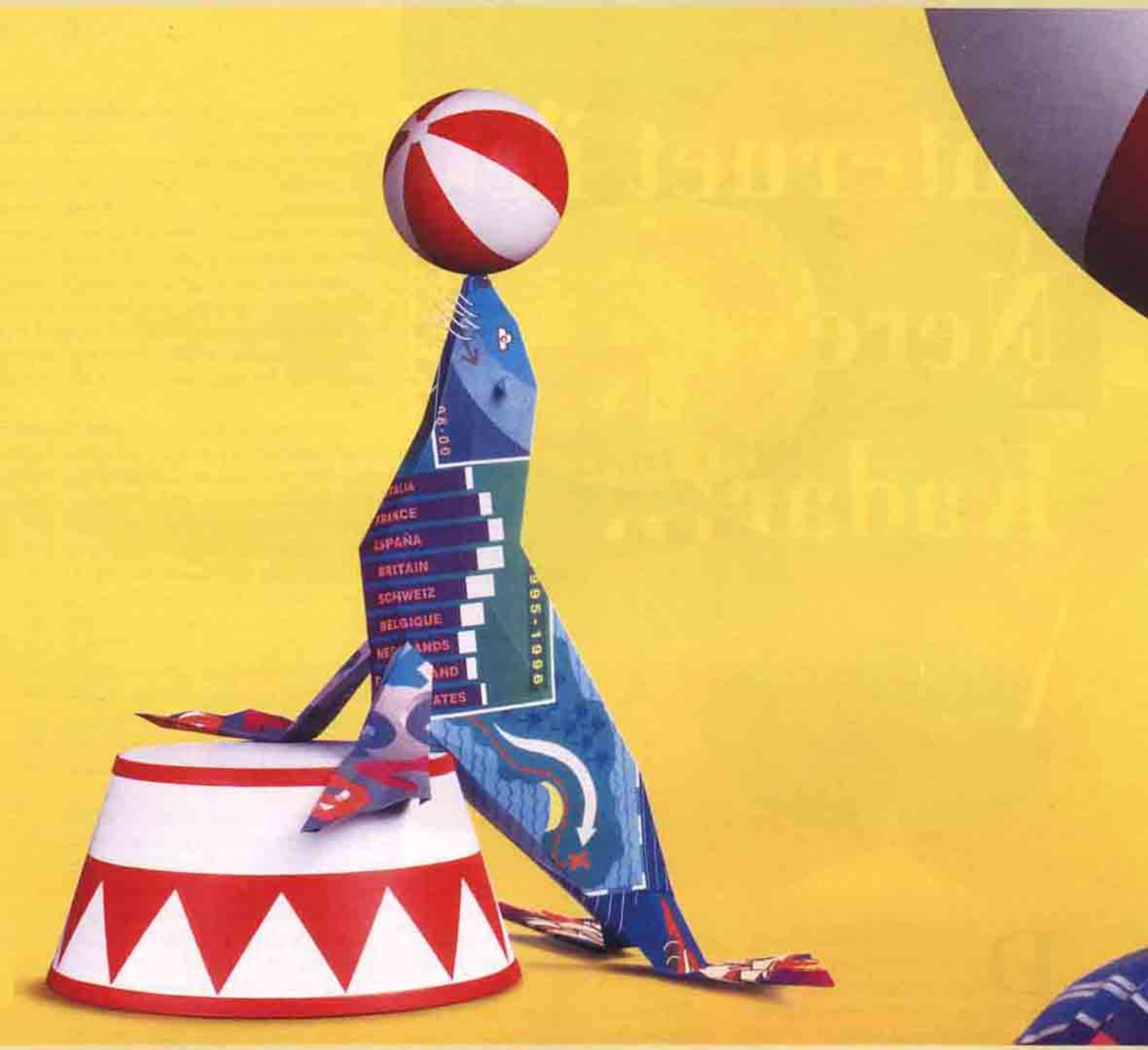
Bu sistem geçmişte durumu gayet iyi idare ediyordu, ama artık ağ operatörleri gelecekte ne yapacakları konusunda kara kara düşünmeye başladılar. Avrupa'da, ayrı ayrı şirketlerin verdiği telekomünikasyon hizmetleri gitgide yaygınlaşıyor ve yakın gelecekte hemen her ülkede ulusal ağın büyük bir kısmını farklı şirketlerin verdiği telekomünikasyon hizmetinin oluşturacağı tahmin ediliyor. Çünkü video konferans, internet üzerinden alışveriş gibi talepler arttıkça, kontrol merkezlerinin bu izdihamın altından kalkması, şu an için ağ yönetimini götüren merkeziyetçi yaklaşımla mümkün olmayacak.

Yine de, merkezî sistemin yeterliğini artırmak için çalışmalar yapılıyor. Ne var ki, üzerinde çalışılmakta olan yeni yazılımın çok büyük ve çok pahalı olduğu; gittikçe büyüyen merkezî sistemin de sonunda kontrolden çıkıp iflas edeceği düşünülüyor. İşte, ağı idare eden yönetim programlarının birçok merkezde toplanmaktansa belli yerlere dağıtılmak istenmesinin nedeni de bu. "Zekî ağlar" adı verilen bu tür sistemlerin geliştirilmesi için, çevreyle etkileşebilen, insan davranışını anlayabilen ve kendilerini programlayan kişilerden bağımsız olarak karar alıp uygulayabilen küçük yazılımlar gerekiyor.

Zekî ağların, trafik düzeyini belli bir sınırın altında tutacak, mevcut en ucuz yöntemi kullanarak aramaları yönlendirecek şekilde programlanması gerekiyor. Ancak, tüm kuralların ötesinde, bir dereceye kadar otonomiye de gereksinim var.

Zekî ağlar konusundaki çalışmalar tam olarak sonuçlandırılamamış olsa da, onlar olmaksızın insanların, kendi yaptıkları ağların neden olduğu karmaşanın altından kalkabilmesi olanaksız.

New Scientist 13 Mayıs, 15 Temmuz 1995
Çeviri: Miyase Göktepeli



HP DeskJet 600 ve 660C yazıcıları, çocuklar bile eğlenerek kullanır!

Yazıcı kullanmak konusunda en isteksiz insanlar bile, eğlenerek öğrenmenin büyüsünden kurtulamazlar. Renkli modellerden, kolajlardan, hayret verici görüntülerden yeni fikirler yaratarak, multimedya paket programlarıyla çıkışlar almak, onlara zevk verdikçe, kullanmaya daha da istekli olurlar. HP DeskJet 600 ve HP DeskJet 660C yazıcıları, yeni formüle edilen mürekkepleriyle, işe heyecan katacak kadar parlak ve canlı çıkışlar verir. Renkli baskı veren HP DeskJet 660C yazıcının yanısıra, HP DeskJet 600 yazıcıya da,





HP YAZICI. BIRAKIN KAĞIT ÇALIŞSIN.

ADANA - SERVUS: (322)454 20 53 / **ANKARA** - ARTCOM: (312)417 82 45 - BİMEL: (312)434 22 45 - BORDATA: (312)439 62 00 - CCS: (312)440 97 81- DATASEL: (312)417 63 04 - DORUK: (312)468 67 90 - KOMPUSAN: (312)441 54 92 - METUSOFT: (312)418 21 77 - PROTA: (312)467 23 27 - SERVUS: (312)441 48 00 - VERSİS: (312)427 33 83 - YATAY: (312)441 46 07 / **ANTALYA** - BYM: (242)242 32 48 / **BURSA** - MONİTÖR: (224)220 40 19 VETAŞ: (224)251 48 76 / **DENİZLİ** - BİLSAN: (258)264 02 78 / **ESKİŞEHİR** - MATRİX: (222)234 72 15 / **İSTANBUL** - AYDIN: (212) 275 72 42 - ARTI: (212) 232 72 04 - BİLSOF: (212)280 99 81 - BİNSAL: (212)513 51 42 - BOĞAZİÇİ BİLGİSAYAR: (212)288 92 92 - BORDATA A.Ş.: (212)281 35 95 - BOSS: (212)236 16 49 BOĞAZİÇİ YAZILIM: (212)259 13 11 - BİMEKS: (216)348 35 08 - CPI: (216)302 50 00 - CPM: (212)230 84 10 -



isteğe bağlı olarak renk kiti eklenebilir. Yazılı metinlerde ise, REt (Resolution Enhancement: Çözünürlük Artırma teknolojisi) sayesinde yaratılan keskin siyah harfler, her sayfanın mükemmel görünmesini sağlar. Bu yazıcıları kullanabilmek için teknoloji ustası olmak gerekmez. Dileyen herkes, çok kısa sürede, kullanımı kolay fonksiyonları ezbere uygulayacak duruma gelir ve ColorSmart sayesinde, hayret verici renklerde çıkışlar alır. Kısacası, yazıcıları kolayca ve zevkle kullanmak isteyenler için, HP DeskJet 600 ve HP DeskJet 660C,

HEWLETT® PACKARD kategorisindekilerin en iyisidir!

COMEDIA: (212)288 50 79 - DATAMARKET: (212)232 22 49 - DATASEL A.Ş.: (212)274 71 78 - DATASİSTEM: (212)211 02 39 - ENDER: (216)349 70 18 - GOLD: (216)349 22 45 - ISOMAK: (212)280 17 10 - INSIS: (216)348 27 23 - KAKTÜS: (212)232 89 72 - KOMPUSAN: (212)279 89 21 - NURBİL: (212)280 30 68 - PROTEL: (212)288 29 51 - PARK MAKİNE: (212)221 17 91 - SANİVA: (212)222 48 27 - SERVUS: (212)280 94 10 - SORBİL: (212)274 24 94 - TELMAR: (212)222 27 88 - TEPUM: (212)225 09 00 - ULUKOM: (212)212 26 92 - YATAY: (212)288 59 79 - YILDIZ: (212)275 33 50 / **İZMİR** - ARTI: (232)463 81 22 - AÇI: (232)445 15 40 - BİLGİ MARKET: (232)445 33 33 - BORDATA: (232)464 19 86 - DATAMARKET: (232)445 73 25 - DATASİSTEM: (232)463 16 63 - SERVUS: (232)484 73 25 - SİYAD: (232)463 02 72 / **KONYA** - ALAMAC: (332)234 10 60

Şili Mumyaları



Mumya sözcüğü eski Mısır'a ve firavunların şatafatlı mezar odalarına dair çağrışımlar uyandırıyor. Oysa mumyalama yöntemi Nil kıyılarında ortaya çıkmadan tam 2000 yıl önce, Chinchorro halkı ölülerini ölümsüzleştirmeye başlamıştı. Chinchorro, 1960'larda bu türden mumyaların bulunduğu Arica'daki bir kumsalın adı aslında. Halkı, Şili ve Peru'nun çöl iklimli sahil şeridinde dağınık köylerde yaşayan, balıkçılıkla uğraşan tarih öncesi insanlarıydı. Arica'nın 100 km kadar güneyindeki Camarones Vadisinde bulunan, M.Ö. 5050 yılına ait bir çocuk mumyası, radyo-karbon tarihlendirmesine göre en eski Chinchorro mumyası. Bu mumyalama yöntemi ortadan kalkıncaya kadar, Chinchorro mumyaları 3500 yıllık bir süreç içinde siyah, kırmızı ve çamur kaplı olmak üzere üç belirgin tarz sergileyerek evrimleşmiştir. Mısırlılar, yalnızca kralları ve ayrıcalıklı kişileri mumyalamaya layık görürken, Chinchorro halkı bu kutsal ritüeli yaş veya statü ayrımı yapmaksızın toplumun her bireyine uygulamıştır. Çocuklara, hatta yeni doğmuş bebeklere ve fetüslere de yetişkinlere olduğu kadar özen gösterilmişti.

BİR çocuğa ait maskeli siyah mumya incelendiğinde, hazırlanışında sarfedilen emek ve zaman hakkında fikir edinilebiliyor. İlk olarak, ölünün vücudu temizlenmiş, iç organları çıkarılmış ve kafası ayrılmış olmalı. Taş bir bıçak kullanılarak deri, kas dokusu ve gözler de dahil olmak üzere organlar çıkarılmış, sadece üzerinde çalışılması güç olan el ve ayaklara dokunulmamıştı. Deri, sonradan kullanılmak üzere bir kenara kaldırılmış, belki de yumuşak ve kullanılabilir durumda saklamak için deniz suyuna daldırılmıştı. Ancak, tüm cesetlerin elde temizlenmemiş olma olasılığı var. Bazıları, kuş ve böceklerin yardımıyla kemiklerine kadar ayıklanmak üzere Arica'nın balçıklı çukurlarına bırakılmış olabilir.



Vücut temizlendikten sonra beyin ense kökünden dışarı çekilip kafatası boşaltılıyordu. Çıkartılan beyin ya diğer organlarla beraber gömülüyor ya da atılıyordu. Bu aşamadan sonra büyük olasılıkla uzman bir sanatkâr devreye giriyordu. O da yardımcısıyla birlikte kafatasını samanla doldurup alt çeneyi bitki lifleriyle kafatasına bağlıyordu. Omurgayı destekleyen bir çubuk kafayı yerinde tutuyordu. Ayrıca bacaklar da, ayak bileklerinden göğüse kadar uzanan çubuklarla sağlama alınıyordu.



Üzerine sarılarak bağlanan kamış ve dallar iskeleti sağlamlaştırdığı gibi hacim de kazandırıyordu. Gövdede kaybedilen hacmi geri kazanmak için göğüs boşluğu ot, kül, su, deniz aslanı kanı, kuş yumurtası, balık zamkı gibi maddelerden yapılmış macunla doldurulyordu. Gövdenin büyük kısmını kaplayan bu açık gri macun, cinsel organların oluşturulması için de kullanılıyordu. Bir çömlekçi özeniyle çalışan sanatkar, aynı macunu kullanarak yüzü de kaplayıp maskeyi oluşturuyordu.

Chinchorro mumyalarının çoğu Edvard Munch'un "Çığlık" tablosundakine benzer yuvarlak bir ağız biçimi sergiliyor. Bu duruma getirilebilecek bir açıklama, sanatkârın çeneyi yeterince iyi bağlamaması sonucu mumyanın ağzının açık kalması olabilir. Ya da mumyaya, kişinin yaşama dönüşünü çağrıştıran bir yüz ifadesi verilmeye çalışılmış olabilir. Keza "Çığlık" tablosu da, Paris müzesindeki bir And Mumyasına ait yüz ifadesinden esinlenilerek yapılmıştır. Derinin ve bir saç perçeminin yerine konmuş olması insansı görünüşü geri kazandırıyor. Deri yüzüldükten sonra çektiği için yetersiz kalacak olursa, boşluklar hayvan derisiyle dolduruluyordu. Vücutta bütünlük, kalıcılık ve görünüm estetiği sağlandığında, son olarak siyah manganez boyasıyla kaplanıyordu.



Chinchorro mumyalarının bir kısmı 1983 yılında sular idaresinin Arica dolaylarında yaptığı bir boru döşeme çalışması sırasında ortaya çıkmış. Müze görevlileri, Atacama çölünün kuru şartlarında, amber içindeki bir böcek gibi korunmuş cesetlere rastlamaya alışmışlardı. Bu yeni bulgunun da fazlaca bir öneminin olmadığı sanılıyordu. Ancak bu bölgede yapılan çalışmalar sonucunda, dünyanın en eski yapay mumyalama yöntemi ile korunmuş 96 eşsiz vücut bulunmuştu. Bunların çoğu oldukça iyi korunmuştu. Küçük bir kısmı ise daha sonraki dönemlerde, mezarlıkta yapılan gömme törenleri sırasında zarar görmüştü.

Mezarlarda ölü bedenlerin yanısıra, balık oltalarından kancalarına ve zıpkınlara kadar çeşitli yapay araç-gerece rastlanmıştı. Tüm bu eşyaların mezarlara dağıtımının oldukça adil bir biçimde yapılmış olması, Chinchorro eşitlikçiliğinin başka bir kanıtı olarak gösteriliyor.

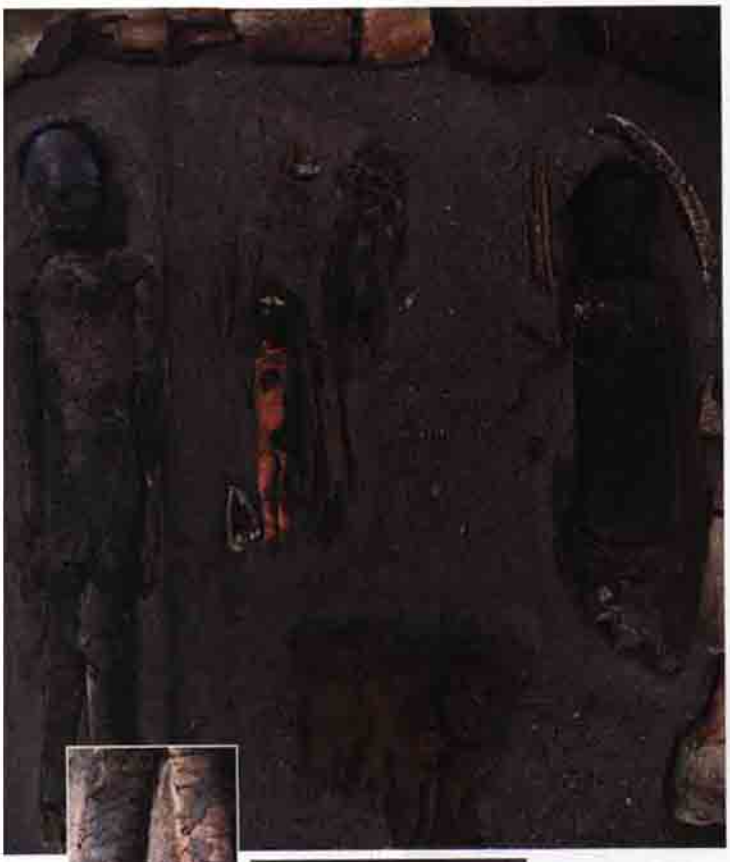
Chinchorro mumyalarının izine ilk olarak 1917 yılında bir Alman arkeolog, Max Uhle tarafından rastlanmıştı. O günden bu yana Peru'nun güneyinden Sili'nin kuzeyine uzanan dar kıyı şeridindeki gömüt alanlarında 282 mumya gün ışığına çıkarılmıştır. Bunların 149'u Chinchorro sanatkarları tarafından yapılmışken, kalanları doğal yoldan mumyalaşmış bedenlerdir.

Chinchorro halkı bu bölgeye en az 9000 yıl önce gelmiş olmalı. Dereleri izleyerek Ant vadilerinden aşağıya indikleri düşünülüyor. Arica'nın doğsundaki dağların yüksek bölgelerinde kayalık alanlarda, 10 000 yıl öncesine tarihlenen deniz kabukları ve balık kılçıklarına rastlanmış olması, sahilde yaşayan insanlarla vadi insanları arasında ilişki olduğunu düşündürüyor. Son buzul çağının sonlarında yaşanan kurak iklim, dağlarda yiyecek sıkıntısına yol açmış olmalı ki insanlar avcıların öncülüğünde kıyı şeridine yönelmişler.

Bulunan yemek pişirme ve ısınma amaçlı ateş yakma alanları ve bunları çevreleyen taş kalıntıları, bölge insanlarının önceleri sanıldığı gibi sadece avcılık ve toplayıcılıkla uğraşan göçebeler olmadığı, yerleşik gruplar oluşturdukları fikrini uyandırıyor.

Balıkçı köylerinde yaşayan Chinchorro halkı, tatlı su ve yiyeceğe kolay ulaşabildiği için yeterince boş zamana sahipti. Bu zamanı da ölüleriyle ilgilen-









mek ve ölüm çevresinde şekillenen dini törenler düzenlemek için kullanıyorlardı.

Bulunan mumyaların sekizde biri siyah tiptedir. Bu tarz, M.Ö. 5000 dolaylarında uygulanmaya başlayıp ikibin yıl kadar sürdürülmüş, M.Ö. 2800 dolaylarında ise siyah mumyalar yerlerini kırmızılara bırakmıştır. Bu, renklerin dini simgelerindeki değişikliğe bağlanabileceği gibi, siyah manganez bulmanın güçleşmesiyle ilgili de olabilir. Bu dönemde yapılan bir diğer değişiklik de, kısa saç perçemleri kullanmak yerine, kamış ile desteklenmiş uzun saçlı mumyalar hazırlamak gibi görünüyor. Ayrıca, derinin yerine konma biçimi de değişmişti. Yaklaşık üç santim genişliğinde insan, deniz aslanı veya pelikan derisi şeritleri gövde ve bacakların çevresine sarılmaya başlamıştı. Bu yöntem, bedene Hollywood filmlerindeki klasik mumya görünümünü kazandırıyor.

Chinchorro halkının mumyalama işine neden giriştiği hakkında, yazılı kayıt yokluğu nedeniyle ancak tahminlerden söz edilebiliyor. Daha sonraki Güney Amerika kültürlerinin dini inançları ve tavırları da bize fikir veriyor. 16. yüzyıl metinlerinde doğal mumyaları da içeren ve *huaca* adı verilen bazı nesnelere kutsallık atfediliyor ve verimliliğin sürekliliğiyle ilişkilerinden söz ediliyor. İnkalar da hükümdarlarının doğal yoldan mumyalaşmış bedenlerini korumuş ve törenlerde sergilemişlerdir.

Chinchorro halkının doğal afetlerde ölen kişilerin bedenlerini korumanın, afetleri önleyici bir etkisi olduğuna inandıkları düşünülüyor. Ayrıca, genç yaşta ölümün Chinchorro halkını çok üzdüğü, dolayısıyla da ilk olarak gençleri ve çocukları mumyalamaya başladıkları sanılıyor. Gerçekten de en eski mumyaların çoğu bir yaşından küçük çocuklara ait.



Ölümden sonra yaşamla ilgili inançlar zamanla değişmiş. M.Ö. 1700'lerden itibaren Chinchorro mumyaları çok daha basit bir yöntemle hazırlanmaya başlamış. Bu dönemde ölünün vücudu gömülmeden önce kum, balık zamkı gibi maddelerden hazırlanan ve sadece bedenin dış yüzeyine uygulanan bir macunla korumaya alınıyordu. M.Ö. 1500'lere rastlayan bir dönemde mumyalama geleneği sona erer. Bu sıralarda, sonraları mumyanın simgesi olan genç Mısır kralı Tutankamon doğmamıştı bile.







Chinchorro mumyaları, tarih öncesinin Güney Amerikası hakkında eşsiz bilgiler taşıyor. Mumyalar ve diğer mezar buluntuları Chinchorro halkının balıkçılıkta kullandığı yöntemler, beslenme alışkanlıkları ömür ortalamaları, sağlık durumları gibi konularda bilgi içeriyor.

Ancak, bu mumyaların geçtiğimiz on yıl içinde gördüğü zarar 5000 yıldır uğradıkları bozulmadan daha fazladır. Bu olumsuz durumun önüne geçmek için, uygun koruma ortamının acilen sağlanması gerekiyor. Aksi halde, insanlık tarihine ilişkin pek çok sır, Chinchorro mumyalarıyla birlikte yok olup gidecek.

Bernardo Arriaza
National Geographic, Mart 1995
Çeviri: Özgür Kurtuluş

Yeni Elementler



Bilimsel bulgular çoğunlukla en kolay kullanılabilecekleri biçimde, tablolarda kayda geçirilirler. Bilimsel tabloların en ünlüsü ise kuşkusuz "Elementlerin Periyodik Tablosu". Kimyasal elementlerin varlığı ve maddelerin ayırt edilmelerinde en önemli kriter oldukları ancak 1700'lerin sonlarıyla 1800'lerin başlarında çağdaş bilimin tanıdığı anlamıyla fark edilmiş. Bu arada bazı elementlerin diğerlerine şaşırtıcı derecede benzediği de dikkat çekmiş. Örneğin sodyum ve potasyum oldukça hafiftir ve suyla şiddetli tepkimeye girerler. 1830'larda birbirine yakın özellikler sergileyen birkaç grup element tanımlanmış. Ancak, onlarca yıl boyunca elementlerin neden aile grupları oluşturduklarının açıklaması yapılamamış.

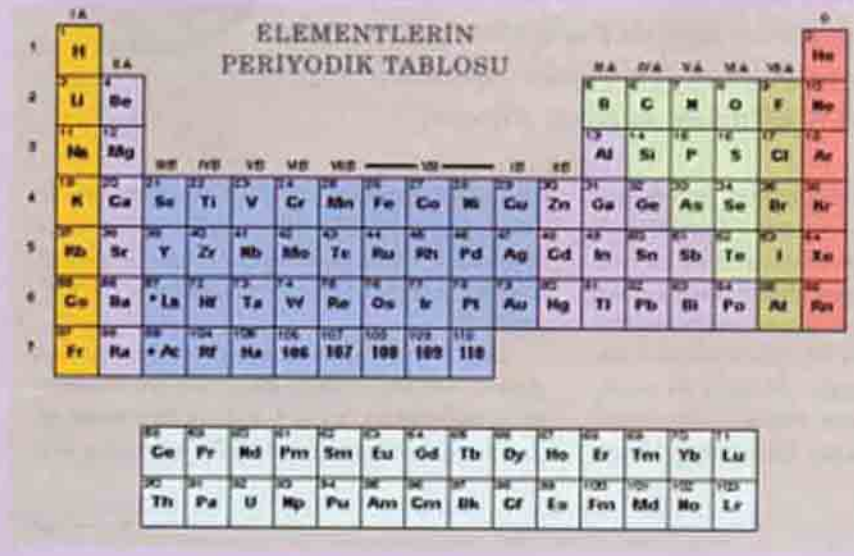
Yine de her elementin atom ağırlığını saptama ve diğer özelliklerini bununla ilişkilendirme geleneği o günlere kadar uzanıyor. O dönemin kimyacıları, elementlerin düzenli biçimde tekrarlanan özellikler sergilediğini farketmişlerse de bütünleyici varsayımlara girişmeyi göze alamamışlar. En sonunda, 1869'da Dimitri Mendelev ve Lothar Meyer, elementlerin periyodik tablolarda şematikleştirilebilecek, tekrarlayan özellikler gösterdiklerinin farkına varmışlar.

Mendelev, kimsayal elementlerin özelliklerini karşılaştırırken, her element için ayrı ayrı hazırladığı kartlardan yararlanmış ve bunları değişik şekillerde düzenlemeyi denemiş. Düzenlemeyi atom ağırlığındaki artışa göre yaptığında ise, bugünküne çok benzeyen ilk periyodik tabloyu bulmuş. Tabloyu hazırlarken varsayımlarda bulunmaktan çekinmeyen Mendelev, bulunacağını tahmin ettiği elementler için boşluklar bırakıp, bu elementlerin tahmini özelliklerini kaydetmeyi ihmal etmemiş. Hatta, elementlerin özellikleriyle, atom ağırlığının işaret ettiği konum denk düşmediğinde, Mendelev atom ağırlığının yanlış hesaplandığını varsayarak elementin yerini değiştirme yolunu seçmiş. Bugün, Mendelev'in varsayımlara dayanarak yarattığı periyodik tablonun oldukça doğru olduğunu şaşırarak görüyoruz.

Mendelev'in periyodik tablosundaki elementler atom ağırlıklarına göre sıralıydı. Bir süre sonra, atom ağırlıkları daha dikkatlice incelendiğinde bazı tutarsızlıklar saptanmıştı. Ar, K, Co, Ni, Te, I gibi bazı elementler uyumsuzluk gösteriyordu. Bu sorun da 1913 yılında H.G.J. Moseley tarafından çözüldü. Moseley, elementleri elektron bombardımanına tuttuğunda, oluşan X-ışını dalga uzunluklarının periyodik tablodaki sıralamayı izlediğini keşfetmişti. Rutherford, Moseley'in çalışmasının çekirdekteki pozitif yük miktarıyla örtüştüğünü farketmişti. Buna göre elementlerin doğru sıralaması ufak bir farkla, atom ağırlıklarına göre değil, atom numaralarına göre yapılmalıdır. Aslında bu sıralama Mendelev'in tablosundaki sıralamaya göre çok fazla farklılık içermez.

Bugün kullanılan periyodik tabloda da elementler atom numaralarına göre sıralanmışlardır. Bir elementin atom numarası, adından çok daha fazla şey ifade eder. Üstelik atom numarası elementin adı gibi tartışmalı bir etiket değildir. Zaten, adlandırılması bir yana, her element keşfedilmeden çok daha önce atom numarasıyla tanımlanabilir. Atom numarası bu denli kullanışlı ve tartışmasız olduğu halde element adları bilim dünyasında hararetli tartışmalara yol açabiliyor.

Yeni bir elementin bulunuşu kutlamalarla karşılanmayı hakederken, tartışmaların da habercisi oluyor. Darmstadt'daki Ağır İyon Araştırma Merkezi geçen yılın Kasım ayında 110 no'lu elementi yarattığını ilan etti. Bunu, Aralık ayında 111 no'lu element izledi. Bu yeni elementlere birer isim bulmak, bunları üretmekten daha çetrefilli görünüyor.



Yeni bulgular, 101'den 109 no'ya kadar olan elementlerin adlandırılma kavgalarının külleri henüz sıcakken gündeme gelmiş oldu. Ne yazık ki yeni elementler adlarının tadını doya doya çıkaramıyorlar. Söz gelimi 110 numaralı elementin ömrü topu topu bir saniyenin ikibinde biri kadar. Ancak periyodik tabloya geçirilen adları sonsuza kadar yaşıyor. 106 numaralı elementi bulanlar, ona önde gelen Amerikalı araştırmacı Glenn I. Seaborg'un şerefine seaborgyum adını takmışlar. Ancak Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği, elementlere yaşayan kişilerin adlarının verilemeyeceğini öne sürerek 1937 yılında ölen Ernest Rutherford'un anısına rutherfordiyum adını öneriyor. Bu öneri sadece 106 no'lu elementin durumunu şüpheye sokmakla kalmıyor çoktan kaynaklara geçmiş bilgilerin geçerliğinden de kuşku duyulmasına yol açıyor. Keza, önceleri rutherfordiyum adı 104 no'lu element için kullanılıyordu. Bazı Rus bilim adamları ise bu elemente kurçatovyum adını veriyor. Şimdi önerilen isim ise dubniyum. Aslında Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliğini'nin bu sorunu çözmek için sistematik bir önerisi var. Buna göre 104 numaralı elementten sonraki elementler atom numarasına göre adlandırılabilirler. Buna göre, örnek olarak 104 no'lu element, unnilquadyum olarak adlandırılmalıdır. (1= un, 0= nil, 5= quad)

110 ve 111 numaralı elementler şimdilik sıralarını beklemek durumunda. Önceki elementler hakkındaki tartışmalar dinmeden bunlara kesinleşmiş bir isim verilemeyecek. Zaten bilim adamları tüm bu isimlendirme tartışmaları sürerken yeni elementleri elde etme çabalarına devam ediyor. Şimdi herkes 114 no'lu elementin peşinde. Yapılan hesaplamalar 114 no'lu elementin oldukça kararlı yapıda olacağını gösteriyor. 112 no'lu elementi yapmak ise en az isimlendirmek kadar zor olacak.

Özgür Kurtuluş

Kaynaklar
Scientific American, Mart 1995
Chemistry for Engineers & Scientists, Fine & Beal, 1990

Yurdumuzda Yetişmiş İlk Kadın Matematikçi... Meksika Üniversitesi Astronomi Bölümü Kurucusu... Araştırma Tutkusu ile Dolu Bilim Elçisi...



1979'da Echelle spektrografını denerken.



Paris Pişmiş

Günümüzün Genç Astronomlarına!...

Yaklaşık yarım yüzyılı bulan astronomi kariyerimde şu kanaate vardım ki, bir araştırma alanında uzmanlaşmak konunun derinliklerine vakıf olabilmek açısından önemliyse de, mevcut bilgileri olduğu kadar geçmişin kazanımlarını da değerlendirebilmek için astronomide bütünsel yaklaşımı kaybetmemek de aynı derecede önemlidir. Astronominin, en basit gözlemden en derin teorik gelişmelere değin uzanan birçok cephesi vardır. Astronomi, içinde yaşadığımız evrenin resmini oluşturacak parçaların bir araya geldiği bir mozaiktir. Astronomi bir BÜTÜN'dür. Astronom, bu alandaki tüm bilgileri bir arada değerlendirmek zorundadır. Bizim bilim dalımızdaki farklı cephelerin hepsi birbiriyle bağlantılıdır. Bütünsel bir bakış, evreni anlayabilmek için gerekli olduğu kadar, bilim adamına yeni bir gelişmenin astronominin genel çerçevesi içindeki yerini keşfetme mutluluğunu ve heyecanını da yaşatacaktır. Meslek hayatım boyunca bu bakış açısını dünyanın her köşesindeki genç bilim adamlarına aşılamak için uğraştım ve uğraşmaya da devam ediyorum.



Bu yazıda, Paris Pişmiş'le Temmuz 1995'de kardeşinin İstanbul'daki evinde yaptığımız uzun görüşmeyi esas aldık. Yaşamını kendi ağzından anlatıyoruz.

"1911'de İstanbul'da doğmuşum. Ben doğduğumda ailem Ortaköy'de oturuyormuş. Ömrümün ilk dört yılı orada geçti. Çocukluğuma dair ilk hatıralarım da o yıllara rastlar. Maliye Bakanı olan dedeme, zamanın Padişahı tarafından "olgun" anlamına gelen "Pişmiş" soyadı verildiğini büyüklerim anlatırlardı. Sonra ailemiz Üsküdar'a geldi. Çok sakin bir çocuktum. Ablam okula başlayınca, ben de okula gitmeye heveslendim. Ailem ısrarlarıma dayanamayıp nihayet beni okula gönderdi. Okulu o kadar sevdim ki, akşam olup paydos zili çaldığında bile eve dönmek istemezdim. Okuldaki arkadaşlık ortamı hoşuma gidiyordu. O muhiti daima sevdim, halen de çok seviyorum.

Henüz beş yaşında bir anaokulu öğrencisi iken okumayı söktüm, ablamın matematik problemlerini de çözebiliyordum. Ancak küçükken bir hastalık geçirdiğim için bünyem biraz zayıftı, bu yüzden beni



birinci sınıfa geçirmediler. İlkokula Üsküdar Yenimahalle'de başladım. O yıllarda altı sene süren ilkokul eğitimi süresince ecnebi diller de okutulurdu; ilkokul eğitimi neredeyse şimdiki ortaokullar seviyesindeydi. Bize birinci sınıfta Fransızca, üçüncü sınıfta da İngilizce öğretmeye başladılar. Hem Fransızcaya hem de İngilizceye gayet iyi bir başlangıç yaparak ilkokuldan mezun olduktan sonra Üsküdar Amerikan Kız Lisesi'ne gittim. Liseye başladığımda Ermenice, İngilizce, Türkçe ve Fransızca biliyordum. Aslında İngilizcem çok iyi değildi. Benim gibi fazla İngilizce bilmeyenler için Lise'nin hazırlık kısmı vardı ama ben bu hazırlık bölümüne gitmek istemedim. Kendi kendime İngilizcemi ilerletmek için epeyce çalışmıştım. Doğrudan yedinci sınıfa gitmeye hazırlanıyor, ancak bir yandan da başarılı olamayacağımdan korkuyordum. Babama bu endişemden biraz bahsettim. O da gidip okul idaresiyle görüşmüş. Hazırlıktaki derslerden birkaç tanesini alarak yedinci sınıfa başlamama onun bu görüşmesi üzerine müsaade çıkmış. Aslında bu, istisnai bir durumdu. Ben de mahcup olmamak için İngilizceye çok ehemmiyet verdim, sonunda hem İngilizceyi hem de yedinci sınıfın derslerini başardım. Birinci sömestrde notlarım çok iyiydi, daha sonra da bir zorluk çekmedim zaten. Böylece orta öğrenimime, hazırlık okumadan doğrudan yedinci sınıftan başlamış oldum. Bu okulda Almanca da öğrendim. Almancayı seçmeme Schubert'in "Lieder"ini anadilinden söyleme isteğim neden olmuştu.





Üsküdar Amerikan Kız Koleji yatılı bir okuldu, ama bizim evimiz okula çok yakın olduğundan ben gündüzlü okudum. Aslında okul muhitini çok sevdiğimden yatılı okumaya özenirdim. Bence hayat, daha o zamandan itibaren okumaktan ibaretti. Kolej'de çok sıkı bir disiplin vardı; eğitim, American Mission Board'un denetimindeydi. Okuldaki bütün hocalarımız çok iyiydi demek biraz güç, ama unutulmaz hocalarımız da vardı. Türk tarihini İsmail Hami Danişmend'den okumuştuk. Çok iyi bir hocaydı İsmail Bey, ama kız öğrencilerle ilgili fikirleri çok iyi değildi doğrusu. Kız öğrencilerin kafasının suyla dolu olduğunu söylerdi! Fransa'da okumuştu. Tarihi öyle bir anlatırdı ki, söylediği herşey insanın aklında kalırdı. Hele Haçlı Seferleri'ni anlatırken savaş meydanlarını görüyor gibi olurduk. Ondan çok istifade ettik. Bir de Kazım Sevinç isimli felsefeye düşkün bir Türkçe edebiyat öğretmenimiz vardı. Ben şahsen çok istifade ettim ondan. Matematiği de daha o zamandan başlayarak çok sevmişimdir. Sanıyorum, Matematik hocalarımızın büyük etkisi olmuştu bu dersi bu kadar sevmemde. "Madam Curie teorik çalışmalar yapabildiyse, ben neden yapamayayım!" düşüncesi de benim hırsımı kamçılayan bir düşünce oldu. Geometriye başlamak ise bende uykudan birdenbire silkinerek uyanma etkisi yaptı. Euclid Geometrisi'ndeki teoremleri, önermeleri çok sevdim. Geometride herşey net ve temizdi, izlenecek yol belliydi ve bu yoldan giderek bir neticeye varmak çok zevkliydi! O zamanlar evlerin tavanlarında süslemeler olurdu, bizim evimizin tavanında da üçgen biçiminde süslemeler vardı. Onları birbiriyle mukayese eder, yeni yeni öğrenmeye başladığım geometriyi kullanarak kendime göte sonuçlar çıkarırdım. O zamandan beri çok severim Matematiği. İki yıl çok iyi hocalarla okudum orada. Üsküdar Amerikan Kız Kole-



Kısa Özgeçmiş

İrem Pars Pişmiş
Doğum Yeri: İstanbul, Türkiye
Öğrenimi:
Ortaokul ve Hazırlık: Amerikan Kız Lisesi, İstanbul
Üniversite: Fen Fakültesi, (Matematik ve Klasik Astronomi) 1948-1953, İstanbul Üniversitesi (1956-1961)
Lisansüstü: Prof. Erwin Finlay-Freundlich ve Prof. R. von Mises danışmanlığında İstanbul Üniversitesi'nde.
Aldığı Diplomalar:
Fen Lisansı (1953) İstanbul Üniversitesi
Fen Doktorası (1957) İstanbul Üniversitesi
Doçentlik (1961) Mekanik Ödenk Ulusal Üniversitesi
Görevlerde: Lisesi'nde Matematik ve Astronomi hocalığı, İstanbul (1954-1957)
İstanbul Amerikan Kız Lisesi'nde Astronomi Hocalığı,
İstanbul Üniversitesi Rasathanesi, Araştırmacı Yardımcılığı (1953-1956)
Araştırma Asistanı, Harvard Koleji Rasathanesi'nde (1958-62)
Cambridge Junior Koleji'nde Matematik hocalığı (1962)
Prof. Temmuzunda, Ulusal Aeronotik Rasathanesi, "A" Astronomluğu, Mekanik (1962-1967)
Mekanik, Doç., Pueblo Üniversitesi, Matematik Profesörlüğü (1967)
D.İ. Teknoloji, Ulusal Astronomi Rasathanesi, Araştırmacı Astronomi (1968)
(1970'den bir yanıt Tam gün "C" kategorisi Araştırmacı Astronomi,
D.İ., Mekanika UNAM, Astronomi, Enstitüsü'nde Araştırmacı (1961)
Tüm Astronomi ve Tarihsel Rasathanesi Sorumlusu Editörlüğü (1966-1973)
(1973'den bir yanıt UNAM, Mekanika Astronomi ve Astrofizik Dergisi Editörlüğü
(1995'den bir yanıt UNAM Fen Fakültesi Astronomi Profesörlüğü.
UNAM, Astronomi Enstitüsü Akademik Personel Birliği temsilçi (Kurulduğunun ilk yıllarında Başkanlık yapmıştır)
(1970'den 1976'e kadar) UNAM, Astronomi Enstitüsü Bilgisayar Kurulu Üyeliği.
1972-1975, UNAM, Fizik ve Astronomi Konseyinin üyeliği.
Guggenheim Vakfı Bursu (1968)
"Proceeding of IAU Colloquium No. 10"larda editörlük (1971)
Uluslararası Görevler
(1967'den bir yanıt (IAU) Uluslararası Astronomi Birliği, Meksika Komitesi Başkanlığı
(IAU) Uluslararası Astronomi Birliği, 20'nci Konferansta dahilinde, 1976 dan itibaren işler yıllık iki dönem "Sub-Referee I, Hindistan"ın artık eden yapma grubunun, katılımcılığı ve başkanlığı.
Austin, Texas, A.B.D. Ağustos 1979, (IAU'nun iki çalışma grubu tarafından organize edilen) "Galaksenin, Fenomeni Kinematik ve Dinamikleri" konulu konferansın Düzenleme Komitesi Üyeliği.
UAU'nun 9 Genel Merkezinde Meksika Jüreri Başkanlığı (Moskova, Rusya Federasyon, Kanada, Hamburg, Almanya, Prag, Çekoslovakya, Sussex, İngiltere, Sidney, Avustralya, Grenoble, Fransa ve Montreal, Kanada).
IAU tarafından 1973'te, Meksika, Danimarka'ya sürülmesi, UAU'nun 33 nolu Üyelerine Oğrenciserin Komisyon Üyeliği.
UNAM, Astronomi Enstitüsü'nün bazı üyelerinin bu konuda yaptıkları araştırmaları koordine etmek için galaksiler üzerine bir çalışma grubu kurulması, 1984.
Araştırma Alanlarının Genel Tanımları
Galaksi kümeciklerinin özel hareketli çalışmaları. Şu anda (Prens)'in koordinesi "Fiz" diye adlandırılan, güncel bilgilerimizdeki 25 yıldız kümesinin keşfi ve araştırılması.
Yıldızlar arası evrimi maddenin, bu maddenin kapladığı galaksiler yıldızların dağılımı üzerindeki etkisi.
Galaksinin merkezindeki sıradışılıkları ile kara boşluklar, yıldız kümelerinin Kinematik hareketleri.
Bu galaksinin kaynağını enerjinin alınlarını ve ışınsal kuvvet gelişimini devamını bir nesne ışın alınlığı ve bilgi çeşitli formlarda bu nesne üzerinde çalışıyor.
Bir dinamik yorumlama örnekleri, galaksilerin evrimindeki dönemçe çeşitli "değişken", düzensizlikleri 1963 yılında bir çalışma dikkat çekiti. Son yıllarda yapılan gözlemler bu olayı bir tip galaksilerde çok sıradışılığın sonucu kavramıştır.
(1974'den itibaren) Yıldız Dinamiği çalışmaları sonucu, özellikle, üçüncü bir hareket enerjisinin varlığı sonucuna vası bir varlığını getirmiştir.
1972'den itibaren Meksika'da Fabry-Perot interferometresini yerleştirmiş, bir grup tarafından birlikte II B bilgisayarındaki iç hareket üzerine 20'ye yakın çalışma yayınlanmış ve bunlardan bazıları Uluslararası Kongre ve Sempozyumlarında sunulmuştur. Daha bir çok gözlemsel malzeme gözlemler yapılmak üzere tartışma aşamasındadır. TAURUS, MEPHORON adı verilen gözlemlerdeki bu alanlarının gözlemlenmesine başlanmıştır. Bu alanlarla bağlantı doğru elde edilen verilik fikir ve sonuçları karşılaştırma olanağı olacaktır.
Üye Olduğu Bilim Kurumları:
Sociedad Matemática Mexicana (Meksika Matematik Topluluğu)
American Astronomical Society, ABD Amerikan Astronomi Topluluğu
American Astronomical Society, Division on Dynamical Astronomy, ABD (Amerikan Astronomi Topluluğu, Dinamik Astronomi Bölümü).
International Astronomical Union (Uluslararası Astronomi Birliği).
Royal Astronomical Society, İngiltere Kraliyet Astronomi Topluluğu).
Academia de la Investigación, Meksika (Bilimsel Araştırma Akademisi).
Sociedad Mexicana de Física (Meksika Fizik Topluluğu).
Alanın En Son Ödülleri:
1989'da UNAM, Tam Bilimler Doçentliği'nden Ulusal Üniversitesi Ödülü'ni aldı.



1936 Haziran ayında, (sağ baştan) Hüzüat Gökdoğan Gleissberg... ve Tevfik Okyay ile birlikte bir güneş tutulmasını izlerken.

ji'ndeki ilk yılımda kendimi o kadar da üzmediğim halde, sınıftaki en yüksek ortalamayı tuttırmayı başardım. Bunun üzerine biraz daha çalışsam bütün okuldaki en yüksek ortalamayı tuttırabilirim diye düşündüm. Gerçekten ertesi sene öyle oldu, % 98 idi ortalamam. Tarih, Coğrafya, Fiziki Coğrafya, Matematik çok ilgimi çekerdi, tüm dersleri severek çalışırdım. Ben bitireceğim yıl Üsküdar Amerikan Kız Koleji lise olduğu için, üniversiteye doğrudan gidebilme şansına kavuşmuştum.

O zamana kadar kız okulunda olduğumdan, okuma azmim hiçbir soruna yol açmamıştı, ama üniversiteye gitmek istediğimde ailemi ikna etmek için biraz müşkülat çektim. "Bizim gibi bir ailenin kızı nasıl karma eğitim yapan bir okula gider?" diye üniversiteye devam etmeme karşı çıktılar. Çok üzüldüm. Beni oyalamak için resim, müzik dersleri verdirmek gibi birçok yola başvurdular ama ben hiçbir şeyle avunamadım. Resmi severdim ama meslek olarak resmi seçmeyi hiç düşünmüyordum. Bir de benim hırsımı bileyen bir şey vardı ki, o da kadınlar matematikçi olamaz deniyordu. Matematiği sevmem, meslek seçimimde tabii ki çok önemli bir etkendi, ama en zor olanı başarabileceğimi gösterme isteğinin de ciddi payı vardı tercihimde. Kadınların bunu da en iyi şekilde yapabileceğini ispatlamak istiyordum. Evde birkaç ay sistematik olarak ağladım. Aslında canım istemeden ağlıyordum. Sonunda başarılı da oldum, o kadar bunalttım ki evdekileri, okumama razı olmak zorunda kaldılar. Babam bir akşam geldi, o kadar sıkılmış ki benim biteviye ağlamamdan, "Ne diyorsun sen şimdi? Üniversiteye mi gitmek istiyorsun? Hemen yarın gidelim, kayıt yaptıralım" dedi! Gerçekten de ertesi sabah Türkçe hocam Kazım Sevinç ile beraber kayıt yaptırmaya gittik. 1930-31 ders yılında Darülfünun Fen Fakültesi'nin Riyaziye Şubesine ailemi bezdirerek kayıt olmayı başardığım matematik bölümünden 1933'de mezun oldum! O zamana kadar hiçbir kadın bitirmemişti matematik bölümünü. Riyaziye Şubesinin verdiği ilk kadın mezun bendim.

Fen Fakültesi, Beyazıt Meydanı'na yakın, Fatih'e doğru giden yolun üzerinde, vaktiyle Zeynep Hanımın konağı olan büyük bir ahşap binada idi. Zemin

Yeni Bir Sonuçla Karşılaşan Astronomun Heyecanı: Bir Örnek

Paris Pismış
Instituto de Astronomía, UNAM

Bilim adamları, özellikle de araştırmacılar, çalışmalarında sık sık yeni buluşlarla karşılaşırlar. Bilim adamlarının üzerinde çalıştığı problemlere ışık tutarken, merak ateşini yakan da bu buluşlardır. Geçen elli yıl boyunca yaşadığım benzersiz astronomi serüveninde böylesi pek çok olayla karşılaştım. Bundan yaklaşık kırk yıl önce yaşadığım ve bana çok ilginç gelen bir örneği anlatmak istiyorum.

1944 yılı Kasım ayında Astrophysical Journal'da yayınladığı uzun bir makalesinde Baade, rahmetli gözlemlerinin sonuçlarını değerlendiriyordu. Baade, o zamanlar için önemli bir yenilik olan kızıla duyarlı plakaları kullanıp gerekli tüm koşulları sağlamış olarak ve tabii biraz da şansın yardımıyla, hem Messier 31'in iki elipsoid arkadaş galaksisinin içinde, hem de M31'deki çıkıntılı bölgede yer alan yıldızları analiz etmeyi başardı. Bu bölgeler o güne değin bir türlü incelenememişti.

Baade, bu bulguları değerlendirerek şu sonuca vardı: Bu eşimleri oluşturan yıldızların rüzgârı farklıydı. Samanyolu'nun bulutları ile karşılaştırıldığında, renkleri daha kırmızı ve soluktu. Bu daha kırmızı yıldız popülasyonuna II. Tip adını verirken Baade, Samanyolu'nun parlak yıldızları özellikle O ve B'i için kullanılan I. Tip adlandırmasından esinlenmişti. Bugün bunlar, Pop I ve Pop II olarak anılıyorlar.

O günlerde birçoğumuzun, bu iki grubun üç noktaları oluşturduğu ve olasılıkla ara tiplerin var olduğu yolunda varsayımlarımız vardı; gerçekten de sonraları beş popülasyon grubunun varlığı onaylandı (1957 - Vatikan Konferansı).

Baade'nin çalışmalarının beni neden bu kadar etkilediğine gelince... Özetlemek gerekirse, Baade'nin keşfi, Bertil Lindblad'ın, kendisinden yirmi yıl önce öngördüğü, galaksinin ortak bir merkez çevresinde hepsi de farklı hızlarda dönen alt-sistemlerden oluştuğu varsayımını sağlam bir fiziksel temel ve gözlem desteği yaratıyordu ve bu beni çok etkilemişti.

Lindblad'ın sonraki araştırmaların vardığı bulgularla çürütülememiş olmasının bir yana, daha da güçlenen ve yeni bir çağ açan bu cesur varsayımını değerlendirebilecek bir sistem de o yıllarda yoktu. Alt-sistemlerin oluşturduğu galaksi modelinin formülasyonunu sağlayan koşulları burada kısaca irdelemek yararlı olacaktır.

Sözgelimi yüzyılımızın ilk çeyreğinde, yıldızların kinematiği üzerine ne biliniyordu? Herschel'in zamanından beri Güneş'in, yakınındaki "sıradan" yıldızlara göre 20 km-1 hızla, α=18h ve δ= +30° doğrultusunda devindiği bilinmektedir. 1904'de Kapteyn'in dikkat çektiği gibi, sıradan yıldızların, devinimin merkezi çevresindeki hareketleri eşyönlü dağılım göstermez. Yıldızlar hafifçe zıt iki doğrultuda devinmeye eğilimlidir. Bu olgu "yıldız akışı" (star streaming) olarak adlandırılıyordu.

"İki yıldız akışı", bu olayı yorumlamak isteyen astronomları epeyce meşgul etti. Karl Schwarzschild'in, iki yıldız olgusunun, daha açık bir ifadeyle elipsoid dağılım olarak betimlenebileceği şeklindeki önermesi de oldukça kayda değerdir (bu yöntem, yıldız dinamiğinin tarihlendirilmesinde kullanılır).

Aynı tarihlerde yıldız devinimlerinin önemli bir özelliği daha araştırılıyordu. Bu, o zamanki adıyla, yıldız devinimlerinin asimetrisi idi. Fakat yıldız devinimlerinin asimetrisi neydi? İşte basit bir açıklama: Güneş devinimine hızı, değişik yıldız grupları için hesaplanırken farklı sonuçlar bulunuyordu. Yönü aynı kaldığı halde, yıldız grubunun gözlenen hızı yükseldikçe, Güneş'in hesaplanan hızı da artıyordu.



Bazı hız-elipsoidlerinin galaksi düzlemindeki izdüşümü. Güneş baz alınarak, bir elips ya da dairenin merkezine giden vektör, galaksi düzlemine izdüşen belli bir cisim grubunun hızını verir. Elipslerin birincil eksenleri, eksenler doğrultusunda hız dağılımına eşittir (Gustav Strömberg 1924, Astrophysical Journal Cilt:59, 228'den)

Bu durum, Mt Wilson Gözlemevi'nden Gustav Strömberg tarafından istatistiksel olarak değerlendirilerek farklı cisim gruplarında Güneş'in devinimi (grup devinimi) ile her grup içinde hızın dağılımı arasında bir bağlantı kurulmuştur. Şekil 1, Strömberg'in 1925 tarihli raporundan alınmıştır. Bu çalışma, Güneş'in dönme hızı yükseldikçe, gruptaki dağılımın da arttığını açık biçimde gösteriyordu. Örneğin kısa dönemli cepheidler (bir grup değişken yıldız), uzun dönemli (klasik) cepheidler'e göre daha yüksek Güneş devinimine ve daha fazla dağılıma sahiptir.

Şekil 1'e bakıldığında, farklı grupların Güneş devinimine yönünün de aynı olduğu göze çarpıyor. Bu yön, Harlow Shapley'in çalışmasının gösterdiği gibi, yaklaşık 10 kpc olan galaksi merkezine düşeydi. Yıl-





katta laboratuvarlar vardı. Üstteki katta dershaneler bulunuyordu. En üst katta ise yüksek muallim mektebi ve yatılı talebeler bulunuyordu. Riyaziye, Fizik, Kimya Şubeleri hep Zeynep Hanımın konağında idi.

Ben Riyaziye Şubesinde okudum. Sınıfımız 5-6 talebeden ibaretti; kız öğrenci olarak ise sadece Azerbaycanlı arkadaşım Hakime ve ben vardık. Birinci sene, Yüksek Cebire gelen hocamız Ali Yar Bey di. Ders notlarımızdan maada Niewenglovski'nin " Algebra Supérieure" adlı kitabını okuduk. Ali Yar Bey hem iyi bir profesördü hem de talebelere çok yardımcı olurdu. O yıl Tahlili Hendese de okuduk. Hocamız Şükrü Bey, talebeye yakın bir zattı. Ders kitabımız Fransızca idi. Bütün bir sene bu iki dersi okuduk ve tatbikat yaptık.

İkinci sene Tahlil (Analyse Mathematique) dersine gelen Burhanettin Beye 'Su Mühendisi olduğundan' "Sucu Burhan" derdik! Bütün dersler gibi bu da, haftada üç saat idi. Burhan Bey hiçbir zaman yazılı notlarla ders vermedi. Bu hocadan çok şey öğrendim. Haftada bir gün öğleden sonra bizimle kalır, önceki hafta bize verdiği problemleri her talebenin yanında sırayla oturup tetkik ederdi. O yıl Goursat'nın üç ciltlik eserinin iki cildini okuyabildik.

Fatin Hoca (Fatin Gökmen) ile Heyet (Astronomi) okuduk. Bu, aslında klasik astronomi idi. Kitabımız Andoyaer'nin "Astronomie" ismindeki kitabı idi. Bu ders, küresel trigonometri ve bunun astronomiye tatbiki, yörünge tayini gibi konuları kapsıyordu. Fatin Hoca derslerini önceden hazırlamadan gelir, bizim verdiğimiz bir kitabı açar, bir göz atar ve dersini mükemmel anlatırdı. Fatin Hocanın fevkalade zeki bir insan olduğunu belirtmek isterim. Onunla da çok tatbikat yapardık, bu şekilde onun düşünüş tarzını hissedebilirdim. Sonradan Smart'ın "Spherical Astronomy" kitabını bulduk. Hocanın verdiği problemler kitaba göre Mathematical Tripo's da verilen problemler imiş. Burada bir parantez açmak, bilim çevrelerinde bile kızların matematikte başarılı olamayacağı şeklinde bir önyargı olduğunu anlayabilmek bakımından yararlı olacak. Gerçi sonraları Fatin Bey beni Kandilli Rasathanesi'ne almak istemişti ama ilk derse geldiğinde talebeler arasında Hakime ile beni görünce gözlüklerini kaldırarak şöyle demişti: "Buraya epeyce kadın talebe geldi. Fakat hiç kimse muvaffak olamadı." Oysa Hakime ile ben muvaffak olabildik!

Son iki sene zarfında Analyse Mathematique Analytique ve Astronomiden maada Mecanique Analytique de okuduk. Hocamız Selim Bey, iyi yetişmiş kibar bir zattı. Okuduğumuz kitap Appell'in "Mecanique Rationale" adlı eseri idi. Ancak Selim Beyin hem sıhhati pek iyi değildi hem de telepatiye çok düşkün idi; ders zamanının üçte birini telepati mevzuu üzerine konuşarak geçirirdi! Böyle olmakla beraber, bu hocadan da epeyce istifade edebildik. 1933 senesinin sonbaharında Darülfünün açılınca İstanbul Darülfünunu, İstanbul Üniversitesi olmuştu. O sıralar Fatin Gökmen'in okuttuğu Astronomi imtihanını henüz vermemiştim. Fakat artık Fatin Hocanın yeni üniversitede gö-



dız devinimlerinin yukarıda açıklanan bu eğilimi, "yıldız devinimlerinin asimetrisi" olarak adlandırılır.

O günlerde astronomlar, elipsoid dağılımı ve devinimlerin asimetrisini açıklamaya çalışıyorlardı. B. Lindblad, bu asimetrinin daha büyük bir yıldız sisteminin küresel ve bütünsel bir özelliğinin görüngüsü olması gerektiğini ve yerel hızda açıklanamaz olduğunu tahmin etti. Ardından büyük bir öngörüyle altsistemler önermesiyle ortaya çıktı (1926) Lindblad). Kendi raporundan yapacağım bir alıntıyla durumu en iyi şekilde açıklayabileceğimi umuyorum.

"Yıldız sisteminin, aynı eksen çevresinde dönme simetrisi olan, bu eksenden aynı uzaklıktaykeni dönme hızları farklı ve dolayısıyla yassılaşma dereceleri de farklı bir dizi altsisteme bölünebileceğini varsayıyoruz. En içte yer alan yassılaşmış sistemler, azalan dönme hızına bağlı olarak yavaşlasalar da yüksek bir yıldız yoğunluğuna sahiptirler. En yüksek dönme hızına sahip sistemlerin samanyolu bulutlarını oluşturduğu varsayılır. En dıştaki sistemlerde birimlerin uzamsal yoğunluğu, yıldızlar ya da küre şeklindeki kümeler olsun, görece çok düşüktür. En dıştaki altsistemlerde yer alan cisimlerin hızları, Güneş gibi Samanyolu bulutunun bir üyesi olarak devinimini sürdüren bir yıldızdan ölçümlendiğinde, bu cisimlerin dönme hızının çok düşük olması nedeniyle, büyük sistemin varıcap vektörüne giden dik açılar civarında, hızda güçlü bir asimetrik sapma olduğu görülür." Şekil 2 altsistem bileşenleri temasını açıklar.



Galaksideki altsistemleri gösteren şema. Lindblad'den alınmıştır. (1926)

Asimetri olgusu böylelikle, Lindblad tarafından galaksideki altsistemlerin dönmesinden yararlanarak basitçe ve büyük bir isabetle açıklanmıştır. İzleyen yıllarda altsistemlerin (ya da popülasyonların) bileşenleri üzerine çalışmalar yapılmış; araştırmalar, teknik gelişmelerin de yardımıyla birçok yönde ilerlemiştir. Farklı spektrum bandlarındaki fotometri, spektroskopi yöntemleri, kinematik çalışmalar, yıldız evrimi ve yaşlarının belirlenmesi ile ilgili tüm çalışmalar, galaksinin olası evrim tarihini tahmin etmek üzere kullanılmaya başlanmıştır. Galaksilerdeki kinematik popülasyonlar yaklaşımı, hem teorik hem de gözlemsel araştırma dallarının etrafında bir bütün oluşturduğu bir çerçeve niteliği taşır.

J. Oort'un (1926) önemli çalışması da burada anılmalıdır. Lindblad'ın katkılarından sonra Oort, galaksinin dönmesine ilişkin savları doğrulayan ünlü diferansiyel dönme formüllerini oluşturmuştur.

Konuşmamda bu konuyu seçişim, astronomi yaşamındaki ilginç bir olayı nakletmenin de ötesinde bir anlam taşıyor. Esas amacım, galaksimizin döndüğüne ilişkin, resmi anlamda ilk önermenin Lindblad tarafından yapıldığını vurgulamaktır. Bu gerçek, birçoklarınca gözden kaçırılıyor. Örneğin, Yıldız Popülasyonları ile ilgili raporunda Baade, Lindblad'ın altsistemlerinden hiç söz etmemiştir.

Belki şu olayı anımsamak ilginç olabilir: 1955'de Kapteyn onurına düzenlenen 196'ncı IAU Sempozyumunun kapanışına doğru, galaksinin döndüğü önermesinin yapılmasında en önemli etkenin ne olduğu sorusu ortaya atıldı. Soru epeyce tartışmaya yol açtıktan sonra, Lindblad'ın 1926'da yaptığı çalışmanın, galaksinin döndüğü savının kıvılcımı olduğu kararına varıldı.

Bir astronomun hayatı sürprizlerle dolu olarak geçer. Önemli bir keşif yapmış olmanın heyecanı, bu keşfin Evrenin bilinen sınırları içinde nereye yerleştirilebileceğinin anlaşılmasıyla daha da artar. Bir astronom ancak böylelikle olgunlaşabilir.

revi yoktu. Yüksek Mühendis Mektebinden Hilmi Bey ile imtihanı geçirdim ve Licansé derecesini elde ettim.



1933'de bütün eski profesörlerin yerine Alman profesörler geldi. Fatin Bey de çıkarılanlar arasındaydı. Sadece birkaç kişi görevlerine devam edebildi, bunlardan biri Ali Yar Beydi. Alman hocalar varken eğitim iyiydi, ancak onlar da fazla kalmadılar. Kontratları genellikle üç ya da dört yıllıktı. Bunun üç yılı mecburi idi, sürenin beş yıla kadar uzatılabilmesi de mümkündü. Çoğu beş yıldan uzun kalmadı zaten. Onlardan ne kadar istifade edildi bilmiyorum, ama ben şahsen çok istifade ettim. Önümde bir pencere açılmış gibiydi, bu pencereden yeni bir dünyaya bakıyordum sanki. Önceden de hocalarımız iyiydi. Fakat onlar sadece ders okutuyorlar, alıştırma veriyorlardı, hiç araştırma yapmıyorduk. Aslında hocalarımız da araştırma yapmıyorlardı. Alman hocalar geldiğinde bir de baktık ki, araştırma yapıyorlar, neşrediyorlar. "Biz de onlar kadar akıllıyız, onlar yapıyorsa, biz de yapabiliriz!"dedim kendi kendime. Hitler Almanyası'ndan kaçan bu profesörlerin, herşeyden önce, araştırmayı teşvik bakımından bize çok yararları oldu. Çoğunu tanıma fırsatı bulduk. Kendi memleketlerinden uzak düşen aynı seviyedeki bu bilim adamlarının hepsi birbirleriyle de çok iyi arkadaştılar. Bu ortam, Türkiye'de birçok alanda Alman ekolünün etkili olmasına yol açtı. Profesör Erwin Finlay Freundlich benim hocam oldu. Alman profesörlerin çoğu Freundlich'in odasına gelip sohbet ederlerdi. Bu aslında benim için büyük bir imkândı. Onların çoğunu bu sohbetler vesilesiyle tanımış oldum. Matematiğe çok meşhur bir matematikçi olan Richard von Mises geliyordu. Dr. Hilda Geiringer de gelenler arasındaydı; von Mises bunlar arasında en mühimidir diyebiliriz. Felsefede Hans Reichenbach vardı, o daha gençti. Aslen fizikçiydi, fizik okumuş olmakla beraber felsefeciydi. O zamanlar disiplinler kesin sınırlarla birbirinden ayrılmamıştı, felsefeciler fizik ve matematik bilmelidirler şeklinde bir düşünce hakimdi. Sonraları Harvard'a gittiğimde orada da bu hocalarımın çoğuna rastladım.

Tabii bu hocalarımızın lisan sorunu olurdu. Türkçe bilmediklerinden derslerini İngilizce, Fransızca veya Almanca veriyorlardı. Ders sırasında anlattıklarını anında tercüme etmek gerekiyordu. Ben Freundlich'in derslerini İngilizce'den tercüme ederdim. O sıralar Almanca bilmediğimden, Freundlich dersi İngilizce verirdi. Sonra Geiringer'in matematik derslerini, diferansiyel geometriyi Fransızcadan tercüme ettim. Hocayla derse girerdik. O bir iki dakika konuşur sonra biz tercüme ederdik. Başkalarının düşüncesini aksettirmek, ne demek istediğini anlamak ve anlaşılacak biçimde yeniden

Dış Basında Paris Pişmiş

Harvard'daki Türk Kızı...

1937'de Bir Amerikan Gazetesinin Haberi...

Genç Türkiye omuzlarında öyle çok sorumluluk taşıyor ki... En önemlisi de ne tek partili sisteme, ne de demokrasiye dayalı bir ulus oluşturulabilmek.

Harvard Üniversitesi'nde astronomi öğrenimi yapan 27 yaşındaki Türk kızı Paris Pişmiş de ülkesini tüm kalbiyle destekliyor. "Biz bağımsız bir ülkeyiz ve henüz yapılanma aşamasındayız. Kimsenin müdahalesi olmaksızın kendi sorunlarımızı çözmek ve Atatürk'ün çizdiği yolda ilerlevetek ülkemizi kalkındırmak istiyoruz," diyor Pişmiş. Türkiye'nin bir Cumhuriyet olarak yeterliğini kanıtladığını ve Hitler saflarına çekilmeye hiç mi hiç niyeti olmadığını da ekliyor sözlerine.

Varlıklı, eğitimli ve liberal bir aileden gelen Pişmiş, İstanbul Üniversitesi'nden mezun olmuş. Matematikçi olmanın yanı sıra yetenekli bir piyanist de olan Pişmiş, bilgisini artırarak İstanbul Üniversitesi'ndeki gözlemevinde daha yararlı olabilmek için, Harvard'da bir yıldır astronomi öğrenimi görüyor. İstanbul Üniversitesi'nde, 1933'de Hitler rejiminin başgöstermesiyle birlikte ülkelerini terketmek zorunda kalan birçok Alman profesör bulunmuyor ve Türkiye'de en çok kullanılan yabancı dil olan Fransızcanın yanında İngilizce ve Almanca da gittikçe yaygınlaşıyor.

Türkiye'yi gerek bilim ve sanat alanında, gerekse toplumsal yaşantı açısından batılı çağdaşlarıyla aynı düzeye getirebilmek için, Atatürk'ün çağdaşlaşma reformları doğrultusunda her türlü çaba gösteriliyor. Türk orkestraları ve konser sanatçıları seslerini yavaş yavaş dünyaya duyurmaya başlamış bile.

Ülkenin sanayii ve altyapısı da günden güne gelişme gösteriyor. Paris Pişmiş, genç Türkiye'nin en unutulduğu konulardan birinin, okur-yazarlık düzeyini artırmak olduğunu belirtiyor ve şöyle tamamlıyor sözlerini: "Şehirlerde okur-yazarlık düzeyi oldukça yüksek; köyleri de aynı seviyeye ulaştırmak için elimizden geleni yapıyoruz. Kuşkusuz, daha çok öğretmene, okula ve tüm bunlar için de zamana ihtiyacımız var. Ama gün geçmiyor ki gazetelerde, bir köyde okul açılmasına ilişkin övgü dolu bir haber yayınlanmasın."


Turkish Girl at Harvard Tells Aims of Country

By JANET JONES

Young Turkey is impressed with its responsibility. Upon its shoulders lies the task of building up a nation which will be dependent neither upon the totalitarian states nor upon the democracies,

MISS PARIS PISHMISH

despite the losses and suffering of much.

"We are independent. We are still in a formative state. We wish to be left alone to work out our problems and develop our country along the lines that the late Ataturk, our great, small statured Turkish girl now studying astronomy at Harvard.

A product of the new Turkey, although she remembers something of the old, Miss Pishmish, with her jet black, bobbed hair—shown in her own style, she said declared that Turkey was

Carmen del Puerto'nun (Nisan 1993) Boletin de la Sociedad Mexicana de Fisica'daki yazısından alınmıştır.

Astronomi Alanında Kadınlar

"Türkiye'de kadınlar iyi bir mevkide bulunmaktadırlar. Benim birçok ünlü fizikçi, felsefeci kadın arkadaşlarım vardı, hatta onlardan biri, birkaç yıl öncesine kadar parlamento üyesi olarak önemli bir konumdaydı. Bu da gösteriyor ki onlar üzerinde herhangi bir sınırlama yoktur. Eğitimini Fransa'da tamamlamış olan bir başka kadın arkadaşım da sonradan Milli Rasathane'nin müdürlük görevini üstlendi. Buna karşılık ABD gibi çok gelişmiş bir ülkede, kadınlar üzerinde hala bazı baskı unsurları bulunmaktadır. Bu yüzden onların mücadelelerini savunmak için birtakım teşkilatlar kurulmuş bulunmakta, bunlar astronomi ve diğer alanlarda kadınların durumunu tartışmaktadırlar. Kadınlar mutlaka astronomi alanında eğitim görsünler diye bir iddiam yok; fakat bir türlü anlayamadığım nokta bu tür yerlere kararnamelerle, toplantılarla, protestolu gösterilerle karar alınmaya çalışılması. Bizler, küçük ve fakir bir ülkenin kadınları olarak bunu gerçekleştirip başarıya ulaştık. Her kadının kendi yolunu seçmesi yine kendi elindedir, buna teşkilatlarla, toplantılarla karar verilemez. Ben bu konudaki fikrimi açıkça ortaya koyuyorum, başka kadınların hoşuna gitmeyecek olsa da. Meksika'da bu konuda hiçbir sınırlama yoktur. Benim enstitümde çalışan kadınların sayısı oldukça fazladır, araştırmacıların yüzde 40'ından fazlası kadındır ve aldığımız maaş da aynıdır, arada bir farklılık söz konusu değildir."

Türkiye ve Atatürk

"Şimdilerde Türkiye'de ülkeyi geriye götürme yolunda bir eğilim gözlenmektedir. Benim dönemim, Atatürk tarafından gerçekleştirilen devrimlere tesadüf eder, bunlar toplumda köklü değişiklikler meydana getiren devrimlerdi ve O'nun ölümünden sonra da bir süre sürdü, fakat son zamanlarda İran'daki gelişmeler ortamı bir parça etkiledi.

İlk bölümündeki olayların Türkiye'de geçtiği, "Mütevelli Prensesin Anıları" adlı kitapla ilgili olarak diyebilirim ki, belgelendirilmeye gerçekten önem verilmiş. Fakat onu okurken, yazarın Atatürk'ün devrimlerine bir parça karşı olduğuna dair bir izlenim edindim. Kemize Murad'ın annesi çok acı çekmiş olduğundan, belki de bunu normal karşılamak ge-



Paris Pişmiş Onuruna Verilen Astronomi Semineri

19 Ocak 1993'te Dr. Paris Pişmiş onuruna ülkemizde bir astronomi semineri düzenlendi. Seminerin açılış konuşmasını yapan UNAM (Meksika Milli Otonom Üniversitesi) rektörü Dr. José Sarukhán Dr. Paris Pişmiş'in önemini, " O bize Doğu'dan gelen bir yıldızdır" sözleriyle vurgulanırken, bu kurum tarafından verilen en yüksek üç payeye birden sahip olan Üniversitemiz bünyesindeki tek üyenin O olduğunu belirtti. Doctor Honoris Causa, Emekli Araştırmacı Payesi ve Milli Üniversite Ödülüne layık görülmüş Dr. Arcadio Poveda ile Üstad Enrique Olivera da onun yolunu izlemişlerdir. IAUNAM (Meksika Milli Üniversitesi Astronomi Enstitüsü) direktörü Dr. Gloria Koenigsberger, diğer meslektaşları adına, üzerinde, "Bütün bir ömür boyu devam edecek bir çalışma düzeyiyle Paris Pişmiş'e" ibaresi yazılı bir altın madalyayı kendisine takdim etti.

Madalya takdiminden sonra, 11 konferansçının katılımıyla gerçekleşen ve tüm gün devam eden akademik otorum Nabor Carillo açıldı. Otorum Nabor Carillo salonunda gerçekleştirildi. Katılanlar arasında IAUNAM'ın akademik personeli dışında, Stokholm Rasathanesinden Dr. Per Olof Lindblad, Yale Üniversitesinden Dr. Dorrit Hoffleit ile AAVSO başkanı Dr. Janet Akyüz Mattei gibi özel davetliler de bulunuyordu. Öğleyin, Üniversitemiz kampüsündeki açık hava botanik bahçesinde yer alan Ignacio Chávez seminer binasında bir yemek verildi. Ve akşam üzeri Dr. Gloria Koenigsberger tarafından yapılan bir konuşmayla otorum son buldu. ["A Tributo del Prisma", *IAC*, 3 (1994) (Japonca'da yayınlanan Kazuyo Akiba'nın Sevgisi Enstitüsü Dergisi)]

ifade etmek, oldukça yorucu bir işti fakat o günlerin şartları böyleydi. Bu vesileyle modern astronomiyi de öğrenmiş olduk.

Freundlich bana bir tez konusu verdi. Galaksimizin dönmesi, o zamanlar henüz on senelik yeni bir fikirdi. Bu konuda bir tez yazarak 1937'de doktoramı yaptım. Ali Yar Bey, von Misesve Freundlich jürimde bulundular. Tezin konusu tam olarak "Galaksinin Kinetamiği ve Dinamiği" idi. Hâlâ da bu konuya dair çözülememiş problemler vardır ve ben bu problemlerle halen uğraşırım. Bunlardan biri de şudur. Galaksimizin döndüğünü Jan Oort, 1927-1928'de kati olarak ispatlamıştı. Fakat o formüllere bir de K terimi koyarlardı, bu K teriminin ortalama olarak 0 olması lazımdır. Bazı yıldızlar değişik yönlere doğru giderler, ama bir vasati dönme hızı bulunur. K teriminin 0'a çok yakın olması gerekir. Ama bazı parlak yıldızlarda bu böyle olmıyordu. Bunlarda K terimi pozitif oluyordu, +5, +6, +7 olabiliyordu. Bundan, galaksi sirküler olarak dönmüyor sonucu çıkıyordu! Sönük yıldızlarda o terim biraz daha küçük oluyor. Ben bunun neden böyle olduğu üzerinde çalıştım. Birçok ihtimal vardı. Freundlich benim tezimi çok önemli buldu. Birçok yeni fikirler veriyormuşum. Bu benim hayatımı halen de işgal eden bir olaydır. Problemlerde yeni bir fikir görmek, bence o problemi çözmekten hep daha önemli oldu. Dinamik ve kinemarik benim hayatımda hep tayin edici bir araştırma konusu olmuştur. İnsanın kendini yetiştirmesi doktora yapmakla bitmiyor. O zamandan bu yana o günkü bilgilerimize aykırı düşen

tekir. Ailemden duyduklarını ve hafızamdakilerle kitapta yazılı olanların uyuşup uyuşmadıklarını anlamak için kitabı büyük bir ilgiyle okudum. Fakat herşeye rağmen yazar, onuralar yaşamını Türkiye'den ayrı sürdürmemiş."

Halen Üzerinde Çalıştığı Konulardan Bazıları... Galaksilerin Gelişimi

Bugünlerde astrofizik camiasını ilgilendiren ve özellikle birçok sorunun çözülmesinde anahtar olabilecek genel konular arasında, Prof. Pişmiş, yıldızların ve galaksilerin oluşumu ve gelişimine dikkat çekiyor ve kendisinin bu konuda yoğun bir şekilde çalıştığını belirtiyor. "Şu anda aktif galaksileri inceliyoruz, amacımız bunların faaliyet içinde olup olmadıklarını tespit etmek. San Pedro Martir teleskopu ile morfolojik gözlemlerde bulunduk ve Roque de los Muchachos'daki Isaac Newton teleskopuyla hız gözlemlerini gerçekleştirdik. Şu anda gözlemsel verilerimiz dahilinde muhtelif galaksiler bulunmakta, bunlardan bir tanesi üzerinde çalışıyoruz, kısa bir süre sonra da bir diğeri üzerinde inceleme yapacağız ve az enerjili, küçük ölçüdeki faaliyetin nasıl olduğunu görmek amacıyla diğer galaksiler üzerinde ile çalışmalarımızı sürdüreceğiz. Gelecekte, az da olsa faaliyet gösteren bu galaksilere dayanarak, fiziksel yönden kabul edilebilir bir model oluşturmak hedeflerim arasında."

Samanyolundaki Faaliyet

Bizim galaksimize gelince Pişmiş, çok hafif de olsa onun faal olduğuna inanıyor. "30 yıl önce, merkezin 3 Kpc bölgesinde, bize doğru merkezden dışarıya yayılan, 21 cm'lik nötr hidrojen radyo dalgaları keşfedildi. Bu da gösteriyor ki, bir şeyler merkezden çıkarak bize doğru gelmektedir. Bu çok çarpıcı bir keşifti, o zamandan beri kolların galaksinin merkezinden çıktığını düşünmeye başladım. " Fakat daha sonra, kolların dışarıya doğru açıldığı ve kendi üzerlerine kapandıkları gerçeği karşısında düşüncesini değiştirmek zorunda kaldığını belirtiyor. " Değiştirdiğim varsayımım, M31'deki kolların oluşumunu çok iyi açıklamaktadır. Hemen hemen aynı zamanlarda kesafet dalgaları varsayımı dere sürülde ve büyük ölçüde kabul gördü. Yoğunluk dalgaları kıvrımalara karşı kolların şekillerini izah etmekle birlikte, kolların kökenini açıklamıyordu; halbuki benim varsayımım bunu da içeriyordu."

Karanlık Madde

Prof. Pişmiş dinamik vasıtalarla belirlenen bir yıldızın değişik yıllarla gözlemlenen yığından neden daha büyük olduğu sorusunun cevabını vermek için karanlık maddeye bakmanın gerekli olduğuna inanıyor. "Bu pek büyük olmayan, yarım milyon yıldızdan oluşan küresel kümelerde görülebildiği gibi, bizim galaksimizde ve da galaksi gruplarında da tesadüf edilebilir. Dinamik yığın ile gözlemlenmiş yığın karşılaştırdığınız her vesile görülecek ki, gözlemlenmiş yığın çok daha küçüktür. Bu nedenle, yığınların kesafetinde bir eksiklik söz konusu ve sandığımız kadarıyla, kendisini göstermeyen bir karanlık cismin de varlığı söz konusu olabilir. Bunun etkisi teorik yönden yıldızların hareketleriyle hissedilmektedir ve bu hareketler de yığını tespit ederken başlangıç noktası olarak alacağımız bir dengenin varlığını ortaya koymaktadır. 'Dinamik yığın' adı verilen, yani dinamik yönden belirlenmiş olan, her zaman büyük olarak ortaya çıkandır. O halde, görmediğimiz, ama ağırlığa etki eden bir yığının varlığı söz konusudur. Galaksilerin yığınlarının kesafeti gördüğümüzün iki katı olabilir, zira diğer yarısını görmüyoruz. Kendi galaksimizde de karanlık bir cismin ya da yığının varlığını belli eden göstergeler vardır."

Son elli yılın astronomisindeki gelişmeleri yakından takip eden Paris Pişmiş bu gelişmeler hakkında kendisinin ve beraber çalıştığı araştırmacıların görüşlerini içeren bir kitap yazmaya başlamış bulunmaktadır. "Öyle konular var ki beni heyecanlandırıyor, önümüzde henüz şüpheli hususlara doğru bir yol açılmış bulunuyor. Bu kitabı bir türlü bulmak pek kolay olmayacak, ama 'Hareketli bir Evrene Doğru' olabilir." Bütün bu süre içinde astronomiye duyduğu tutkuyu cüretkar varsayımlarda bulunmaya yöneltti. Günün birinde bu varsayımlar belki kabul görecek, belki de unutulacak. Birçokları onun alışılmışın dışında, zamanın çok derisinde olduğunu söylemektedirler. Paris bu yakıştırmalara şöyle cevap veriyor: "Eğer hepimiz alışıldığı şekilde hareket etmiş olsaydık, bilim yerinde sayar ve hâlâ Aristo'nun zamanında bulunduğu seviyede kalırdı."


Paris Pişmiş





birçok gelişme oldu. Bunları takip etmek aslında bilime borcumuzdur diye düşünüyorum. Buluşlar yapabilmek, bilimi ileriye götürmek, sorulara cevaplardan daha fazla önem vermekle olabiliyor.

Doktoramı verdikten sonra bir yıl İstanbul'da kaldım.Bu süre zarfında tezimi yayına hazırladım. Tezimde vardığım en önemli sonuç, Galaksimizle ilgili basit bir dönme yasasının K terimini açıklamaya yetmeyeceği idi. Bu çalışma, 1938 yılında İstanbul Üniversitesi'nin yayınları arasında çıktı. Freundlich ailemle konuşmaya gelip, büyük bir rasathanede bir müddet kalırsam iyi olacağına, bunun çok daha istifadeli olacağına ailemi ikna etti. Daha sonra Harvard'a benim için mektup yazdı. Benim için, dünyanın en önemli astronomi merkezlerinden Harvard Rasathanesi'nde bir yıllık bir burs ayarladıktan sonra kendisi 1937 sonbaharında Prag'daki Charles Üniversitesi'ne ders vermeye gitti.

Harvard'da yıldızların değişkenliği ve (eğer varsa) dönemlerini belirlemek amacıyla yapılan uzun vadeli bir projede çalışacaktım.

Oradan müspet cevap gelince, Amerikan Dış Hatları'na ait "Excalibur" adlı gemi ile 1 Kasım 1938'de ülkemden ayrıldım. Daha önceki en uzun yolculuğumun İstanbul - Bilecik arası olduğu düşünülecek olursa, bu benim ilk gurbetimdi. Gemimiz Napoli'ye yanaştığında, aslında Pompei'ye gitmek istememe rağmen, çalışır durumda bir rasathane görme merakı beni Capodimonte Rasathanesi'ne sürükledi. Bu ilginç rasathane, henüz 27 yaşındaki genç ve heyecanlı bir astronomi öğrencisi için o yolculuğa ait unutulmaz bir anı olarak kaldı. 20 günlük yolculuktan sonra, 21 Kasım 1938'de Boston'a vardık. Boston'da bana Harvard bursunu sağlayan Dr. Harlow Shapley'in asistanı Jessica Mohr beni karşıladı. Harvard'daki güzel günlerim böylece başlamış oldu. Dost bir ortamda, çok verimli araştırmalar yapma şansını elde etmiştim. Harvard, benim için büyük bir şanstı. Orada, gerçek bir astronomun, bir alanda uzmanlaşmadan önce astronominin tüm branşlarında belli bir düzeyin üzerinde bilgi sahibi olması gerektiğini öğrendim. Erken uzmanlaşma bir açıdan verimi artırır gibi görünse de, uzun vadede sağlam bir teorik eğitimden yoksun olmanın birçok zararı olacaktır. Teorinin, genel bilginin önemini kavrama, özellikle bilginin bu kadar yaygınlaştığı günümüzde çok önemli. Harvard'da yaşam standartlarım çok da iyi değildi doğrusu, ama kazanımlarım o kadar fazla oldu ki, zorluklar bana hiçbir zaman önemli görünmedi.



Harvard'ın rasathane ve enstitüsü daima çok önemli ve birinci sınıf olmuştur. Avrupa'da ça-

Yayınları

1. "ON THE INTERPRETATION OF THE K-TERM" P. Pişmiş Publ. Istanbul Üniversitesi Observatory 1938.

2. "A GRADIENT OF SELECTIVE AND GENERAL ABSORPTION IN THE REGION OF 2 AND 4 PER SET" P. Pişmiş Harvard Bulletin n. No. 913, 1940.

3. "THE PERIOD-LUMINOSITY AND THE PERIOD-SPECTRUM RELATIONS OF CLUSTER-TYPE CEPHEIDS" P. Pişmiş Astrophysical Journal Vol. 10, 244, 1949.

4. "AN INVESTIGATION ON THE DIFFERENTIAL GALACTIC ROTATION" P. Pişmiş y A. Pinto Astrophysical Journal, Vol. 111, 314, 1949.

5. "THE REFLECTION EFFECT IN ECLIPSING BINARY STARS" P. Pişmiş Astrophysical Journal, Vol. 111, 135, 1950.

6. "THE SPECTRAL SPECIMENS AND ORIGINS" P. Pişmiş, G. Haro y A. Serrano Astrophysical Journal, Vol. 109, 569, 1950.

7. "DYNAMICS OF A DOUBLE CLUSTER SYSTEM AND THE DOUBLE CLUSTER H-PERSEI" P. Pişmiş Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 6, p. 5, 1951.

8. "ON THE ORIGIN OF THE H CLUSTER AND ITS SCATTERING" P. Pişmiş Pub. Astr. Soc. Pacific, Vol. 64, p. 78, 1954.

9. "STUDY OF THE ORION NEBULA CLUSTER AND ITS KINEMATICS" P. Pişmiş Bol. Obs. Tonant. Tacub. No. 20, 1954.

10. "THE EFFECT OF ABSORBING MATTER ON THE OBSERVED NUMBER OF STARS IN A CLUSTER" P. Pişmiş Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 11, 1954.

11. "ON THE PERIOD-LUMINOSITY RELATION IN CLUSTER-TYPE CEPHEIDS" P. Pişmiş Pub. Astr. Soc. Pacific, Vol. 67, 216, 1955.

12. "ON THE STAR COUNTS IN THE NEIGHBORHOOD OF THE CLUSTER NGC 2244" P. Pişmiş Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 13, Vol. 2, 23-27, 1955.

13. "A NEW CLUSTER IN AURIGA" P. Pişmiş Bol. Obs. Tonant. Tacub. No. 14, Vol. 2, 41-43, 1956.

14. "THE EFFECT OF ABSORBING MATTER ON THE OBSERVED NUMBER OF STARS IN A CLUSTER II" P. Pişmiş Bol. Tonant. Tacub. No. 15, Vol. 2, 1956.

15. "A NEW GALACTIC CLUSTER IN PUPPIS" P. Pişmiş Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 16, Vol. 2, 1957.

16. "NEW STAR CLUSTERS IN SOUTHERN REGIONS" P. Pişmiş Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 18, Vol. 2, 1959.

17. "ON THE RECESSION OF STELLAR ASSOCIATIONS FROM THE GALACTIC CENTER" P. Pişmiş Astron. Journal, Vol. 65, 56 Abstract, 1960.

18. "ON THE RECESSION OF STELLAR ASSOCIATION FROM THE GALACTIC CENTER" P. Pişmiş Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 19, Vol. 2, 34, 1960.

19. "AN ELEMENTARY THEORY FOR THE FORMATION OF ARMS IN SPIRAL GALAXIES" N.S. Huang y P. Pişmiş Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 19, Vol. 2, 1960.

20. "OUTLINE OF A MECHANISM FOR THE EMERGENCE OF SPIRAL ARMS FROM THE NUCLEUS OF A GALAXY" P. Pişmiş Astron. Journal, Vol. 106, Abstract, 1960.

21. "OUTLINE OF A MECHANISM FOR THE EMERGENCE OF SPIRAL ARMS FROM THE NUCLEUS OF A GALAXY" P. Pişmiş Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 20, Vol. 2, 3, 1961.

22. "THE FORMATION OF SPIRAL SCROLLS IN A GALAXY" P. Pişmiş Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 23, Vol. 2, 125-131, 1963.

23. "ON THE WAY OF NATURE OF ROTATION CURVES IN GALAXIES" P. Pişmiş Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, No. 26, Vol. 4, 8-14, 1965.

24. "ON THE DETERMINATION OF THE ANGULAR MOMENTUM OF A GALAXY" P. Pişmiş Astronomical Journal, Vol. 71, 1276 Abstract, 1966.

25. "THEORY DATA RELATED TO THE RECTIFICATION OF SPIRAL GALAXIES" P. Pişmiş in Modern Astrophysics A Memorial to Otto Struve, (ed. M. Hack, Gauthiers Villars), p. 319, 1967.

26. "ON THE WAY OF NATURE OF ROTATION CURVES IN GALAXIES" P. Pişmiş IAU Symposium on Radio Astronomy and Structure of the Galaxy, Amsterdam (ed. Henyey) "Galactic Structure", p. 428, 1965.

27. "THE MAGNETIC FIELD REVERSAL AS A CLUE REARY TO A MECHANISM OF THE ORIGIN OF SPIRAL STRUCTURE" P. Pişmiş Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, Vol. 4, 229-232, 1968.

28. "STUDIES ON STAR CLUSTERS. NGC 2236" P. Pişmiş Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, Vol. 4, 329, 1968.

29. "ON A COROLLARY TO THE MAGNETIC DIPOLE THEORY OF THE ORIGIN OF SPIRAL STRUCTURE" P. Pişmiş in "The Spiral Structure of our Galaxy" IAU Symposium No. 38, en Burdeos, (eds. Oort, W. Becker y G. Contopoulos) Reidel Publ., p. 423, 1969.

30. "STUDIES ON STAR CLUSTERS. THE OPUS CLUSTER IV" P. Pişmiş Boletín de los Observatorios de Tonantzintla y Tacubaya, Vol. 5, 295, 1970.

31. "AN INTERPRETATION OF THE GIANT-GAPS OBSERVED IN VA67 CYGNI" P. Pişmiş Bol. Obs. Tonan. Tacub., Vol. 6, 129, 1971.

32. "LIGHT VARIATIONS OF AN R CrB STAR IN SCULPTOR" P. Pişmiş Bol. Obs. Tonan. Tacub., Vol. 6, 1967, 1972.

33. "INTERNAL MOTIONS IN 2 H II REGIONS IN NEBULAE NGC 6164-6165" P. Pişmiş Bull. Am. Astr. Soc., Vol. 3, 409 Abstract, 1972.

34. "NOTE ON AN H II REGION IN NGC 2175" P. Pişmiş Mon. Not. Astron. Society, Vol. 85, 649 Abstract, 1973.

35. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS I: THE RADIAL VELOCITY FIELD IN NGC 6164-6165" P. Pişmiş "Is There a Third Integral of Motions" P. Pişmiş Bull. Astron. Am. Soc., Vol. 6, 288 Abstract, 1974.

36. "IS THERE A THIRD INTEGRAL OF MOTIONS" P. Pişmiş Bull. Astron. Am. Soc., Vol. 6, 288 Abstract, 1974.

37. "WAVES IN ROTATION CURVES OF GALAXIES AS POPULATION EFFECTS" P. Pişmiş in "Galaxies and Relativistic Astrophysics" Proc. of the First European Astr. Meeting, Athens, Greece, (Eds. B. Barbanis y J.D. Hadjidemetriou) Reidel Publ., p. 433, 1974.

38. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. II. THE RADIAL VELOCITY FIELD OF NGC 6611" P. Pişmiş y M. Rosado Rev. Mexicana Astron. Astrof. Vol. 1, 123, 1974.

39. "STUDY OF A TRIPLE NEBULA IN ORION" P. Pişmiş y I. Hasse Bull. Astron. Soc. Ind., Vol. 7, 158 Abstract, 1975.

40. "IS THERE A THIRD INTEGRAL OF MOTIONS" P. Pişmiş en IAU Symposium No. 69, "Dynamics of Stellar Systems" Reidel Publ. A. Hayli (Reidel Publ.), p. 345, 1975.

41. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. III. THE NEBULAR COMPLEX NGC 2467" P. Pişmiş y M.A. Moreno Rev. Mexicana de Astron. Astrof., Vol. 1, 273, 1976.

42. "STUDY OF A TRIPLE EMISSION NEBULA IN ORION" P. Pişmiş y I. Hasse Astrophys. Space Sci., Vol. 39, 1976.

43. "THE VELOCITY FIELD OF THE H II REGION NGC 2359" P. Pişmiş, E. Recillas-Cruz y I. Hasse-Bull. Astron. Soc., Vol. 8, 316, Abstract, 1976.

44. "GALAXIES" Heidelberg, E.H., Nilson, P., Tammann, G.A., Arp, H., Vorontsov-Velyaminov, B.A., Wesselink, B.E., Sérsic, J.L. y Pişmiş, P. Trans. IAU, Vol. 16A, Part 3 (ed. G. Contopoulos), Reidel Publ., p. 5, Dordrecht, 1976.

45. "ON AN H II CONDENSATION IN NGC 2237" P. Pişmiş Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 2, 99, 1977.

46. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS IV. THE RING NEBULA NGC 2359" P. Pişmiş, E. Recillas-Cruz y I. Hasse-Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 2, 109, 1977.

47. "A STUDY OF THE DIAMETER AND LUMINOSITY FUNCTION OF OPEN CLUSTERS BASED ON STAR COUNTS" P. Pişmiş and S. Basilevsky Astron. Astrophys. Suppl., Vol. 31, p. 53-67, 1977.

48. "INTERNAL MOTIONS IN THE PLANETARY NEBULA M1-65" P. Pişmiş y E. Recillas-Cruz Bull. Am. Astr. Soc., Vol. 9, 608, Abstract, 1977.

49. "REMARKS ON OUR PRESENT KNOWLEDGE OF MASSES OF GALAXIES" P. Pişmiş y L. Mongruel Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 2, 209, 1977.

50. "INTERNAL MOTION IN H II REGIONS V. THE PLANETARY NEBULA M1-67" P. Pişmiş y M.A. Moreno H. II REGION" P. Pişmiş y E. Recillas-Cruz Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 4, 151, No. 2, 1979.

51. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. VI. S 140 AND THE ASSOCIATED CO CLOUD" P. Pişmiş, M.A. Moreno y I. Hasse Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 4, p. 111, 1979.

52. "INTERNAL MOTIONS IN H II REGIONS. III. THE EMISSION NEBULAR COMPLEX S 147, S 148, [49]" E. Recillas-Cruz, P. Pişmiş Rev. Mexicana Astron. Astrof., Vol. 4, p. 337, No. 4, 1979.

53. "DETECTION OF A REFLECTION COMPONENT IN COMPACT H II REGIONS S 106, 108, 152 BY THE USE OF A FABRY-PEROT ETALON AS A "FILTER" P. Pişmiş y E. Recillas-Cruz Bull. Am. Astr. Society, Vol. 10, p. 625, 1978.

54. "KINEMATICS OF SPIRAL AND IRREGULAR



lışan tüm astronomlar sık sık oraya gelir, konferanslar verirler. Bu vesileyle çok kişiyle tanıştım. Bilgi sahamı, bakış açımı böyle bir ortamda çok genişletti. Ben Harvard'da bulunduğum sıralar summer school (yaz okulu) başladı. 1939'da Shapley'in girişimiyle gerçekleştirilen ilk yaz okulu uygulamasında ben de vardım. J. H. Oort, E. Freundlich, van de Kamp, okuldaki seminerlere katılan astronomlardan birkaçıydı. Amerika'ya aslında bir sene için gitmiştim. Ama, yaz okulu kapanır kapanmaz İkinci Dünya Savaşı çıktı. İkinci Dünya Savaşı bütün dünyayı olduğu gibi, benim geleceğe ilişkin planlarımı da altüst etti. Ailem, "Sen daha iyi bir yerdesin, orada kal" dedi bana. Harvard direktörü de bana yeniden iş verdi ve böylece iki yıl daha orada kaldım. Arkadaşlarımdan bazıları Amerika'da kaldı, bazıları da ülkelerine geri döndüler. Harvard'dayken 100 000 civarında plaktan oluşan zengin koleksiyondan yararlanarak değişen yıldızlar üzerine de çalıştım. Bu yıldızların parlaklığı günden güne değişebilir. Plaklara bunların parlaklıklarındaki değişimler kaydedilir ve bunlar sonradan istatistik olarak değerlendirilerek periyodu, açıklığı bulunur. Bu, günümüzdeki ileri teknolojiyle karşılaştırıldığında basit bir iş gibi görünse de, o günkü koşullar göz önüne alındığında büyük bir aşamadır.

Harvard'da ayrıca başka mevzularda da çalıştım. Yıldızlar bizim galaksimizde toplu olarak da gözükür. Bunlara yıldız kümeleri diyoruz. Bazı yıldız kümeleri Samanyolu içindedir. Bu kümelerden biri çiftitir. Bu gerçekten fezada çift midir, yoksa birbirine çok mu benziyor yoksa, onları böyle gördüğümüz için mi öyle düşünüyoruz? Harvard'da çalıştığım konulardan biri buydu. Bunların hakikaten birbirine yakın olduğunu, fiziki olarak bağlantılı olduğunu buldum. Ve bunu tespit etmek çok hoşuma gitti. Bu tespitimde bana, dinamik yol gösterdi. Özellikle de, dinamiği iyi bilen bir astronomun, yıldızların bir çevre dışına çıkamayacağı önermesi beni harekete geçirdi. Aslında bu hep böyle olmuştur, birşey bir fikir verir, sonra onun yarattığı kıvılcım sorularla büyüyen bir ateş olup, merakımı tutuşturur. Bu araştırma da öyle başladı.



Paris Pişmiş'in kızı E. RECILLAS ve torunu G CRUZ GONZALEZ ile yaptığı ortak yayınlardan biri.

Bir astronom bazen basit şeylerle uğraşır, fakat teoriyi iyi sindirmiş , sağlam bir temel atmışsa yeni bir buluş yapıldığında, bu sağlam temel üzerindeki yapıda o da yerini bulur. Matematik ya da fizik bilmeyen çok iyi astronomlar da olabilir, fakat teorisi güçlü olanlar işlerini tabii ki çok daha büyük bir şevkle yaparlar.

İkinci Dünya Savaşı yılları zordu, Profesörler hep savaş için çalışıyorlardı. Harvard'dan uzaktılar, Üniversite'de çok az kimse kalmıştı. Bu dönem, bilimsel çalışmaların azaldığı bir dönem oldu. Ancak diğer taraftan teknik ilerledi. Teknoloji, savaşı takip eden yıllarda birden bir sıçrama





Hocaların Hocası Paris Pişmiş

Şükrü Bozkurt
E.Ü. Fen Fakültesi, Astronom Bölümü Başkanı

Paris Hocayı üniversiteyi bitirdiğim 1963 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesinde tanıdım. Daha doğrusu biraz uzaktan bize Türk Astronom diye tanıtıldı. O zaman da, her zaman olduğu gibi nazik, alçak gönüllü, insana yukarıdan bakmayan bir bilimciydi. Aradan yıllar geçti, bizler de kaderin bir cilvesi olmalı, astronomi alanında çalışmaya başlamıştık.

Paris Hoca hem astronomiyi hem de ülkesini çok seviyordu. Kızılırmak Hocamız kendisini konferans vermeye Türkiye'ye davet ettiğinde, yeni kurulan rasathaneyi ziyaret etmiş, bu mütevazi kuruluşu görmekten memnun olmuştu. 8 Haziran 1966 günü Rasathane Anı defterine şunları yazmış:

"Ege Üniversite Rasathanesini ilk defa görmek bende büyük bir heyecan uyandırdı. Az zaman zarfında kurulan Astronomi Kürsüsü ve bu Rasathane hakikaten büyük bir başarı sayılır şüphesiz. Rasathaneyi kuran meslektaşlarımızı, Prof. Dr. Abdullah Kızılırmak'ı ve Dr. Rümeysa Kızılırmak ve diğer arkadaşları candan tebrik eder, parlak istikbal temenni ederim.

Paris Pişmiş"

Paris Hocamız Türkiye'de astronominin ilerlemesi için günümüze kadar eksilmeyen bir enerji ile çaba gösteriyor. 1972 yılının Eylül ayında Uluslararası Astronomi Birliğinin (IUA), Arina'da yapılan bölgesel toplantısına Türkiye'den de çok sayıda meslektaşımız katılmıştı. bu benim katıldığım ilk yurtdışı toplantı olduğundan, astronominin o güne değin adını duyduğum ünlülerini görmüş oluyordum. Bu bölge toplantısı,Hocalarımız Prof. Dr. Nüshet Gökdoğan, Prof. Dr. Abdullah Kızılırmak, Prof. Dr. Paris Pişmiş ve birçok meslektaşımızın Ulusal Rasathane nasıl kurulsun, işe neresinden başlayalım tartışmasını yaptıkları, Ulusal Rasathane'nin temelinin fikren atıldığı önemli bir toplantı oldu.

1980'li yıllardan itibaren de bu konudaki çalışmalar başladı. Rüyamızın gerçekleştiği bu günlerde, Paris Pişmiş in Ulusal Rasathanenin fikir babalarından biri olduğunu anımsamak ve çabaları için teşekkür etmek isteriz. Paris Pişmiş Hocamız kırk yılı aşkın bir zamandan beri Meksika'da çalışıyor, hem Türk hem Meksika vatandaşıdır. Onun için sadece insan önemlidir. İnsanlar arasında dil, din, renk ayrımı hiç önemli değildir. Hemen her ülkede yakın dostları, meslektaşları vardır. Herkes için elinden gelen yardımı yapar, ben de Paris Hocamızın sağladığı olanaklarla 1974 yılında bir yıl, 1980 yılında altı ay Meksika Devlet Üniversitesinde araştırmacı olarak çalışma mutluluğuna eriştim.

Puebla şehrindeki Tonanzintla Rasathanesinde 1 m'lik teleskopla gözlemler yaptık. Paris Hoca bu koca teleskobun kubbesinde, platform üzerinde saatlerce sabırla bekler, bu sırada bize astronomi anlatırdı. Meşhur astronomların bir çoğunun özelliklerini, hobilerini kendisinden zevkle dinlemişizdir. Her şeye iyi yönünden bakarak, bilimsel çalışmaları, gözlem yapmayı, yorucu hesaplamaları zevkli hale getirmeyi bilir. Sonuçlar beklendiği gibi çıkmadığında "bu işle biraz daha oynamak lazımdır" diyerek çalışmayı sürdürür.

1981 yılında halen çalıştığı Meksika Üniversitesi Astronomi Enstitüsünden emeritus olarak emekli oldu. Astronomi Enstitüsünde çok büyük bir tören yapıldı. Üniversitenin Rektörü ve diğer üst düzey yöneticiler ve hemen pek çoğu öğrencisi olan astronomi çalışanları tarafından Paris Hocamıza armağanlar sunuldu. Ödüller, plaketler verildi. Paris Hoca için emekli olmak önemli değildi. Kendisi aşık olduğu astronomide çalışmalarını sürdürmeye devam ediyor.

Paris Hocadan duyup çok etkilendiğim bir konuyu burada açıklamak istiyorum. Yıllar önce Paris Pişmiş, Amerika'nın Harvard Rasathanesinde çalışırken Meksikalı bir Matematikçi ile tanışıp evlenir. Bugün de halen süren bu evlilik için babası o tarihte kendisine şunu söyler:

"Kızım nereye gidersen git, kiminle evlenirsen evlen Türk tebasından çıkma, yoksa hakkımı helal etmem"

Bana kalırsa Paris Hoca, bu duyguların çok çok üstüne çıkmış bir kişidir. Tüm insanları hiç ayırım yapmadan seven, çiçekleri seven, müzik seven her şeyden çok astronomiyi, yıldızları seven bir hocamızdır. Kendisine sağlık dolu günler diliyor, en derin saygılarımı sunuyorum.





Paris Pişmiş, 1990 yılında, resmi bir yemekte, Max Planck Enstitüsü Başkanı Hans Elasser ile...



28 Haziran 1995... Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi Bölümünde ders veriyor.

lar yoktu, astronomi okutulmuyordu. Bu vazife bana verildi. Ben başladım ders vermeye. O zamanlar Enstitü'deki tek doktoralı öğretim elemanı bendim. Şimdi doktorası olan 25-30 kişi var.

Şu anda UNAM'ın emekli üyesi ve Meksika Üniversitesi emeritüs profesörüyüm. Kendimi asla emekli olmuş gibi hissetmiyorum. Enstitünün sağladığı tüm araştırma imkanlarından istifade ediyorum, çalışmalarımı istediğim kadar hızlı bir tempoda sürdüremiyorum. Hem Meksika, hem Türk pasaportuna sahibim. Yılda bir kez Atlantik Okyanusu'nu geçmenin tüm yorgunluğuna katlanarak, mutlaka doğduğum topraklara, Türkiye'ye geliyorum. İzmir'i ziyaret ederek, kurulmasına katkıda bulunduğum Ege Üniversitesi Astronomi Topluluğu'nu ziyaret ediyor, görüşmeler yapıyorum. Astronomi, benim yaşamımı aydınlatan bir ışık oldu. Müzik ve resim ise en büyük tutkularım. Bana daima gurur veren, ortogonal kubbeyi ve Tonantzintla Rasathanesi'nin teleskopunu resmeden ilk şahıs olmamı, resim merakıma borçluyum.

Şimdi elimizde o kadar data var ki, onlar gözümüzün önünde sis gibi birşey oluşturuyorlar. Oysa onların ardında hakiki sebepler vardır. Evren'de muayyen kanunlar vardır. Onlar bu sisin ardında kaldı. Hakiki astronomun başarısı o perdeye rağmen ardını, Evren'in kanunlarını görmektir.

Astronomiyle ilgili olarak ümit edelim ki, insanoğlu herşeyin nedenini açıklayabilecek duruma gelsin. Fakat gün geçtikçe hiç umulmadık gelişmeler, insan yaşamını daha da karmaşık hale getiriyor. Herhangi bir konuda araştırma yapan biri, tek bir olayı açıklamakla yetinmeyip, o konudaki, ya da o cisim hakkında bilinen bütün bilgileri de birleştirmelidir. Ne var ki bu süreç ve sonrasında ona bir anlam vermek, her geçen an daha da zorlaşıyor. Bununla birlikte insan beyni sınır tanımıyor. Lord Byron'ın bir kalede iki yıl hapis kalan bir mahkumu anlatan 'Zenda Mahkumu' adlı şiirinde ifade ettiği gibi, 'eternal spirit of the chainless mind'. İnsan beynine zincir vurulamaz; bilim konusunda da benim söylemek istediğim aynıdır.

Teknoloji birçok konuda bize geniş imkânlar sağlamıştır. İnce ayrıntılarıyla birlikte elimizde o kadar çok yeni bilgi var ki, bana göre sanki herşey bir sis perdesinin ardında bulunuyor. Nitelik ve nicelik yönünden elimizdeki bilgiler yeterli görünebilir, fakat bazen gerçeği bunların çok ötesinde aramak icap eder. Var olanların ötesini görebilen bir bilim adamı başarıya ulaşabilir. Bilgisayarların bize çok yardımı oluyorsa da bunlar sağduyunun, insan beyninin yerini alamazlar. Bir zamanlar, elektronik bilgisayar cihazları üzerinde uzmanlaşmış, Columbia Üniversitesi'nin oldukça tanınmış bir şahsiyeti konferans vermişti. Öylesine hararetle konuşuyordu ki, konferansın sonlarına doğru bilgisayar alanında neler yapılabileceği konusunda şöyle dedi, "Elli yıl sonra elektronik, insan beyninin şu anda yaptıklarını yapabilecektir." O zaman düşündüm, elli yıl beklemek niye? O kadar heyecanlıydı ki, ne söylediğinin, saçmaladığının farkında değildi; en azından ben söylediğini saçma buluyordum.

Zamanla değişen insan beyni değil, koşullar ve çevredir. Astronomi alanında neler olup bittiğinin bilincinde olan birçok ünlü astronom tanıdım. O zamanlar elimizde bugünkü kadar bir bilgi yok idiyse de onlar büyük bir heyecan ve istekle herşeye ilgi duyuyorlardı. O zamanlar iletişmek için yayın yapma mecburiyeti de yoktu. Ne yazık ki sonradan işin bu cephesi ortaya çıktı; birçok kimse daha fazla yayın yaparak ün kazanmak amacıyla kendisini tek bir alanla sınırlandırıyor ve çoğu kez genel bilgileri ihmal ediyor. Bu duruma çok üzüldüğümü belirtmek isterim. Bana kalırsa, sorunların temeline ulaşabilmek için uzmanlaşmanın yanısıra herhangi bir çalışmanın, bilimde var olan bilgilerle tam bir bütünlük içinde olması gerekir. Araştırmacı mümkünse fizik biliminin diğer konularına değinmeli, en azından astrofiziği içine alan astronomiye de ilgi duymalı ve daha geniş bir bakış açısına sahip olma hassasiyetini kendisinde duymalıdır.



1995... Paris, eşinin ile birlikte San Martin Gözlemevi'nde.

Benim için araştırma yapmak her zaman çok boştu. Zannediyorum ki bir hoca öğrenci yetiştirirken mutlaka araştırma da yapmalıdır. Ancak araştırmacı hocalar, talebelere ışık tutabilirler. Tamamıyle pürüzsüz ders vermek değil önemli olan. Tekleyerek, duraklayarak da olsa, talebelerin hocadan araştırmanın ne olduğunu açıkça görmesi önemlidir. Birşeyi öğretmek değil, araştırma tutkusu yaratabilmek önemlidir daha çok. Ben hep o şekilde, o tutkuyu yaratmak için talebelerime ders verdim."

Yazımızı, Ege Üniversitesi Astronomi Bölümü'nden öğrencilerinin 1995 Temmuz'unda kendisine armağan ettikleri resmin arka yazısı ile bitirelim...

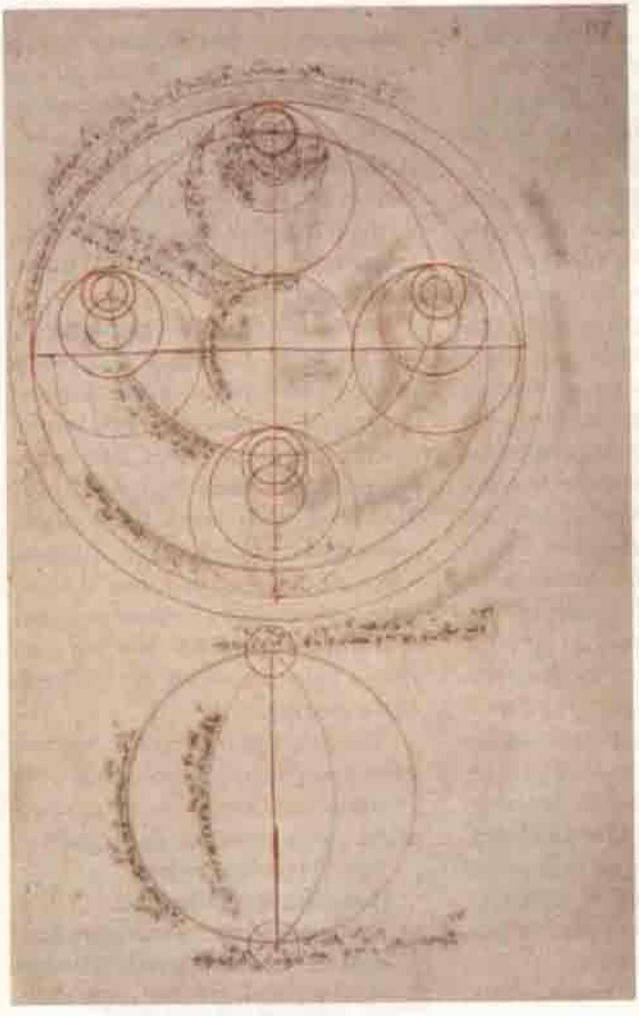
"Hepimizde hayranlık uyandırdınız,
Arkanızda bir sevgi seli bırakıp gittiniz,
Göğsünüzdeki büyüteçten bize evreni seyrettirdiniz,
Gelecek nice on yıllarda tekrar sizinle birlikte olmak istiyoruz. Size sevgi saygı duyuyor, en içten selamlarımızı sunuyoruz."

Füsun Oralalp

Bu yazının hazırlanmasında İstanbul'da bulunduğu sırada sürenin önemli kısmını bize ayıran Paris Pişmiş'e; Aile arşivini kullanımımıza sunan Sabahat Pişmiş'e; İspanyolcadan yaptıkları çeviriler için Ertuğrul Önalp ve Pınar Özfer'e; Astronomi bilimi konusunda bize yardımcı olan Ali Alpar, Zeki Aslan, Şükrü Bozkurt, Osman Demircan'a teşekkür ederiz.

Astronomi Tarihinden...

Eski Yunan'da bilimin en etkili yaratılarından biri, M.Ö. 2. yüzyılda yaşamış olan Hipparcus'un geliştirdiği matematiksel astronomidir; M.S. 2. yüzyılda da Batlamyus buna son şeklini vermiştir. Batlamyus'un çalışmaları Ortaçağ'da Latinceye de çevrilmiş, ancak tam olarak anlaşılamamıştı. Daha sonraları 15. yüzyıl İtalya'sında bir Girit göçmeni olan George Trebizond, bu çalışmanın yeni bir çevirisini ve yorumunu yaparak Batlamyus'un çalışmalarını yeniden gündeme getirdi. Tüm bunlar mevcut bilgilerin eksikliğini kanıtladığı gibi, bu konudaki eleştirileri de canlandırdı. Alman astronomu, Johannes Regiomontanus, İtalya'ya gelerek burada Yunanca öğrenmiş ve Batlamyus'un çalışmalarının geniş çaplı bir incelemesini yapmıştı. Sonraki yüzyıl astronomlarının da astronomiyi bu çalışmadan öğrendikleri görülmüştür. 15. yüzyıl İtalya'sında gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların büyük bir bölümüne imzasını atmış olan Copernicus ise bilimsel devrimin öncülerinden yalnızca biriydi.



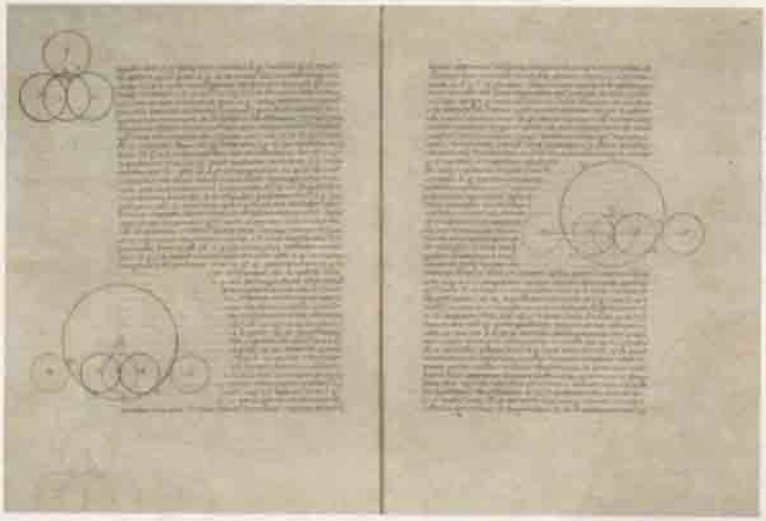
Bizans Astronomi Kolleksiyonu Yunanca, 1308'den önce

13. ve 14. yüzyılda Arap ve Perslerin astronomi çalışmaları Yunanca'ya çevrilmişti. Gregory Chioniades tarafından çevrilen bu kısa ve şaşırtıcı yapıt, Tusi'nin Ay'a ilişkin kuramını açıklıyordu ve bütünüyle doğru değildi. Maragha astronomlarının gezegenler ve Ay ile ilgili kuramlarının bir kısmı daha sonra Copernicus tarafından da kullanılmıştı.

Nasir ad-Din at-Tusi, Tadhkira Arapça, 14. yüzyıl

13. yüzyıl Arap astronomlarından biri olan Nasir ad-Din at-Tusi, Managha Gözlemevi'nde kürelerin düzenli döngülerini korumak için, Batlamyus'un mekanik ilkelerine dayanan modellerini değişikliğe uğratmıştır. Bu erken dönem Arapça elyazması, onun konuya ilişkin en önemli çalışmasını içeriyor: "Tadhkira fi ilm al-Haya" (Astronomi Üzerine İnceleme) Burada gösterilen şekil, onun iki dairesel hareketten dıştaki dairenin çapı boyunca birbirine dik doğrular elde etmek için yaptığı alettir.





Batlamyus (Ptolemaeus), Almagest

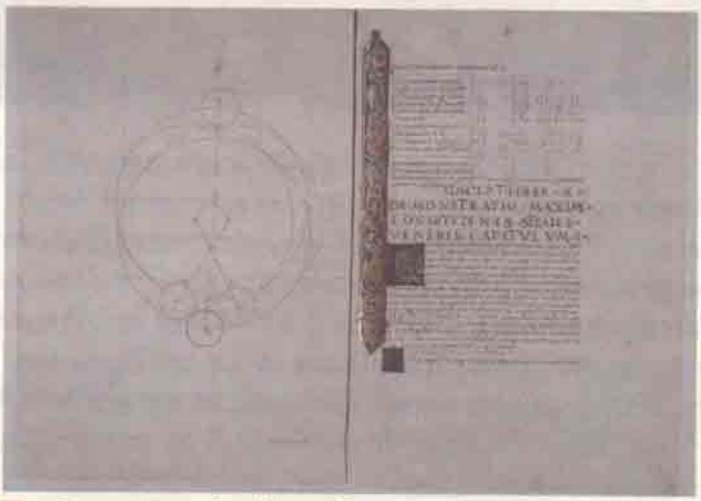
Latince, (Çeviren: George Trebizond) yaklaşık 1481

George Trebizond, 15. yüzyılın başlarında İtalya'ya gelmiş; 1451 yılında Papa V. Nicholas için "Almagest"in Yunanca'dan yeni çevirisini yapmıştı. Trebizond'un açıklamaları konusundaki bir tartışmaya göre, çeviri Nicholas'a adanmamıştı; özenle işlenmiş renkli figürlerle bezenmiş bu elyazması, George'un oğlu Andreas tarafından Papa IX. Sixtus'a adanmıştı. VI. kitabın yedinci bölümünden seçilmiş olan bu sayfalar, Güneş ve Ay tutulma sürelerinin hesaplanmasını gösteriyor.

George Trebizond, "Almagest" Hakkında Yorumlar

Latince, yaklaşık 1482

George Trebizond, "Almagest"in tercümesini yaptığı dokuz ay süresince, aynı zamanda özgün metnin uzunluğundaki yorumunu da yazmıştı. Yorumun önemli derecede eleştiriye uğraması, Papa V. Nicholas ile bozuşmasına yol açtı. Bu zengin elyazması, George'un oğlu Andreas tarafından Papa IV. Sixtus'a adanmıştı. Merkür gezegenine ait parametreler ve uzaklıkların bir listesinin bulunduğu, Merkür'ün Dünya'dan uzaklığının gösterildiği bu sayfalar, gezegenin büyük şekilli bir modelini içeriyor ve X. kitapta, Venüs gezegenini ele almaya başlıyordu.





Georg Peurbach ve Johannes Regiomontanus, "Almagest" Hakkında İnceleme

Latince, 15. yüzyıl sonları

1460 ve 1463 yılları arasında Kardinal Bessarion'un önerisiyle Georg Peurbach ve Johannes Regiomontanus tarafından yazılmıştır. Bu, Avrupalılara Batlamyus astronomisini ayrıntılı olarak anlatan ilk yapıttır ve 16. yüzyılın, konusunda yetkin her astronomu tarafından incelenmiştir. Burada yer alan çizim, Güneş'in Dünya'dan uzaklığını yerkürenin yarıçapının 1210 katı (yaklaşık 7 700 000 km, bugün kabul edilen uzaklığın yirmide biri) olarak gösteriyor. Bu rakam, güneşle ilgili 1.5 dakikalık paralaks verir. Bu da gözlemsel doğruların sınırlarının altındadır.

Batlamyus, Geography (Coğrafya)

Yunanca, 15. yy.



Batlamyus'un "Geography"si Avrupa, Afrika ve Asya'da yaklaşık 8 bin yerleşim merkezinden geçen enlem ve boylamlarla birlikte, bütün "oikovmere" (yaşanan dünya) ve belirli bölgelerin harita çizimleri için talimatları içeriyor. "Geography"nin elyapımı haritaları, Maximus Planudes tarafından yaklaşık 1300 yılında yeniden bulunduktan sonra tarihlenmiştir. Bu yapıtın iki uyarlaması yapılmıştı; birincisi 26 büyük bölgesel harita içeriyorken, ikincisinde 64 tane daha küçük bölgesel harita ile 4 büyük harita yer alıyordu. Burada gösterilen, ikinci kitapta yer alan Avrupa'nın ek haritasıdır. Haritada Batlamyus'un batı-doğu mesafelerindeki, özellikle de İskoçya'nın doğu yönüne doğru olan uzantısındaki ve İtalya'nın batıdan doğuya olan eğimindeki abartısı ortaya çıkıyor.

Didem Sanyel

Kaynak: http://sunsite.unc.edu/expo/vatikan.exhibit/exhibit/d-mathematics



Buharlı Lokomotifler

Yaklaşık kırk yıl önce, Konya tren garının yanındaki tarihî Bağdat Otelini sınıf ve yatakhane olarak kullanan Konya Kolejinde, yatılı ve derslere ilgi gösteremeyen dalgacı bir öğrenci için sabah ilk derslerde en ilginç seyir, iki yanından bembeyaz buhar çıkarıp pofurdayarak gara giren kocaman kara lokomotifti. İstanbul'dan gelip Adana'ya giden tren gecikmişse, yolculuğunun yirmiikinci saatinde gara girerken ders sırasında başımı sıraya koyup lokomotife hayranlıkla bakar ve neden bu denli karışık mekanizmaları olduğunu merak ederdim. Derslerden sonra macera yaşamak için, okuldan bir kaç arkadaş ile kaçıp manevra lokomotifleri arasında dolaşıp içlerine girip oynar ve çalışma sistemleri hakkında teoriler üretirdik. (O devirlerde Konya'da gündüz gidilecek sinema veya atari salonu olmaması bir yana bizler de çok masum öğrencilerdik.) Rahmetli baş muavinimiz, yatılı okullarda sıkça yapılan çamaşır kontrollerinde, nasıl bu denli kirlendiğimize bir türlü anlam veremezdi. (Pis çocuklar listesine girmek okuldan kaçmaktan daha az tehlikeli idi.) Orta öğrenimim sırasında hep trenlerin yakınında yaşadığımız için, bu çok sevdiğim koca makineler bende teknolojiye bir hayranlık uyandırdı ve belki de meslek seçimimde önemli rol oynadı. (O devirlerde İTÜ dışında hemen her üniversiteye girmek için sadece kayıt yaptırmak yeterliydi.)



Osman Kadıroğlu
H.Ü. Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü

ARTIK tarihe karışan, demiryollarının dinozorları gibi görülen, cefakâr buharlı lokomotiflerin birçok insanın ilgisini çekriği bir gerçektir. TCDD, dünyada buharlı lokomotifleri halen yaşatan ender işletmelerden biridir; eski adı ile kara trenlerimiz artık yabancı turistlerin ilgi odağıdır. Eski buharlı lokomotifleri barındıran, Ankara ve İzmir-Çamlık ve Alsancak müzeleri önemli lokomotif müzeleridir. Ayrıca birçok garın önünde de buharlı lokomotifler sergilenmektedir. Eskiden, makine mühendisliği öğrencilerine, Prof. F. Duscio tarafından, İTÜ'de ders olarak okutulan pistonlu buhar makinelerine artık antika gözü ile bakılmaktadır. Sizlere, eskileri biraz hatırlamak ve müzelerimizdeki lokomotifleri biraz daha yakından tanımak için, birlikte kömür, is, yağ ve buhar kokulu ama çok ilginç ve nostaljik bir teknik geziye çıkmayı öneriyorum.



Buharlı Lokomotif

Bugünkü uygarlığımızı pistonlu buhar makinelerine ve onların başlattığı endüstri devrimine borçluyuz. Pistonlu buhar makinelerinin atası İngiltere'de kömür madenlerinden su boşaltmak için Newcomen tarafından tasarlanıp yapılmış; lokomotiflerde ilk kullanılışı gene İngiltere'de 1829 yılında George Stephenson tarafından gerçekleştirilmiştir. Türkiye'de 19. yüzyılın sonlarında demiryolu işletmeciliği başlamıştır. Cumhuriyet'in ilk yıllarında demiryollarına önem verilmiş ve bugünkü demiryolu ağımızın çok büyük bir kısmı o devirde yapılmıştır. Yaklaşık yetmiş yıl ülkemizin hizmetinde kullanılan buharlı lokomotiflerimizin hepsi pistonlu buhar makineleri ile tahrik edilmişlerdir.

Buharlı lokomotifler, hareketi sağlayan pistonlu buhar makinesi ve hareketi tekerleklere ileten mekanizmalar, buharı sağlayan buhar kazanı ve buhar kazanı için gerekli olan su ve kömürü taşıyan tenderden oluşur. Tender, üstü kömür yığılı, içi su dolu, lokomotife sıkıca bağlanmış bir vagondur. Bir pistonlu buhar makinesinin önemli parçaları silindir, piston, buhar dağıtım sürgüsü ve hareket mekanizmalarıdır. Buharlı bir lokomotife bakıldığında silindir hemen göze çarpmaz. Buhar kazanı, bu kazanı taşıyan tekerlekler ve hareket mekanizmaları o denli büyüktür ki, ilk bakışta pistonlu buhar makinesinin silindiri fark edilmez. Lokomotifin en büyük ve göze en önce çarpan parçası buhar kazanıdır.

Buhar Kazanı

Buhar kazanı, duman borulu yatay bir kazandır. Kazanın önemli bir bölümü, kömürün yakıldığı ocaktır. Ocakta yakılan kömür, ocak cidarlarına ısıyı ışıma ile yayar ve ocak cidarlarını kaplayan suyu ısıtır. Işıma ile ısı iletimi, sıcak ve soğuk kaynakların sıcaklıklarının dördüncü kuvvetinin farkı ile orantılı olması nedeni ile ocakta yanan kömürün ateşinin yüksek sıcaklıkta olması istenilir. Bu nedenle, lokomotif kazanlarında genellikle kok kömürü kullanılır. Kok kömürü, kaliteli maden kömürünün kok fırınlarında az yakılarak gazının havagazı adını verdiğimiz gaz olarak alınması sonucu elde edilir. Kok kömürünün ısıl değeri yaklaşık 30 000 kJ/kg'dır. Linyit kömürü ise, en fazla bu değerin %60'ına kadar çıkabilir. Tahtanın ısıl değeri linyitten daha fazladır, fakat yoğunluğu daha az olduğundan tahtadan çok hacim kaplar. (Sessiz sinemanın büyük aktörlerinden Buster Keaton'ın General adlı filmindeki rahta yakan huni bacalı Amerikan lokomotifini ve acele ile sökülüp kırılarak yakılan vagonlar yardımı ile izleyenlerden nasıl kurtulduğunu hatırlayın.)

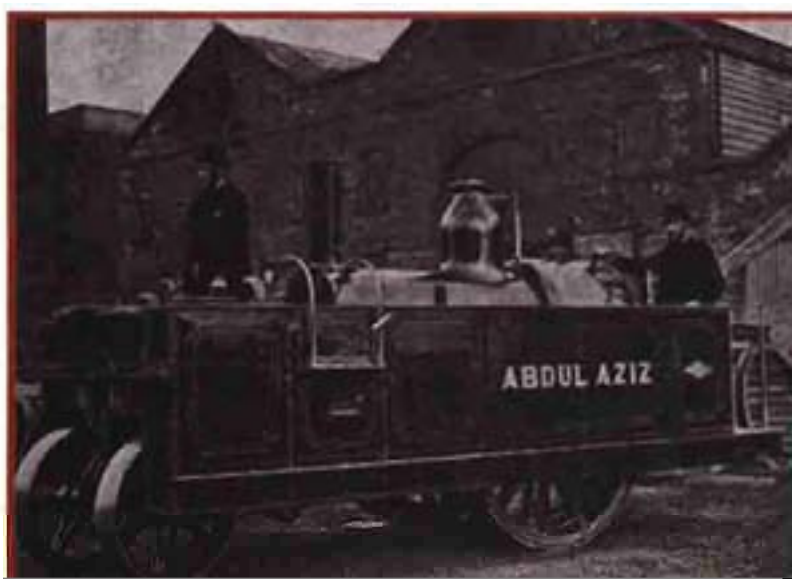
Kömürün yanması ile oluşan sıcak gazlar ocağın arka ucundaki boruların içinden geçer ve lokomotifin ön kısmında toplanır. Sıcak gazlar konveksiyon yolu ile ısıyı boruları çevreleyen kazan suyuna geçirir. Konveksiyon ile ısı iletiminde akışkan hızları ve akışkanların bazı özellikleri rol oynar. Bu nedenle kazan içindeki duman akışının iyi olması, kazan borularının içlerinin temiz tutulması, kireç miktarı az su kullanılmasını gerekir. Bacanın emme basıncı baca yüksekliği ile artar. Kömür yakan santrallerin, örneğin, Kemerköy Termik santralinin bacası 300 metre kadardır. Lokomotiflerin bacaları ise tünellerin yükseklikleri nedeni ile çok kısadır. Lokomotif kazanlarında çekmeyi sağlamak için bacayı yükseltmek yerine başka bir yöntem kullanılır. Duman, buhar silindirinden atılan çürük buharın, yani artık işe yaramayacak kadar genleşmiş, sıcaklığı ve basıncı düşmüş buharın, yardımı ile bacadan dışarı atılır. Baca altında oluşturulan negatif basınç, yani kazan ocağına kıyasla düşük basınç, duman boruları içinde dumanın hızla yol almasına sebep olur. Isı iletim katsayısı adı verilen, belirli bir alanda, belirli bir sıcaklık farkında, bir akışkandan diğerine geçen ısıyı belirleyen büyüklük böylece artırılır.

Lokomotif kazanlarının boyutları ve özellikleri zamanla çok değişmiştir. İlk zamanlarda, kazan yapım teknolojisinin sınırlamaları nedeni ile kazan basınçları (0.3-1 MPa arasında) küçük tutulmuştur. Daha sonraları gelişen çelik teknolojisi ve perçin ile kazan yapımının yanı sıra kaynak teknolojisinin gelişmesi ile kazan basınçları yükselmiş ve 2-3 MPa arasında değerler almıştır.



Buhar kazanlarında çeşitli malzemeler kullanılmıştır. Kazan sacları ve duman boruları genellikle St.34 (DIN Normu) diye adlandırılan çelikten yapılmıştır. Lokomotif kazanından buharı taşıyan borular çelikten yapılmış olsa da, kazana su basan pompaya bağlı borular veya buhar makinesini yağlamak için gerekli yağı taşıyan borular bakır ve alaşımlarından yapılmıştır.

Buhar kazanlarının verimleri, yakıt olarak kullandıkları yağ, kömür veya odunun bir kilogramının yakılmasına karşılık kaç kilo buhar elde ettikleri ile ölçülür. Lokomotif kazanlarının verimleri yanma kayıpları ve kazanın büyüklüğü yüzünden oluşan ısı kayıpları nedeni ile %70'den azdır. Bu verim, kazan duman borularının temizliğine bağlı olduğu gibi, ateşçinin hünerine de bağlıdır.





lunun bir kızak üzerinde kayması ile biyel kolu tarafından dairesel bir harekete çevrilir ve lokomotifin tekerleğinin dönmesini; böylelikle tekerleğin yarım tur daha dönmesine neden olur.

Buhar makinesinin çalışması sonucu dışarı atılan buharın yerine kazan sürekli su basılması gerekir. Termodinamik verimi artırmak için kazana basılan su dışarı atılan buharın bir kısmı ile ısıtılır. Bu tür bir donanım, genel yakıt tüketiminde %10 civarında bir tasarruf sağlar.

Kazanda ısınan su buharlaşır ve doymuş buhar adını verdiğimiz, içinde küçük su damlacıkları bulunan buhar-su karışımı elde edilir. Buhar makinesinin silindirlerinde aşınma sorunu yaratan bu su damlacıklarını yok etmenin yolu, doymuş buharı tekrar kazan ocağına geri yollayıp kızdırmaktır. Lokomotifin bacasının arkasında bulunan üstü kapalı bacaya benzer çıkıntılar, doymuş buharın toplanıp iri su damlalarından ayıklandığı dom adı verilen nem tutucuları ve buhar kurutucularıdır. Domdan alınan ıslak buhar, kazan ocağı içindeki borulardan tekrar geçirilerek sıcaklığı artırılır. Artık kızgın buhar adını verdiğimiz bu buharın içinde su damlaları yoktur. Sıcaklığı 350° C'ye kadar çıkartılan buhar, buhar makinesine yollanır. Lokomotif üzerinde kazandan buhar makinelerine en kısa yoldan inen kalın borular, buhar dağıtım borularıdır.

Buhar Makinesi

Buhar makinesinin belki de en ilginç karakteristiği yük altında ilk hareketin verilebilmesidir. Otomobil, kamyon gibi içten yanmalı motorlarda motorun verdiği güç ve moment, yani duran tekerleği çevirmek için gerekli kuvvet ile ilgili büyüklük, motorun devir sayısı ile orantılıdır. Bu nedenle debriyaj dediğimiz, motor ile tekerlekler arasındaki bağlantıyı ayıran ve sonra istenildiğinde birleştiren bir makine elemanı vardır. Pistonlu buhar makinelerinde ise durum bunun tam tersidir. Duran tekerleği çevirmek için gerekli olacak moment, buharın silindire girmesi ile hemen yaratılabilir. Yüzlerce ton ağırlıktaki tren katarını buhar vanası açılınca biraz patinaj yaparak ve ray ile tekerlek arasına kum püskürterek kaldırabilen makine, pistonlu buhar makinesidir. Bu nedenle piston kolu doğrudan tekerleklere biyel yardımı ile bağlanmıştır. Lokomotifin ilk bakışta hemen göze çarpan iri ve karmaşık görünüşlü mekanizmaları piston kolu, biyel ve buhar dağıtım sürgüsüdür.

Piston, silindirin en uç noktasında iken silindir içine buhar verilir. Silindir kafası ile piston üst yüzeyi arasında buharın girebileceği bir hacmin bırakılması gereklidir. Silindir içine dolan yüksek basınç ve sıcaklıktaki buhar, silindirin yüzey alanı ile buhar basıncının çarpımı kadar bir kuvvetle pistonu iter. Harekete geçen piston, pistonun diğer yüzündeki bir önceki çevrimden kalmış olan genleşmiş ve soğumuş buharı egzoz borusuna doğru süpürür. Pistonun doğrusal hareketi piston kolunun bir kızak üzerinde kayması ile biyel kolu tarafından dairesel bir harekete çevrilir ve lokomotifin tekerleğinin dönmesini; böylelikle tekerleğin yarım tur daha dönmesine neden olur.

Pistonun hareketini sağlayan buharın silindirin hangi tarafından verileceği, lokomotifi hangi yönde hareket ettirmek istediğimize bağlıdır. Lokomotifin hareketi sırasında, buharın pistonun farklı yüzeylerine verilmesini sağlayan mekanizmaya buhar sürgüsü adı verilir. Buhar sürgüsü, pistonun konumuna bağlı olarak buharı silindire dolduran, daha sonra buhar girişini kapatıp genleşmeyi sağlayan ve sonunda çürük buharı egzoza yollamak için çıkışı açan bir mekanizmadır. Buhar dağıtım mekanizması iç ve dış olarak ikiye ayrılır. İç dağıtım mekanizması kanallı veya pistonlu olabilir. Dış dağıtım mekanizması ise Heusinger, Stephenson veya Alan dağıtım mekanizmalarından biri olabilir.

Pistonlu buhar makinesi ile tahrik edilen lokomotiflerin gücü 1-1.5 MW'dır ve verimleri zamanımızda kullanılan makinelere kıyasla çok küçüktür. Kazanın düşük verimine ek olarak düşük basınç ve sıcaklıklarda çalışılması ve çürük buharın atmosfere atılması makinenin verimini çok





düşürür. Bazı lokomotiflerde %6'ya kadar düşen verim nedeni ile bu makinelere yabancı dillerde "çayır ısıtıcısı" bile denilmektedir.

Hareket Mekanizmaları

Buhar makinesinin pistonunun öteleme hareketi, bir ucu iyi yağlanmış bir yatak üzerinde hareket eden kızağa mafsalla bağlı, diğer ucu lokomotif tekerleğine yataklanmış biyel kolu tarafından dairesel harekete çevrilir. Lokomotiflerde tahrik edilen birden çok tekerlek vardır. Bu tekerlekler bağlantı kolları ile birbirlerine bağlanmıştır.

Tekerleklerde bir de karşı ağırlıklar vardır. Dinamik dengelemeyi sağlamak için biyel kolunun ve buhar dağıtan mekanizmasının bağlandığı tekerleğin bağlantı milinin karşısına bir ağırlık konur. Tekerlek hızla hareket ederken ortaya çıkacak merkezkaç kuvvetini dengelemek için bu ağırlık hesaplanıp yerleştirilir. Lokomotiflerin bazı tekerleklerinin yarı dolu görünmesinin nedeni budur.

Lokomotifin tekerlekleri raya lokomotifin yaklaşık 80 ton civarındaki ağırlığını iletir. Ray ile tekerlek arasındaki sürtünme katsayısı, tekerleği hareket ettirebilmek için yenilmesi gereken direnç kuvvetini belirler. Buna tren üzerine etki eden tren hızının karesi ile orantılı olan rüzgar direnç de eklenirse, yenilmesi gerekli direnç ortaya çıkar. Bu direnç, tren hızına bağlı olarak 3-10 kg/t mertebesindedir. 400 tonluk bir kataı 60 km/saat hızla çekmek için gerekli kuvvet 2 ton kadardır. Trenin hareketi sırasında yokuşlarda, dönemeçlerde ek dirençler ortaya çıkar. Tüm bu dirençleri yenebilmek için pistonun vermesi gereken kuvvet 20-30 t mertebesindedir. Bu kuvvet ile yaklaşık 1 m çapındaki tekerlekler döndürülür ve 60 ilâ 100 km/saat hızlara kadar çıkılabilir.

Lokomotif Müzelerimiz

TCDD yaklaşık 100 kadar buharlı lokomotifi çeşitli mekanlarda sergilemektedir. Özellikle İzmir'deki Çamlık Müzesi görülmeğe değer bir müzedir. Bu müzede 30 kadar, çeşitli tarihlerde (1872-1948) ve çeşitli ülkelerde (Almanya, İngiltere, ABD, İsveç ve Fransa) imâl edilmiş buharlı lokomotif sergilenmektedir. Ankara ve Alsancak Müzelerinde ise 10'ar lokomotif vardır. Diğer lokomotifler çeşitli garlara dağıtılmıştır. 1961 yılı Türk yapısı Karakurt ve Bozkurt lokomotifleri de yine Demiryolları imalat merkezlerinde sergilenmektedir.

TCDD'nin takdir edilmesi gereken bu çabalarına buharlı lokomotifleri sevenlerin de katkıda bulunması gerektiğine inanıyorum. Müzelerimiz ödenek yetersizliğinden pek güzel görünmemektedir. Artık sessiz duran bu eski ve kocaman makineler yavaş yavaş çürümektedirler. Mühendislik eğitimi alan veya konu ile ilgilenen gençlerin yardıma koşması, pas temizleme ve boyama konusunda TCDD'ye katkıda bulunması iyi olur kanısındayım. Belki de bir yarışma düzenleyip mühendislik öğrencileri arasında en iyi lokomotif temizleyen ve boyayan grupları seçip ödüllendirebiliriz. Sizi bilmem ama ben Ankara Müzesi önünden geçerken, boyaları kabuklaşıp kalkmış ve yer yer soyulmuş, pastan kazan saçları kızıllaşmış, 1933-1990 yılları arasında hizmet vermiş, ağır yağı ocağa damlatarak yakan ilginç Alman Henschel-Krupp tasarımı, 34061'i görünce çok üzülüyorum. Müzelerimizdeki lokomotifleri pırıl pırıl yapmaya ne dersiniz?





Bu çalışma, TCDD Ege Bölgesi yetkilileri ve TCDD Buca şöhret çalışanlarının yardımları olmadan gerçekleşemezdi. Yazar, yardımlarını esirgemeyen tüm TCDD çalışanlarına teşekkürü borç bilir.

Kaynaklar:
Dalby W.E., Çev. Lütfi Ihan Ülükanl, Buhar Enerjisi, 1958.
Niederstrasser, Çev. Nazlı Kayal, Buhar Lokomotifi Bilgisi, TCDD Teknik Öğretim Sayı: 24, 1944.
Nalbu A., Pistonlu Buhar Makineleri, 1968.

TCDD Ankara Buharlı Lokomotif Müzesi'nden...



Lokomotif No. : 45174
Üretici Firma : Amerikan Loco-Co
Hizmet Dönemi : 1943-1987
Kazan Gücü (BG) : 1618
Azami Hız (Km/Saat) : 70



Lokomotif No. : 57007
Üretici Firma : Almanya, Henschel
Hizmet Dönemi : 1932-1990
Kazan Gücü (BG) : 1200
Azami Hız (Km/Saat) : 65



Lokomotif No. : 46224
Üretici Firma : Amerikan Loco-Co
Hizmet Dönemi : 1942-1987
Kazan Gücü (BG) : 1877
Azami Hız (Km/Saat) : 80



Lokomotif No. : 55047
Üretici Firma : Almanya Schwartzkopf
Hizmet Dönemi : 1924-1990
Kazan Gücü (BG) : 1228
Azami Hız (Km/Saat) : 60



Lokomotif No. : 56375
Üretici Firma : Amerikan, Vulkan
Hizmet Dönemi : 1948-1987
Kazan Gücü (BG) : 2352
Azami Hız (Km/Saat) : 70



Lokomotif No. : 34061
Üretici Firma : Almanya, Hanomag Krupp
Hizmet Dönemi : 1953-1990
Kazan Gücü (BG) : 1758
Azami Hız (Km/Saat) : 80



Lokomotif No. : 45035
Üretici Firma : İsveç, Nohab
Hizmet Dönemi : 1932-1990
Kazan Gücü (BG) : 1404
Azami Hız (Km/Saat) : 65



Lokomotif No. : 56086
Üretici Firma : İngiltere, Vulkan Foundry
Hizmet Dönemi : 1948-1990
Kazan Gücü (BG) : 1896
Azami Hız (Km/Saat) : 70



Lokomotif No. : 56504
Üretici Firma : Almanya, Hanomag
Hizmet Dönemi : 1943-1990
Kazan Gücü (BG) : 1758
Azami Hız (Km/Saat) : 80

TCDD İzmir Buharlı Lokomotif Müzesi'nden...



Lokomotif No. : 3304
Üretici Firma : Henschel
Üretim Yılı : 1918
Kazan Gücü (BG) : 592
Azami Hız (Km/Saat) : 50



Lokomotif No. : 45172
Üretici Firma : Amerikan
Üretim Yılı : 1943
Kazan Gücü (BG) : 1416
Azami Hız (Km/Saat) : 70



Lokomotif No. : 56116
Üretici Firma : Beyer Peacock
Üretim Yılı : 1948
Kazan Gücü (BG) : 1896
Azami Hız (Km/Saat) : 70



Lokomotif No. : 34068
Üretici Firma : Henschel Krupp
Üretim Yılı : 1933
Kazan Gücü (BG) : 991
Azami Hız (Km/Saat) :75



Lokomotif No. : 45002
Üretici Firma : Maffei
Üretim Yılı : 1928
Kazan Gücü (BG) : 1404
Azami Hız (Km/Saat) : 65



Lokomotif No. : 45161
Üretici Firma : N. Britih
Üretim Yılı : 1942
Kazan Gücü (BG) : 1616
Azami Hız (Km/Saat) : 65



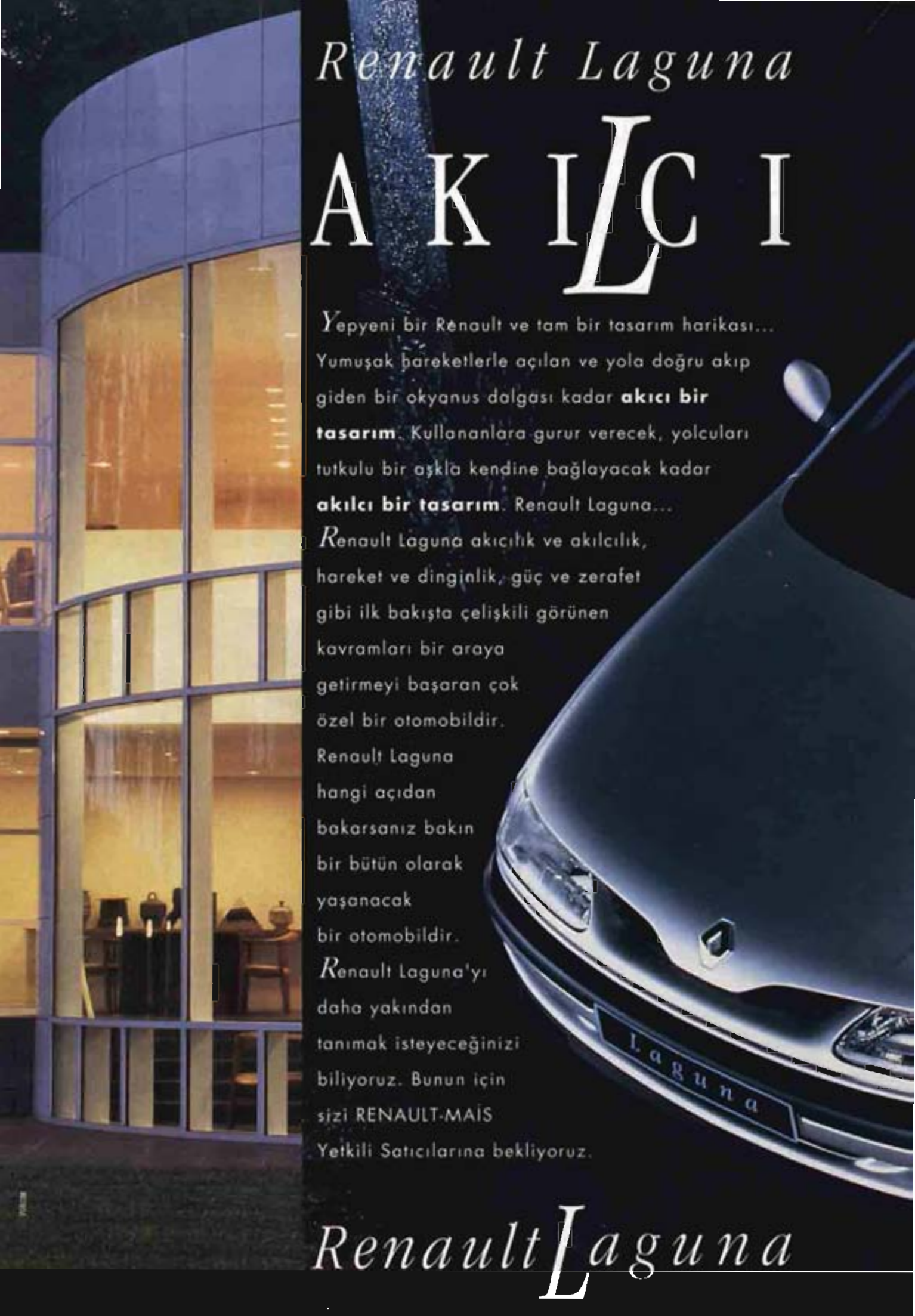
Lokomotif No. : 45744
Üretici Firma : Amerikan
Üretim Yılı : 1942
Kazan Gücü (BG) : 1827
Azami Hız (Km/Saat) : 70



Lokomotif No. : 57923
Üretici Firma : Krupp
Üretim Yılı : 1938
Kazan Gücü (BG) : 1554
Azami Hız (Km/Saat) : 65



Lokomotif No : 46102
Üretici Firma : K. Stefanson
Üretim Yılı : 1929
Kazan Gücü (BG) : 1191
Azami Hız (Km/Saat) : 60



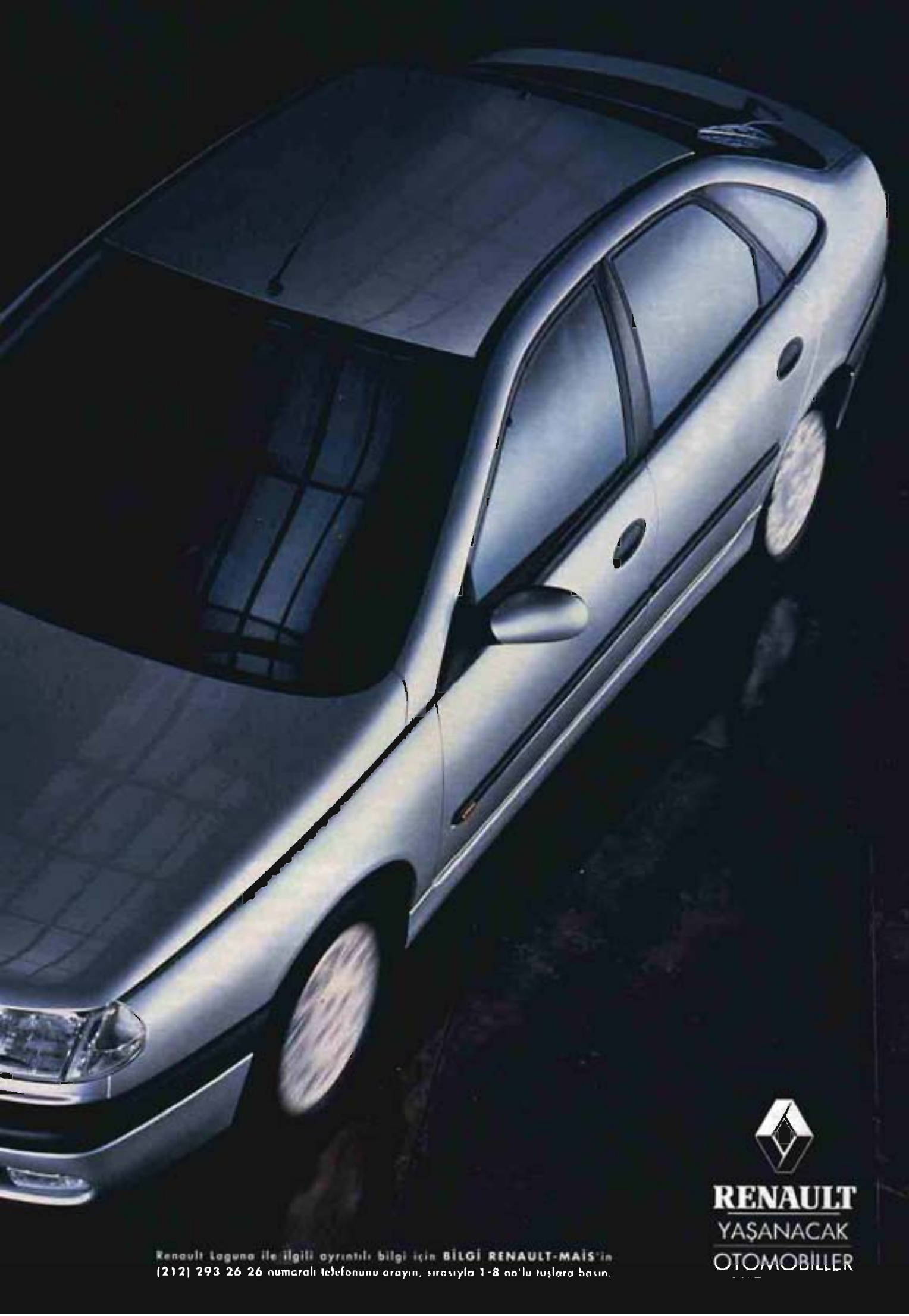
Renault Laguna

AKILCI

Yepyeni bir Renault ve tam bir tasarım harikası... Yumuşak hareketlerle açılan ve yola doğru akıp giden bir okyanus dalgası kadar **akıcı bir tasarım**. Kullananlara gurur verecek, yolcuları tutkulu bir aşkla kendine bağlayacak kadar **akılcı bir tasarım**. Renault Laguna...

Renault Laguna akıcılık ve akılcılık, hareket ve dinginlik, güç ve zerafet gibi ilk bakışta çelişkili görünen kavramları bir araya getirmeyi başaran çok özel bir otomobildir. Renault Laguna hangi açıdan bakarsanız bakın bir bütün olarak yaşanacak bir otomobildir. Renault Laguna'yı daha yakından tanımak isteyeceğinizi biliyoruz. Bunun için sizi RENAULT-MAİS Yetkili Satıcılarına bekliyoruz.

Renault Laguna



Renault Laguna ile ilgili ayrıntılı bilgi için **BİLGİ RENAULT-MAİS**'in
(212) 293 26 26 numaralı telefonunu arayın, sırasıyla **1-8** no'lu tuşlara basın.

RENAULT
YAŞANACAK
OTOMOBİLLER

Terkedilmiş Kentleriyle Gizemli Bir Uygarlık

Mayalar

"Bir kent yıkıntısı duruyordu karşımızda. Tıpkı deniz ortasında parçalanmış bir gemi: direkleri kopmuş, adı yitmiş, tayfaları batmıştı. Kimse onun nereden geldiğini, kimlere ait olduğunu, ne zamandır yolda kaldığını, neden battığını bilmiyor. Kayıp tayfalarının kimler olduğunu yalnız teknenin yapılışında görür gibi olduğumuz bir benzerlik düşünülebilir, ama belki de hiç bir zaman bunu kesinlikle bildiremez..." John L. Stephens



JOHN LLOYD Stephens, 28 Kasım 1805'de New York-Shrewsbury'de doğmuştu. Hukuk öğrenimi görmüş ve üç yıl New York mahkemelerinde çalışmıştı. Özel merakı ise eski eserler ve eski uygarlıkların türlü izleriyle uğraşmaktı. 33 yaşında iken eline onu son derece heyecanlandıran bir belge geçti. Bu, Garlindo adında bir albayın, 1836 yılında Orta Amerika hükümetinin buyruğuyla yerliler arasında yaptığı araştırmaların raporu idi. Garlindo burada Yucatan ve Orta Amerika ormanlarında rastlanan garip ve çok eski mimarlık sanatının kalıntılarından söz ediyordu.

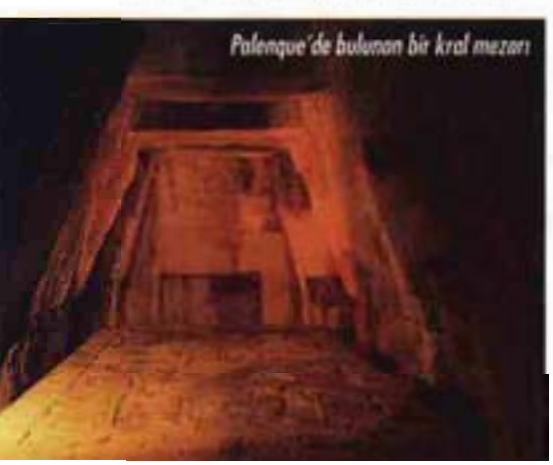
Bir askerin verdiği bu kısa haberler Stephens'in oldukça ilgisini çekti. Başka kaynaklar aradı ve Guatemala'nın tarihini yazan Joatros'un eserlerine rastladı. O da Fuentes adında birinden alıntılar yapıyordu. Bu kitaplarda, Honduras'ta Copan dolaylarındaki bölgede hâlâ iyi bir durumda kalmış eski bir yapı topluluğu bulunduğu yazılıyordu. İşte bu izler, Stephens'in hemen Orta Amerika'ya bir yolculuk için hazırlık yapmasına yol açmıştı. Yol arkadaşı olarak da, bir ressam olan, dostu İngiliz Frederick Catherwood'u seçmişti.



Orta Amerika'ya vardıktan sonra, yanlarına aldıkları yerlilerle bu kalıntıları bulmak için yola çıktıklarında son derece kötü doğa koşulları ve hızlı ilerlemelerini engelleyen bitki örtüsü ve ormanlık arazilerle karşılaşacaklardı. Arkeolojik serüvenleri bir öykü sadeliğiyle işleyen Ceram bu yolculuğu şöyle anlatıyor:

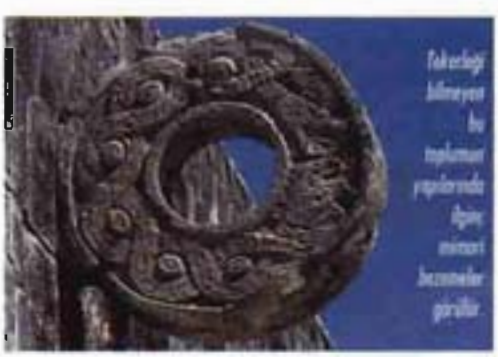


sının üzerine bir de fazla çalışması nedeniyle sağ gözünün zayıflaması da eklenince hukukçuluk kariyeri neredeyse sona ermiş ve büyük bir istekle kendini tarih çalışmalarına vermişti. "Nectograph" adlı bir aletle yazdığı "Meksika'nın Fethi" isimli bu olay kitabı 1843'te yayımlandığında, yeni bulunmuş olan Maya kültürünün yanında, daha az gizemli olmayan Aztek uygarlığı da gün yüzüne çıkıyordu. Bu kitapta yer alan en dikkat çekici nokta, Mayalar ile Aztekler arasında kurulan ilişkidir. Örneğin her ikisinde de dinin birbirine bütünüyle uyan yanları çoktu; ayrıca yapılar, tapınaklar ve saraylar sanki aynı anlayışla yapılmış gibiydi. Ancak görünüşe göre, Aztek kültürünün başı, İspanyol serüvencileri tarafından, tam da en parlak dönemlerinde kesildiği zaman Mayalar, kültürel ve politik yükselişlerinin en üstün noktasını yüzlerce yıl önce aşmışlardı; İspanyollar kıyılarına yanaştıkları zaman, bunlar artık can çekişen bir halktı. Ancak Prescott, bugün bile tartışmaları süren bir sav daha ortaya atıyordu. Azteklerden, hatta Mayalardan önce Orta Amerika ve Meksika'dan çok daha eski, üçüncü bir halkın kültür eserlerinin varlığından söz ediyor ve şöyle yazıyordu: "Bizi karanlık eski çağlara götüren bu dev binaları yapan kuşakların küllerine basarak yürüdüğü zaman, gezginin ruhuna ne düşünceler dolışır! Ama bunların yapıcıları kimlerdi? Tarihleri eski Titan'larınki gibi masalların sisi içinde yitip giden efsanevi Olmekler mi? Yoksa, genel olarak ileri sürüldüğü gibi, barışçı ve zanaatkâr olan ve haklarında pek de güvenilir olmayan söylentilerden başka bir şey bilmediğimiz Toltekler mi? Bu binaları yapan uluslara ne oldu? Bu topraklarda kaldılar da, onları kovalayan Azteklerle mi karşılaştılar, yoksa Güneye çekilip kültürlerini yaymak için daha geniş bir alan mı bulduları?"


Palenque'de bulunan bir kral mezarı

Prescott için erişilmez bir giz olan bu soruların yanıtları henüz tam olmasa da bugün yavaş yavaş gün ışığına çıkıyor. Ve ortaya çıkacak olanlar da, Mayalar ve onlardan önceki uygarlıkların, kısacası Orta Amerika'nın tarihi olacak.

İlk başlarda Mayalar'ı araştıran bilim adamları oldukça büyük zorluklarla karşılaştılar. Geçmişin büyük kültürleri hep su kıyısı kültürleriydi ve araştırmacılar bir ırmağın varlığını bir kültürün doğması için vazgeçilmez koşul olarak almaya alışmıştı. Oysa Maya ve diğer Amerika kültürleri, gelişmiş olmalarına karşın, ırmak kültürleri değildi. Diğer bir koşul da, ulusların tarıma ve hayvancılığa olan ilgileri ve bu alandaki yetenekleri olarak görülürdü. Mayalar her ne kadar pek becerikli değilseler de tarımla uğraştıkları anlaşılıyordu. Ancak Mayalar yük hayvanlarına sahip olmayan, hatta arabayı tanımayan bir kültür geliştirmişlerdi. Çocuklarına tekerlekli oyuncaklar yapmışlar ancak, her nedense, tekerleği günlük yaşamlarında kullanmayı denememişlerdi.


Fakeroğlu bilinmeyen bir toplumun yapılarında ilginç mimari bezemeler görülür.

Maya araştırmalarındaki en önemli zorluk, kuşkusuz, yazılı belge eksikliğidir. Çünkü, Maya ve Amerika kültürlerinden kalacak olan yazılar ve resimler, fetihçi Avrupalılar ve din adamlarınca "şeytani" bulunarak yakılmıştı.

Dolayısıyla Amerikan kültürlerini araştırmaya kalkan bir araştırmacı ciddi zorluklarla karşı karşıyaydı: Her şeyden önce bu kültürlerin kendisinden başkasına benzememesinden kaynaklanan sorunlar, bol malzemeyle yapılabilecek her türlü kıyaslama ve sonuçlandırmanın olanaksızlığı (çünkü burada, yıkıntılar dışında neredeyse hiçbir malzeme bulunmuyor) ve hızlı araştırmalar yapmaya ülkenin çıkardığı doğal engeller.

Bütün bu olanaksızlıklara karşın, Mayalarda astronomi, arkeoloji ve dinsel ayinlerle ilgili üç kitap günümüze kadar korunabilmiş (Codex Dresdensis, Codex Peresianus ve Cortesianus). Ayrıca, İspanyol fethinden sonra, yerlilerin Maya dilinde ve İspanyol alfabesiyle yazdıkları, Maya kroniklerini özetleyen yazılar da bulunuyor. Yine -kendisi de; Mayaların el yazmalarını yakan piskoposlardan biri olan- Diego de Landa'nın 1566 tarihli "Gezi Notları"nın yanında, anıtları ve yazıtlarıyla gün ışığına çıkarılmış onlarca Maya kentinin kalıntıları var.

Günümüzde hâlâ yaşamakta olan Maya soyundan gelme topluluklar olduğu biliniyor. Üstelik günümüzün Mayaları, geçmişin kalıntılarıyla karşılaştırıldığında, eski Mayalardan çok şeyi koruyup sürdürdükleri görülüyor. Bu da, doğrudan gözlem ile belgelerdeki kimi boşlukları doldurmakta yardımcı oluyor. Henüz tümüyle gün ışığına çıkmamış olmakla birlikte eski Maya kültürü hakkında bilim adamlarının söyleyebilecekleri şeyler artık var. Konu üzerinde çalışan araştırmacılar, son yıllarda çözülen hiyerogliflerle, bu konudaki birçok sırrı da çözmeye çalışıyorlar.

Maya Uygarlığı

Yucatan'ın kuzeyindeki Chichen Itza'dan güneyde Copan'a (Honduras), Doğudaki Tikal ve Ixkun'dan Guatemala kenti üzerinden batıdaki Palenque'ye (Chiapas) bir çizgi çekilecek olursa, eski Maya Uygarlığı'nın sınırları aşağı yukarı çizilmiş olur.

Bu sınırlar içinde, siteler halinde örgütlenen Maya toplumu, kentlerde oturuyordu. Dolayısıyla bütün iktidar, aynı zamanda bütün kültür ve düşünce yaşamı kentlerde odaklanmıştı. 50 000 ilâ 200 000 kişinin yaşadığı çok sayıdaki kentiyle Maya ülkesi, belki de nüfusu 15 milyon olan bir ülkeydi.

Her kentin "Halac Vinic" olarak isimlendirilen bir yöneticisi vardı ve bu görev babadan oğula geçiyor, dolayısıyla yöneticiler tek bir aileden geliyordu. Yönetici, bütün dinsel, askerî ve mülkî yetkileri elinde bulunduruyor ve sitedeki kasaba ve köylerin "Batab" olarak isimlendirilen şeflerini seçiyordu. Batab da, askerlere kumanda ediyor, adaleti yerine getiriyor, verginin "Halac Vinic"e ödenmesini, tarlaların rahiplerin saptadıkları tarihlerde yakılıp, ekilmesini denetliyordu. Fakat Mayaların toplumsal düzeni, bilinen diğer uygarlıklarınkinden çok daha

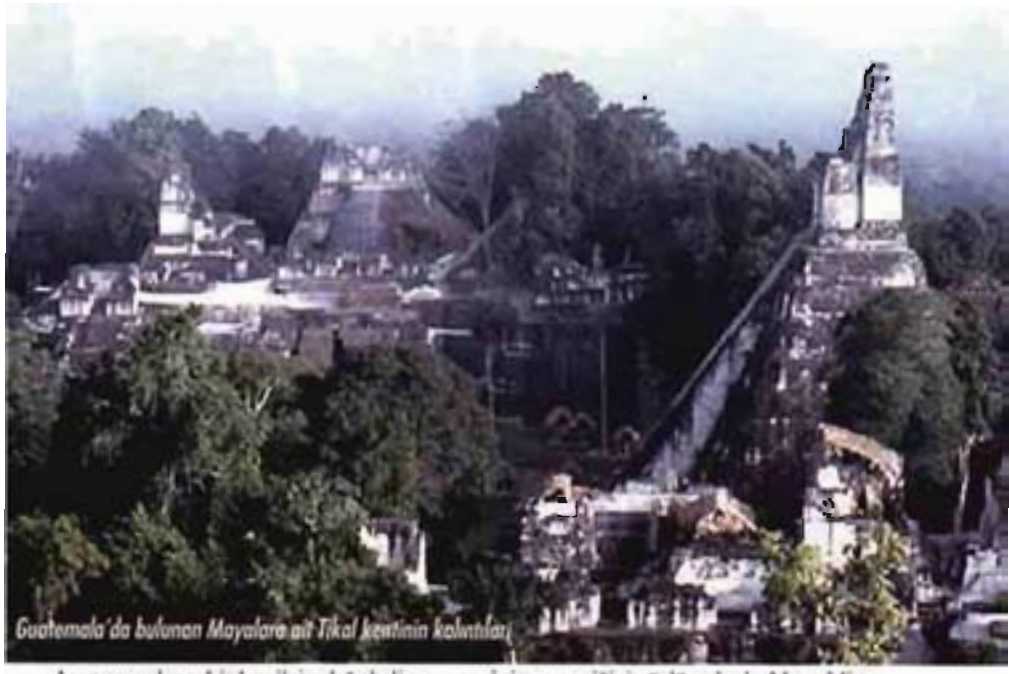
"Stephens ile Catherwood düşlerinde bile görmemiş oldukları bir yerle uğraşıp duruyorlardı. Kan revan içinde, baştan aşağı çamurla kaplanmış, gözleri kan çanağı gibi olmuş bir şekilde ilerlemeye çalışıyorlardı". O sırada büyük olasılıkla şöyle düşünüyor olmalıydılar: Dünya yaratılalı beri el değmemişe benzeyen bu tekinsiz yerde mi, taştan yapılar ve büyük binalar var?

Bu zor koşullar altında ilerlerken birdenbire karşılarında, yontma taşlardan, çok iyi örülmüş ve sağlam kalmış bir duvarla karşılaştılar. Biraz daha ilerlediklerinde ise üzerindeki süsleri ile oldukça görkemli duran bir dikme taş belirdi. Aşağı yukarı 3.9 m yüksekliğinde, 1.2 m genişliğinde ve 0.9 m kalınlığında olan bu taş, baştan aşağı kabartmalar ve süslerle kaplıydı. Acele hüküm vermemek için biraz daha ilerleyen iki serüvenci, ormanın derinliklerine girdikçe, bu garip kabartmalı taşlardan onlarcasına daha rastlayıp her birinin bir öncekinden daha kusursuz işlenmiş olduğunu gördüklerinde, doğru iz üzerinde olduklarının farkına vardılar. Çünkü, Nil deltasındaki anıtları görmüş olan ve böyle anıtların bile yüksek bir kültürün eseri olması gerektiğini bilen Stephens, Copan ormanında gördüğü bu anıtlar için sanat ve işçilik bakımından en azından Mısır'dakilere denk olduklarını söyleyecekti.

İşte bütün bu görmüş oldukları, hâlâ eski görkemiyle karşılarına çıkan kaybolmuş Maya Uygarlığı'na ait kalıntılardı. Bölgede ilerledikçe daha başka anıtların yanısıra piramitleri, sarayları ve tapınaklarıyla koskoca bir uygarlıkla karşılaşıyorlardı. Yol boyunca da Catherwood gördükleri bütün eserlerin resimlerini çizmeye çalıştı. Heyecan verici bu serüvenin öyküsünü burada anlatmayacağız. Ancak, 1842'de Stephens'in, gezi notlarını içeren kitabı ve hemen ardından da Catherwood'un çizdiği resimler yayımlanınca bütün ilgi bir anda Orta Amerika'nın bu gizemli bölgesinde toplandı.

Stephens ile Catherwood binbir zorlukla Copan'dan öteye gitmişler, Guatemala'ya girmişler, Chiapas ve Yucatan'ı dolaşmışlardı. Onların yazı ve resimle belgeledikleri şeyler bugün de arkeoloji için önemli belgeler arasında sayılmaktadır.

Mayalar ansızın herkesin gözü önüne çıkıverince, bu halk hakkındaki bir sürü varsayım ve tuhaf anlam çıkarmalar da peşi sıra geldi. Mayalar eski dünya kültürlerinin düzeyinde bir kültüre sahipti. O zamanlar ancak mimarlık yapıtlarına dayanılarak varılan bu yargı, daha sonradan matematikteki yüksek gelişim düzeylerinin anlaşılmasıyla pekişti.



Guatemala'da bulunan Mayalara ait Tikal kentinin kalıntıları

Araştırmacıların birden ilgi odağı haline gelen bu uygarlığın nereden geldiği gibi birçok soruya yanıtlar aranmaya başlandı ve çok sayıda varsayım ileri sürüldü. Kuzeyden bir göç sonucu geldiklerini öne sürenlerin yanı sıra, Mayaların efsane ada Atlantis'ten sağ kurtulanların torunları olduklarını iddia edenler de vardı. Bu açıklamaların hiçbirinin yeterince tutarlı görülmediği bu sıralarda, Mayaların İsrailoğullarından bir boy olduklarını ileri sürenlere bile rastlamak mümkündü.

Catherwood'un eserlerinde yer alan Maya anıt ve heykellerine bakanlardan bazıları heykellerin şaşılacak derecede Hint tanrılarına benzediğini, bazıları da piramitlerin Mısır'ı işaret ettiğini söylüyorlardı. Maya Mitolojisinde yer alan bazı kanıtlar da, Doğu'nun kutsal divanı Kudüs'ü çağrıştırıyordu.

İşte bütün bu çekişmeler yaşanırken - bugün bile, daha iyi temellere dayanmakla birlikte bu çekişmelerin sonu gelmiş değildir- neredeyse tamamen kör olduğu için yalnızca oturup odasında çalışabilen bir bilim adamının yayımladığı kitap işi biraz daha zorlaştırmıştı.

Daha sonra Aztek tarihi ile ilgili çalışmalarıyla ünlenecek olan bu tarihçi William Hickling Prescott'tur. 4 Mayıs 1796'da New-England'da doğan Prescott, asıl olarak hukuk öğrenimi görmüştü. Ancak kolej yıllarında bir kaza sonrasında sol gözünü kaybetme-









Catherwood'un çizdiği özgün resimlerden birkaçı. Catherwood'un hünerini görmek için de, üstte fotoğrafı görülen yapıyı tablodaki ile karşılaştırmak yeterli.





Kendilerine özgü Maya diliyle yazılmış yazıtlarda kronoloji, astroloji ve dinle ilgili olduğu bilinen anlatımlar var. Ancak bu yazıtlarda ne fetihlerle ne de şu ya da bu hükümdarın zaferleriyle ilgili hiçbir ifadeye rastlanmıyor.

Böylesi iyi bir takvimi düzenleyen bir halk kuşkusuz astronomi konusunda da birşeyler biliyordu. Burçlar kuşağından haberdar oldukları sanılan Mayalar, kutup yıldızını ve ikizler burcunu da biliyorlardı ve kentleri, tüm yaşamı düzenleyen birer gözlemevi idi. Mısır ekiminden ve öteki tarım işlerinden muaf tutulan rahipler, terasla piramitlerin üzerinde gözlem yapıyorlardı. Yıldızlara, tropikal yağmurlardaki değişmelere, bitkilerin yaşamına, insan etkinliğine bağlı dönemsel durumlar, onların birbirine uyumlu yasalardan oluşan dev bir sistem oluşturmasını sağlamıştı.

Ve Din...

Doğanın bütün güçlerini kişileştirmiş olan Mayalara göre dünya canlı bir bütündü. Çok sayıda tanrıları vardı ve en tepede evrenin ve insanların yaratıcısı "Hunab" bulunuyordu. Oğlu, göklerin efendisi ve Güneş Tanrısı İzzamna, yazının, kitapların, takvimin, kronolojinin bulucusuydu ve iyiliksever bir tanrıydı. Bolluğun simgesi Chac, yağmurun, şimşeğin, bereketin ve tarımın tanrısıydı. Bunlardan başka, ölüm, savaş, Ay, intihar ve savı Tanrılarının yanı sıra yığınla da küçük Tanrı bulunuyordu.

Mitoları ise evrenin ve insanların yazgısını açıklıyordu. Hunab dünyayı yaratmıştı. Bu dünya döneminden önce de herbiri tufanla yıkılmış dünyalar yaşanmıştı ve içinde yaşanılan dünya da bir tufanla yıkılacak-



n. Dünya, iyi ile kötünün, iyi tanrılarla kötü tanrıların savaştığı bir yerdi. İyiler ışık, gök gürültüsü, yağmur, mısır ve bolluk getirirken, kötüler savaşa, fırtınalara, açlığa ve sefalete yol açmaktaydı. Tanrı Hunab insanları mısırdan yaratmıştı. Mayalar tanrılarına bağlılıklarını sunularla, dinsel törenlerle ve insanları kurban ederek gösteriyorlardı. Cennet ve Cehennem kavramlarına Mayaların dinsel inançlarında da rastlanıyor. Cennete gitmek, savaşta ölen savaşçıların, kurban edilen insanların, doğururken ölen kadınların ve rahiplerin haklarıydı. Ve cennet bolca yenilip içilen ebedî bir dinleniş yeriydi. Cehennemde ise, şeytanların, günahkârlara, açlık, yorgunluk ve acı çektirerek işkence yapacaklarına inanılıyordu.

Boşaltılmış Kentlerin Gizemi

Dünyanın en kusursuz takvimini geliştirmiş olan bu halkın, takvime tutsak olduğunu söylemiştik. Çünkü Mayalar büyük yapılarını, kendilerine gerekli olduğu için değil, takvim kendilerine boyunduruk olursa yapıyorlardı. Her beş, on ya da yirmi yılda üzerine doğum tarihlerini yazdıkları yeni bir yapı kuruyorlardı. Bunu yüzlerce yıl tam ve kesin bir düzenle yapmışlardır. Binalara oyulmuş tarihler de bunu doğrulamaktadır. Bu düzeni yalnız büyük bir felâket ya da bir göç bozabilirdi.



Bonampak'ta bulunan bu resim, bir töreni olayını göstermiyor.

Maya takviminden sonra araştırıcılar en çok, bir şifre çözümüne benzeyen, Maya kronolojisini, daha doğrusu Maya tarihini bulmak için çalıştılar. Maya kronolojisi ile bizim kullandığımız tarihleme arasında bir ilgi kurulmaya çalışıldı. Ancak bu ilişkinin ana hatları yavaş yavaş aydınlatıldıkça, bu halkın tarihindeki en gizemli olay, boşaltılmış kentlerin sırrı anlaşılacaktı. Bu sırrın çözülmesine ise, Yucatan'da 19. yüzyılda bulunan "Chilam Balam Kitapları" yardımcı oldu. Bu kitaplar, bir ölçüde özgün Maya belgelerine dayanıyordu. Malzeme yokluğunun son safhada olduğu o sıralarda bulunan bu kitaplar, araştırmacılar için oldukça sevindirici olmuş ve bu kitaplar sayesinde Maya tarihinin sonlanışı ile ilgili bilgilerin yanında, tarihleme ve kronoloji de saptanabilmişti. Bu kitaplardan Mayaların "Eski" ve "Yeni" olmak üzere iki imparatorluk kurdukları öğrenildi.

Ancak, bu iki imparatorluk da aynı halk tarafından kurulmuştu. M.S. 7 ile 10. yy'lar arasında hüküm sürmüş olan Yeni Devlet, hem mimarlık ve sanat hem de takvim hesaplarındaki özellikleri bakımından Eski İmparatorluktan farklıydı. Yucatan Yarımadasının güneyinde, bugünkü Guatemala, Honduras, Chiapas ve Tabascos topraklarında kurulan Eski Devlet hakkında bilinenler ise şöyle:

İlk dönem:

Bilinen en eski tarih (henüz kesin olmamakla birlikte) M.S. 374 ve en eski kent de Uaxactun. Daha sonra Tikal ve Neranjo kurulmuştur. Ama bu arada şimdiki Honduras'ta bulunan Copan, daha sonraları da Rio Usumacinta üzerindeki Piedros Negras kentleri yükseldi.

Orta dönem:

M.S. 374'den 472'ye dek sürmüştür. Bu dönemde de Tabascos ile Palenque, daha sonra da Chiapas'taki Menche ile Guatemala'da Quiriqua kuruldu.

Büyük dönem:

M.S. 472'den 610'a dek süren bu dönemde, Seibal, İxken, Flores ve Benque Viejo kentleri kurulmuştur. İşte bu büyük dönemin sonunda yani M.S. 610'dan sonra büyük bir göç olduğu gözleniyor.

"Chilam Balam Kitapları"ndan, kentlerdeki binaların tarihlemelerine bakılırsa, M.S. 610 yılından sonra Eski Devlet'in kentlerinde yaşamın birden bire kesildiği gibi bir sonuç çıkıyor.

Yine Ceram'ın anlatımıyla: "Bir ulus (halk), kentlerde oturan bir ulus kalkmış, sağlam evlerini, caddelerini, tapınaklarını ve saraylarını bırakmış ve ta uzağa, yabansı kuzeye göçmüştür. Kentler bomboştur; orman caddeleri, yabani otlar merdivenleri ve eşikleri sarmıştır. Ağaçların tohumları rüzgârın toprak parçalarıyla doldurduğu taşlar arasına düşmüş, bir daha hiçbir insan





kan bir toplumsal farklılaşmayı içinde barındırıyor ve bir Maya kentinin yapısı, halk arasındaki bu ayrımı apaçık gösteriyordu. Genellikle kentin merkezinde tapınaklar, piramitler ile rahiplerin ve soyluların sarayları yükselirdi. Bu taştan merkezin çevresini ise sıradan halkın ağaç dallarından ve tahtadan kurulan kulübeleri sarıyordu. İkisinin ortası yoktu; bu özellik Maya toplumunun tabakalı bir toplum olduğu izlenimini veriyor. Az sayıda efendiyle, geniş bir ezilenler kitlesine bölünen Maya toplumunda bu iki tabaka arasındaki uçurum çok derindi. Mayalar, yağmurların, ürünlerin ve yaşamın sürmesinin tanrılardan gelen nimetler olduklarına inandıkları için törensel merkezler kurmak, besin üreticisi olmayan bir ruhban tabakasını barındırıp, beslemekle görevli olduklarını duygusuna kapılmışlardı; bu amaçla büyük tapınaklar inşa etmişler ve rahiplerle soylulara olağanüstü bir bağlılık göstermişlerdi. Asli görevi, babadan oğula, mısır ekip biçmek olan köylü, ürünün üçte birini soylulara, üçte birini din adamlarına veriyor, kalan üçte birini de kendisi ve ailesi için alıkoyuyordu. Köylü Ekim-biçim dönemleri dışında yapı işlerine de katılıyordu: Maya işçileri taş blokları arabasız ve hayvansız taşıyor, yalnızca taş aletler kullanarak olağanüstü heykeller ve kabartmalar oyuyordu. Çünkü Mayalar, taştan baltalar, çekiçler ve ateşte sertleştirilmiş odun sopalar kullanmalarına rağmen, henüz madenleri işlemekte hünerli değildiler. Çiviyi bilmedikleri için de birden çok parçadan oluşan araçların yapımında ip yerine sarmaşıkları kullanmışlardı. En önemlisi, tekerleği keşfedemeyen bu halkın, tek bir yük hayvanının bile bulunmamasıydı. Dolayısıyla bütün taşıma işleri elde ve baş üstünde yapılıyordu. Bu nedenlerle doğaya karşı mücadele araçları hayli sınırlıydı. Ancak yine de, Maya işçilerinin yaptıkları, Mısır'ın piramitlerini yapanlarınkinden az değil, belki de bazı yönlerden daha üstündü.

Mayalar siyasette ve düşüncede ulaştıkları yüksek düzeyi de mısır üretimine borçluydular. Mısırın Guatemala kökenli olduğu bilinmiyor, ancak mısırı, ekilir-biçilir bir bitki haline getiren ve onu Amerika'nın tüm tarımcı halklarına bir yiyecek olarak armağan edenler Mayalar olmuştur. Mayaların temel ürünü olarak kabul edilen mısır, kentleri besliyordu. Kültür bu ürüne dayanıyor ve neredeyse onunla yaşatılıyordu. Kentlere yükselecekleri alanı açan da mısırdı; çünkü kentler, ormanların daha önce mısır yetiştirmek için yakılmış yerlerinde kurulmuştu. Belli bir yönteme göre yapılan mısır tarımında bir çiftçiye, ailesi için gerekli ürünü elde etmesi için yılda yalnızca 48 işgünü yetiyordu. Böylece yılın geri kalan kısmında kullanılacak emek fazlası ortaya çıkıyordu. Artı kalan zamanda da, "bilimsel" ve dinsel yapılar; yani tapınaklar, gözlemevleri, piramitler ve saraylar inşa ediliyordu. Böylece Mayalar, çok daha iyi araçlarla donanmış tunç, demir ve tekerlekten yararlanan halkların kültür düzeyine erişebildiler.

Kusursuz Bir Takvimin Gölgesinde

Yük hayvanı ve araba olmaksızın, ormanda üst üste konan kesme taşlarda ve taş aletlerle yontulan Maya yapılarında, bir tarihle doğrudan doğruya ilgisi olmayan tek bir kabartma, tek bir süs ya da heykel yok gibidir. Mayaların her binası neredeyse taşlaşmış bir takvimdi. Hiçbir rastgeleliğin olmadığı bu yapılarda estetik matematiğe boyun eğmişti.



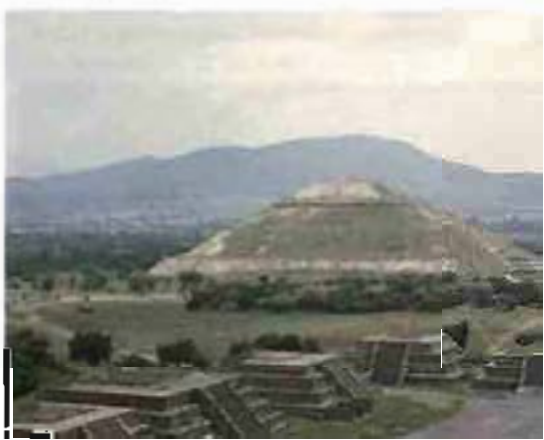
İlk bakışta korkunç süsleriyle korku veren Maya anıtları aslında bir sayıyı ya da takvim ayarlamasını dile getiriyordu. Bütünüyle takvime göre düzenlenmiş bu mimarlık ve sanatın dünyada bir eşi daha yok gibidir. Araştırmalar bu takvimin gizlerine indikçe, sürprizlerden yana gerçekten yeterince zengin olan bu kültürün yepyeni bir sürpriziyle karşılaşıldı: Mayalar "dünyanın en iyi takvimi"ni geliştirmişlerdi.

Maya takvimi, bildiğimiz bütün takvimlerden başka türlü temellere dayandırılmış olmasına karşın, çözülmesinde güçlük çekilmemiştir. Takvim kabaca şu şekilde kurulmuştur: 20'şer günlük on üç "ay"dan oluşan 260 günlük bir dönem vardır. Buna "Tzolkin" denir. İkincisi, yine 20'şer günden oluşan, on sekiz "ay"lık ve bunların arkasından gelen beş günlük bir zamanı gösteren bir dönemle yıl tamamlanmaktadır. İşte bu, adına "Haab" denen 365 günlük Maya yılıdır. Buna ek olarak "Tzolkin" ve "Haab"ın birleştirilmesiyle oluşturulan ve başka bir dönemle hesaplanan bir takvim daha biliniyor. İngilizce "Calendar Round" olarak isimlendirilen bu dönem 18 980 günü, yani herbiri 365 günlük 52 yılı içermektedir. Mayaların yaşamında önemli bir yeri olan ve yine, İngilizce "Long-Count" olarak isimlendirilen bir yöntemle hesaplanan bu dönem bir tarih başlangıcı ile ilgili idi. Kavramsal bir karşılaştırma yapılacak olursa, İsa'nın doğumunu temel alan tarih başlangıcına benzetilebilir. Ancak yalnızca işlevi bakımından; çünkü kronolojik olarak her ikisi de, oldukça farklı tarihleri gösterir. (Mayaların "sıfır yılı" bizim takvimimizde M.Ö. 3113'e denk düşüyor.)

İşte bu zaman hesabı yöntemiyle Mayalar, dünyadaki bütün diğer takvimlerden daha üstün bir doğruluk elde etmişlerdir. Bilinen takvimlerle bir karşılaştırma yapılacak olursa:

	Yıl Uzunluğu
Julian Takvimine göre	365, 250 000 gün
Gregoryen Takvimine göre	365, 242 000 gün
Maya Takvimine göre	365, 242 129 gün
Astronomi hesabına göre	365, 242 199 gün

Matematikte de olağanüstü başarılarıyla bilinen Mayalar, sıfır sayısını biliyorlardı ve bu sayıyı insanlık tarihinde belki de ilk kez onlar kullanmışlardı. Bu da büyük bir düşünsel soyutlama gücünün işareti olarak görülüyor. Yirmilik sistemi üzerine kurulu bir sayılama sistemine sahip olan Mayalar her sayıyı, tıpkı ay ve gün işaretlerinde olduğu gibi, bir simge ile gösteriyorlardı.







ayağı avluların kaldırımlarına basmamış ve piramitlerin basamaklarından yukarı çıkmamıştır."

Bu olayın izi bulunmuş peşpeşe açıklamalar da birbirini kovaladı. İlk açıklama, yabancı saldırganların Mayaları kovduğu yolundaydı. Ancak, Mayaların gelişmelerinin en yüksek seviyesinde bulundukları o sıralarda, çevrelerinde onların savaş gücüne erişecek bir güç bulunmadığı gibi, terkedilmiş kentlerde yabancıların bunları ele geçirdiğine ilişkin tek bir iz de bulunamamıştı. Diğer bir açıklama korkunç bir salgın hastalığın görülmesiydi. Ancak pek azı sağ kalan bir halkın büyük bir yolculuğa çıktığını gösteren hiçbir belirti olmadığı gibi, Chichen İtza gibi yeni kentleri kuran bir halkın güçten düşmüş olması beklenemez. Bunlardan başka büyük bir doğal afetten birden bire değişen iklim koşullarına kadar birçok açıklama da getirilmiş, ancak hiçbiri yeteri kadar sağlam temellere oturtulamamıştır. (Tabii, bunlara Erich Von Däniken gibi şarlatanların " Mayaların kentlerini, uzaylılar için terkettikleri"(!) varsayımını dahil etmiyoruz.)

Bunlar arasında en çok kabul gören açıklama, Mayaların çok ilginç bir özelliğini ortaya koyuyor. Mayalar sabanı bilmiyorlardı.

Mayalar orman açma yöntemiyle mısır yetiştirmek için, orman içinde tarla alanları açıyorlar, ormanın bir bölgesindeki bütün ağaçları deviriyorlar (kabuklarını çepeçevre dilimleyerek ağacın özsu taşıyan damarlarını kesmiş oluyor, böylece ağacın kurumasına yol açıyorlardı), bunlar kuruyunca, yağmur mevsiminden az önce tutuşturuyorlardı. Yağmur geçer geçmez tarlada sivri sopayla açılan çukurlara mısır tohumları ekiliyordu. Tarlanın ürünü toplanınca, çiftçi ikinci bir orman kesimine geçiyordu. Gübre kullanılmadığı için de, her basattan sonra tarlayı, yeniden ürün vermesi için uzun zaman dinlendirmek gerekiyordu. Bu nedenle ormanda yeni yeni tarlalar açılıyordu.

İşte bununla araştırmacılar, Mayaların sapasağlam kentlerini böyle kısa zaman içinde bırakmaya zorlayan nedenin en akla yakın açıklamasına ulaşmışlardı.

Eğimli orman topraklarında açılan tarlaların verimi erozyon ile tükeniyordu. Bir tarlaya, ağaçların yeniden yetişmesi ve yakılması için verilmesi gereken dinlenme zamanı gittikçe uzuyordu. Bunun doğal sonucu, Maya köylüsünün, ormanın gittikçe daha uzak yerlerini yakarak tarla açmak zorunda kalması idi. Bu yüzden beslenmek zorunda olduğu ve onsuz da yaşayamadığı kentten gittikçe daha da uzaklaşıyordu. Sonunda onunla kent arasına yanık ve çökmüş bir step giriyordu. Mayaların Eski İmparatorluğunun büyük kültürü, köylü temelini yitirdiği için ortadan kalkmıştı. Sonunda kentler arasında yalnız çorak savanlar kalınca, kıtlık bu ulusu göçe zorlamış;

Maya Dilini Çözmek

Tarihin en gelişmiş ama en az tanınan uygarlıklarından birine sahiptir Mayalar. Bugün, Maya soyundan gelen yaklaşık 4 milyon insan, Yucatan Yarımadası'ndan hemen güneydeki Guatemala ve Honduras'a kadar uzanan platolarda yaşamlarını sürdürüyorlar. Bu topraklar, 7 yüzyıl boyunca görkemli bir Maya uygarlığının hüküm sürdüğü topraklar. M.Ö. 2000 yıllarında tarımla uğraşmaya başlamış Mayalar bu topraklarda. Mimarisinin henüz gelişmediği bu dönemde bile, tapınakların duvarlarının sıva ile örtüldüğü, tahtadan çatı yapıldığı ve yapının sarmaşık türü bitkilerle sarıldığı görülüyor. M.S. 250'ye gelindiğinde ise Maya uygarlığının ciddi bir uçuşuna göstererek taş yapılar inşa etmeye başladığı görülür. Sanatsal bağlamda ise küçük seramik figürler ve hiyeroglifli taş heykelcikler dikkat çeker. Bu dönem, Maya uygarlığının Altın Çağı'dır ve M.S. 10'uncu yüzyıla kadar gelişerek devam eder. Sonra, Maya uygarlığı aniden bir çöküş dönemine girer. Sebepleri henüz tam olarak bilinmeyen bir gerileme dönemi sürecinde, görkemli Maya kentleri birbiri ardına yok olur.

Maya uygarlığından bu güne az sayıda eser kalmıştır. Maya yazısına ilişkin kalıntılar da, az sayıdaki taş heykel ve yapılar ile bir tür papirüs üzerindeki el yazmalarından oluşuyor. El yazmaları, bitki liflerinden yapılmış 20 cm kalınlığında ve metrelerce uzunluğunda papirüsler üzerinde. Maya yazısına gelince...

Maya yazısı hayli karmaşık bir yapı göstermiyor. Yazı, her şeyden önce, dik dörtgen bloklar içinde oyulmuş yivlerden oluşuyor. Her yiv, bir ana unsur ile çevresindeki tamamlayıcı unsurlardan meydana geliyor. Tamamlayıcı unsurlar, konumlarına göre bir dizi "ek" olarak da kabul edilebilir. Anlam ifade eden şekillerin 3 değişik yapısı var; Simgesel bir form, insan kafası ya da bir insan figürü ile anlatım.

Yivler bir cümle oluşturacak biçimde birarada getirilebilir, ancak ikişer ikişer okunur. Okuma soldan sağa ve yukarıdan aşağıya doğrudur. Cümleler her zaman bir tarihle başlar. Bu tarihe çoğu kez bir "anı olay" yivi eşlik eder. Ardından fiil ve öne gelir. Karmaşık cümlelerde, hareketli bir grup şekil, fiil ile yine bir grup halinde olan öznelerin arasında yer alır. Maya alfabesi 900 ile 1200 işaretten oluşur. Bu işaretler iki gruba ayrılır. İlk grup işaret hem semantik (anlama ilişkin) hem de fonetik (ses-telaffuza ilişkin) özellik taşırken, ikinci grup işaret sadece fonetik özellik gösterir. Örneklemek gerekirse, ilk grup işaretlerden olan 4 yapraklı bir çiçek figürünün hem fonetik (kin) hem de semantik özelliği vardır. Bu şekil, 4 anlamı birden, güneş, gün, zaman ve süreyi birarada anlatmaktadır. İlk grup işaretlerle yazıda, genel olarak iki ünsüzün arasında bir ünlü yer alır. İkinci grup işaretlerle yazımda ise sırasıyla bir ünlü bir ünsüz ya da tersi bulunur.

Her iki grup işaretle yapılan yazımlarda, işaretler genel olarak telaffuzu (fonetik) tamamlayıcı ek'ler alırlar. Maya yazısının karmaşıklığı konusunda son olarak, şekilden bir çoğunun gerek semantik gerek fonetik hükmünün aynı şeyleri ifade etmiyor olmasını söylemek doğru olur. Örneğin "ca" sun 9 ayrı şekille yazılması mümkün. Bunun, bazı bölgesel özelliklerden, yazının yer alacağı eşyanın (vazo, heykelcik, kemik parçası, papirüs, duvar) yapısından ya da Maya yazısının zaman içinde gösterdiği gelişiminden kaynaklanabileceği düşünülüyor. Maya yazısı uzmanı Michel Davoust'un bir araştırması, 85 kavramın 423 değişik şekille anlatılabildiğini ortaya koyuyor.

İşte size, insanlık tarihinin görkemli ama bir o kadar da , çok az kalanı olduğu için, gizemli uygarlıklarından biri için bir mini sözlük. Yanında da bir Maya metni. Maya uygarlığına doğru bir küçük keşif turuna ne dersiniz!

Maya Dili-Türkçe Sözlük



Bilmece





Palenque'de bir saray kalıntısı. Maya rahipleri gözlemlerini ortada görünen kulede yapıyorlardı.

Kentleri ve çoraklaşmış tarlaları bırakan halk, yolları düşmüştü. Kuzeyde Yeni devlet doğarken, boş tarlaları yeniden kaplayan orman ilerleyerek yapıları sarmış ve bin yıl onları gözlerden saklamıştı. İşte boşaltılmış kentlerin sırrı!

Kutsal Kuyu

Mayaların kentlerini bırakıp kuzeye göçtükten sora kurdukları Yeni devletin merkezi Chichen İtza'yı geçtiğimiz yüzyılda Psikopos Diego de Landa'nın sözleri üzerine dolaşmış olan Edward Herbert Thomson, bu kentin belki de en heyecan verici gizine yani "Kutsal Kuyu"ya ulaşıyordu. Thomson ilk olarak, de Landa'nın kitabında, bir çeşit "cenote (Mayaların su sarnıçları)" olan "Kutsal Kuyu"nun öyküsünü bulmuştu. Landa'nın eski söylentilere dayanarak söyledikleri şuydu:

"Kuraklık zamanlarında rahipler ve halktan bir ayin alayı yağmur tanrısının öfkesini geçirmek için geniş caddeden kuyuya giderdi. Yanlarında tanrıyı hoşnut etmek için kurban edilecek genç kızları ve delikanlıları götürürlerdi. Heybetli bir törenden sonra kızlar, kuyunun, kurbanların bir daha yüze çıkamayacakları denli derin sularına atılırdı." Diego de Landa ayrıca, kurbanın ardından zengin adaklar, kaplar, mücevherler, altınlar atmanın gelenek olduğunu da söylüyordu.

"Genç kızların su almak için kuyu başına gidişleri hemen hemen her halkın türkülerinde yer alır. Bu da hep neşeli ve yaşama bağlı bir temadır; daima da simgesel bir anlamı vardır. Fakat genç Maya kızlarının Kutsal Kuyu'ya gidişleri her zaman ölüme gidiş olmuştu. Süsler içinde kuyunun yanına gelirlerdi; sonra, daha önceki kurbanların cesetlerinden dolayı kokmuş olan sulara çarptıkları zaman, ancak boğuk çığlıkları duyulurdu."

Diego de Landa'nın doğruluğu kesin olmayan sözleri her nedense Thomson'u pek cezbetmiş ve Chichen İtza'da araştırılmaya hazır, her arkeolog için çok iyi bir çalışma konusu olan görkemli yapılar dururken, gitmiş, çamur, taş ve yüzlerce yılın pisliği ile dolu, karanlık bir çukuru tercih etmişti. Üstelik, bu kuyuda araştırma yapmak için o zamanlar delice sayılan bir yöntemi seçmişti: Dalmak! Ve bunun için de, uzunca bir süre dalgıçlık eğitimi almak zorunda kaldı. Önceleri bir çeşit kepçe mekanizmasıyla kuyudan balçık, çamur, taş ve dallar çıkardı. Ancak bir gün Mayaların tütsüsünü, kurban sundukları zaman yaktıkları kokulu reçineyi bulduğunda doğru izde olduğunu anladı. Daha sonra ardı sıra beklediği şeyler gün ışığına çıkıyordu. Aletler ve süsler, vazolar ve mızrak uçları, obsidiyenden bıçaklar ve sonunda da ilk kız iskeletini

Çözüm



Açıklama

8 ahaw, Güneş'in kör olduğu

Zotz oyunun 8'i, 5'inci yılın girip gitti, Efendi o-katıyla, dans etmek, mesut ile, (Belli olmayan bir yer ismi) içinde, yaşanmın olmadığı yer

Cotinga Jauguar Kuşu

20 emri

Alageyiğin kurnazsına

Değerli Zeka'nın kurnazsası

Efendi'nin 3'üncü 20 yılı içinde

3'üncü 20 yıl içinde genç, Kentin âdâhi efendisi, Gök Çatlağı'nın (muhtemelen kent ismi) âdâhi efendisi

Savunucu, Avukat

Ara Güneş Senyörü

3'üncü 20 yıllık süre için-de

Kilimin

Yaxchilan'daki 33 no-lu tapınağın 3 numaralı kapı sütununda yer alan yazının düzgün anlatımı şöyle: 8'inci Zotz'un (ay ismi) 8'inci ahaw'ı (gün ismi). İktidara gelişinin 5'inci yıldönümünde (araştırmacı Michel Davoust'a göre bu tarih M.S. 756 yılının 12 Nisan'ı olmalı), ulu efendi "Cotinga Jaguar Kuşu", 20 düşmanı tutsak edişinin onuruna resmedilmişti. Tutsakları arasında ünlü "Alageyik" ve "Değerli Zekâ" vardı. Ulu efendi, kölesi "Ara Güneş Senyörü" ile birlikte, ki O'na efendilerinin avukatı da denir, bir "mızrak dansı"na girişirler. (Dansın yapıldığı yere ilişkin işaret henüz çözülemedi). Bu yere "yaşamın olmadığı yer" denir. Efendi ve Kölesi, her ikisi de üçüncü "katun" (Maya takviminde her yılı, 360 günden hesap edilen 20 yıllık süre) döneminizi yaşıyorlarda(Yani her ikisi de 40 ile 60 yaş arasındaydılar). "Cotinga Jaguar Kuşu" Gök Çatlağı'nın İlahi Efendisi ünvanını da taşıyordu. (Gök Çatlağı muhtemelen kent ismi olmalı.)

"Yılan Tanrı Önce Onu Yuttu, Sonra da Tükürdü!"

"Kutsal Kuyu"ya dalışın öyküsünü Thomson'un önsöz yazılarında aktaran bu yazı, C. W. Ceram'ın "Tanrılar Mezarlar ve Bilginler" adlı kitabından alınmıştır.

"Otuzdan söylemiş olduğum Yucatan dalgıç Nicolas, sünger çıkardığı Bahama'dan gelmiş. Yeni bir Yucatan olan yerleşimim de getirdi. Su altı araştırmalarımızın hazırlıklarına girişildi.

Sonra, nihâyet çok bir dalmaya hevesleyen kavgâmızın üzerine hava tazyikinin yerleştirildi. İki Yucatanlı amacına oldu ve seçilen rakama yaşamının bağlı olduğu tekniklere esaslı öğretmenlikleri eğitimi. Bundan başka aşağıdan verilecek işaretleri anlamaya ve bunlara uygun verilmeyi de gösterdiler. On bir silindirin birbiriyle irtibatını dikkâtlerimizi vermeye artık dalmaya hazırlandık. Tavağı kavgâmızın üzerine indirdik, dalgıç elbiselerimizi giydik. Bunlar ne güçmüş bendeu elbiselere konuşmak mutu gözleri, kulakların yakın bir yerde hava sıçrayışları ve benzeri tarafımızda bağlığın hemşiri benzeri vazife ifâsında bulunan zavallıları olan bakar başladık. Bundanbir başka kabin elbisesi dışındaki tahrir ve kâtın beni kendilerinden ilâ verdi. Ses benzeri, hava borusuna ve dikbaşlı bağlantımız kısmına işlem ile. Zaferin verdiğimiz kulaklığı, dalmaları sayıl inen kısa, geniş merdivenler dirk sarmak sarmak yürüdüm. Merdivenin ilk basamağında durduğum sırada telefonlarımızın beyni, hattın sağlık verdi beş'lerin hazır hazır gelişler ve sanalı bir yüzle elimi sıkıcılar. Sonra, işaretli birbirimizle için verilerine geçtiler. Düşüncelerimi yüzlerinden okumuştu zor değildi. Onlar bana son olarak sıcak selâmetler ve bir daha görüşebilmeğimizi istemişlerdi. Bundan sonra kendimi merdivenden aşağı koyuverdim ve arkamda giderek gün hava kabarı dalgıçlar bir perde kesiliverdi, karşımı gibi bomzu. İlk ne ayaklık verdiğ aşık sandan sonra kısıt sıvıdan dondu. Bundan sonra da kuyu karanlığa gitmiş. Artık hava basıncı kulaklarımın kırılacak bir sancı verdi. Yutkunduğum ve başlıktaki hava sapabını açtığım zaman kulaklarımda "pat! pat!" diye bir ıtkım oluyor ve ağrı kesiliyordu. Bunu daha ehliyetçe ilk ark ak yinelemek zorunda kaldım.

Aşağıya inerken gittiğ bir derece daha dikkatsiz çıktı. Bana sanki herhangi sıradışılık görmüyormuşum gibi geliyordu. Sonradan, yolculuğu sıkıcı mesaj olan ölümsüzdeki düşmüş olan büyük bir taş dirediğ dizi sırasına vardığım zaman hiç ağrılığım yokmuş gibi geldi bana. Sanki o kadar ağır yüklü adam değil de bir hava kabarcığı idim.

Ama burada ilk kez ve bundan sonra sık sık olacak ayrılmak mecburiyetinde olan ilk yoldaşımdan ayrılışımın içimi başka ve garip bir duygu çıkardı. Sonra Yucatanlı dalgıç sanırım mali, birleşmenin ellerini sıkarak.

Yanımda bir sualtı projektörüyle bir sualtı telefonu almıştım. Ama bu ilk dalışımı sonra bunları yukarıda bıraktım. Suabı projektörü duşabuzu, ya da ne bulursak onları yukarıda bıraktım. Suabı projektörü duşabuzu, ya da ne bulursak onları yukarıda bıraktım. İçinde çalışılmaz madde ne seyda ne de çamur, bunlarsız ben ölmezim, sanığın bitirirme kanaşı bir karşıma idi. İçimden hiçbir sağlık geçirmeyeceği kuyu, çoğu gibi bir şeydi bu. Birdene kuyu kenarından çalışmak mecburiyetinde kaldık.

Artık çok geçmeden bunu tuhâf bir rahatsızlıktan çok bir şey olarak görmeyecek başladık, çünkü parmak uçlarımızdaki ölüm sancıları sanki yalnız cisimlere yoklarımızla ilgili gibiydi; onlarsız sıcaklıkları bile tamamıyla yoğun sağlığı gibiydi. Suabı telefonu da işimize az yaradı, çok geçmeden onu da bir yana attık. Ses benzeri ve sinâlar için de işaretlerimizi daha kolaydı, hava da bu, sıkıntıdan bile daha sakin olmuştu.

Başka dalgıçlardan baş ölçmemiştim başka bizden de ölçmemiş çıktı. Nicolas'la ben, çalışılmaz olmayan sıcaklığa dirk derinliğine sıcaklığına ve sağlık bozukluğumuzla bazen bunlara verdiğimiz çok sıkıntı konuşabiliyordu. Sıcaklıklar diz ve zamana, sanki çok sıcaklığın gelişmemiş gibi dayanıyordu. Ama bazı onu salonun verebileceğim ve sanırım tanrılarımı da olduğu için bilginin dayanıklılarımdan.

Bu akşamki o geniş ağızlık kaybettim, ta ben bunu algılamaya dirk, bu yana kimsenin gülüşü işlerine girişmeyiş sıcaklığı olda. Diğer bir yerden başka bir yere gitmek istiyorsa yalnızca kalkmanın ve aşağıdaki kuya sıcaklığı yapıyordu. Fikrimi, aşağı bir hava ilişki gibi bitiyor, yanımı bulamıyorsa içinde bir kuruş başlıyordu, hatta çoğu zaman, bedenlerimin bir kısmı uyak sıcaklıkta, düzülüyordum.

Bu bilgisine yine kalkı Kutsal Kuyunun derinliklerinde büyük yıkıntılar ve cansızlıkları bazılığına atıyordu. Bu sıcaklık sıcaklığı yıkıntıları kapsamına sınıf bir sıcaklığı mı, yoksa birtakım verilerin gerçekten gizmiş olduğu bazı şeyleri mi, dalmadığım yıkıntıya sıcaklığıydılar. Beni büyük yıkıntı ve kıvrımlılıklarıyla sıcaklığı yıkıntıları gözlüyor. Ama bunlar yıkıntıya ve gerçekleşiyor ağaçlarına kuyuya düşen ve kıvrımlılıkları çalışan yıkıntı ve kıvrımlılıklardı. Kuyunun bağlı yerinde öyle büyük sürüngenlerin ya da canavarların sıcaklığı yıkıntıları.

Hiçbir kıvrımlı sürüngenin peşinden sürüşmedim, ama kapımdan bir gün geçiş ki sıcaklığı değil. Yucatanlı ile ben parmaklarımızda düşmüş bir yaşlı sıcaklığına kanıyordu. Bunun öyle yaygın bulunmalar sağlamıştı ki, her sıcaklığı sıcaklığı bulamıyorlardı sıcaklığı çıkmıştı. Ancak bazılarını, sıcaklığı sıcaklığı sıcaklığı



buldu. Thomson daha sonra işin en zor kısmını, dalmayı gerçekleştirecek ve çalışmaların en önemli kazancını elde edecekti: Kutsal Kuyu üzerine söylentilerin bütün önemli noktalarda gerçeğe uyduğu kanıtlamak.

Thomson, Kutsal Kuyu'daki bulunular üzerine ilk raporunu yayınladığında, bütün dünyanın dikkati oraya çekilmiş oldu. Çünkü hem kuyudan çıkarılanların bulunuş koşulları bambaşkaydı hem de çoğu gibi koyu bataklık kuyudan çıkan hazine çok zengindi. Yine de Thomson "Bu deali yorgunluk ve gidere karşılık Kutsal Kuyu'dan çıkarılabilen eşyaların altın değeri "önemsizdir" diyordu. Ve daha sonradan kendisinin de yazdığı gibi "söz"ünü Maya araştırmalarına harcamışsa da, bunun için hayıflanmamıştı. Kutsal Kuyu'ya dalmasının cezasını da müzmin bir kulak hastalığıyla çekmişti. Ancak ortaya çıkardığı eseri, onun hayranlığının bütün izlerini taşıyor. Bir raporlarında çıkardığı sonuçlar hem onun hem de daha sonraki araştırmacıların katkılarıyla daha ileriye gitmiş ve Maya uygarlığının bu gizemli özelliği aydınlığa kavuşmuştur.

Kaybolmuş Kültür

Tekerleksiz ve madensiz de olsa güçlü bir uygarlık geliştirmiş olan Mayaların çöküş nedenleri de daha tam olarak bilinmiyor. Ancak Yucatan'ın ayrı ayrı yerlerinde bulunan Chilam Balam Kitapları bu konuda da bir ipucu veriyor:

Mayaların zamanla Yucatan'ı ele geçirip yerleştiklerini ve bunu Yeni Devlet dönemi'nin izlediğini biliyoruz. Ancak, bu kitaplardan, egemenlik için savaşan Xiu ve İtza soylarının varlığı öğreniliyor: Yazılanlara göre 10'uncu yüzyılda, güneybatıdan Maya halklarından İtza'lar sızıyor ve Chichen Itza'yı kuruyorlar. Kitaplar ayrıca, büyük kent Chichen İtza'nın görkemini güney Yucatan'ın daha eski kentleri ile karşılaştırılınca büyüklük ve mimari bakımdan üstün özellikleriyle göz kamaştıran yapılarını ortaya koyuyor. Daha sonraları, anıtsal sadeliği ile eski imparatorluğun yeniden doğuşu etkisini bırakan Uxmal, her iki biçimin de yaşandığı Mayapan görülüyor; Mayapan, Chichen İtza ve Uxmal arasındaki kentler birliği ortaya çıkıyor. Ama ihanet bu birliği parçalıyor. Chichen İtza erdulları Mayapan'a karşı toplanıyor. Ancak birliğin başkentinin hükümdarı Hunac Ceel, Tolteklerden ücretli askerler alıyor ve Chichen İtza zaptediliyor. Bundan sonra da kentler birliğinin gelişme gücü kırılıyor.

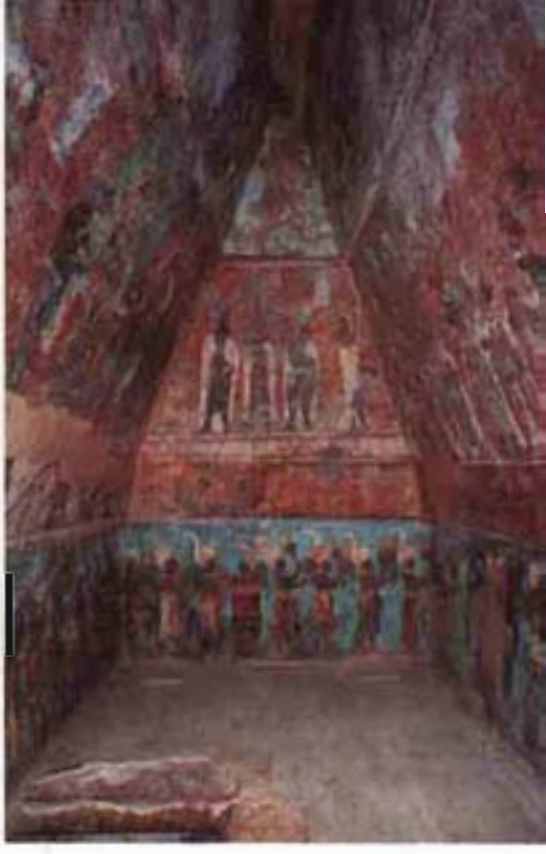
1441'de, Uxmal'daki Xiu sülalesinin önderliğinde, zulüm altındakiler ayaklanıyor ve Mayapan ele geçiriliyor. Bununla da yalnız kentler birliği yıkılmakla kalmıyor, onunla birlikte Maya devleti de yıkılıyor. Bundan sonra Xiu'ların kurabildikleri kentin adı "Mani" dir (Kimi araştırmacılara göre bu sözcük "geçti gitti" anlamına gelmekteydi). Ancak Xiularla Cocomlar arasında amansız bir savaş başlıyor ve Yucatan birbirlerine düşman küçük eyaletlere bölünüyor.

Savaşın yakıp yıktığı Maya ülkesinde salgınlar ve kıraklıklar başgöstermişti. Ayrıca manevi bakımdan zayıf düşen Mayaların dinleri de çökmüş ve uygarlıklarına duydukları güvenlerini yitirmişlerdi. Bunca felaketin ezdiği bu insanlar artık ahir zamanın geldiği inancındaydılar.



İspanyollar, geldiklerinde çöküş dönemine girmiş Mayaları buldular karşılarında. Dolayısıyla, Maya devletini zaptetmeleri pek güç olmadı. Bilim adamlarınca bir soykırım ve kültür tarihi cinayeti olarak görülen bu acımasız fetih sonucunda, Mayalardan günümüze kalacak olan hemen hemen tüm yazılı belgelerin yakıldığı, kültürlerine ait ne varsa yokedildiğini görüyoruz. Daha sonra rastlanan Aztek devletinin kaderi de neredeyse aynıdır...

Henüz tam olmamakla birlikte, Stephens onların kalıntılarını bulana dek sırlarıyla birlikte tarihe gömülmüş olan Maya Uygarlığı, yavaş yavaş gün yüzüne çıkıyor. Bulundukları döneme göre olağanüstü bir matematiksel hesap geliştirmiş olan bu Yeni Dünya Uygarlığı'nın hiyeroglif yazılarını çözmeye çalışan bilim adamları, bilinmeyen yönlerinin de böylece ortaya çıkacağını düşünüyorlar.



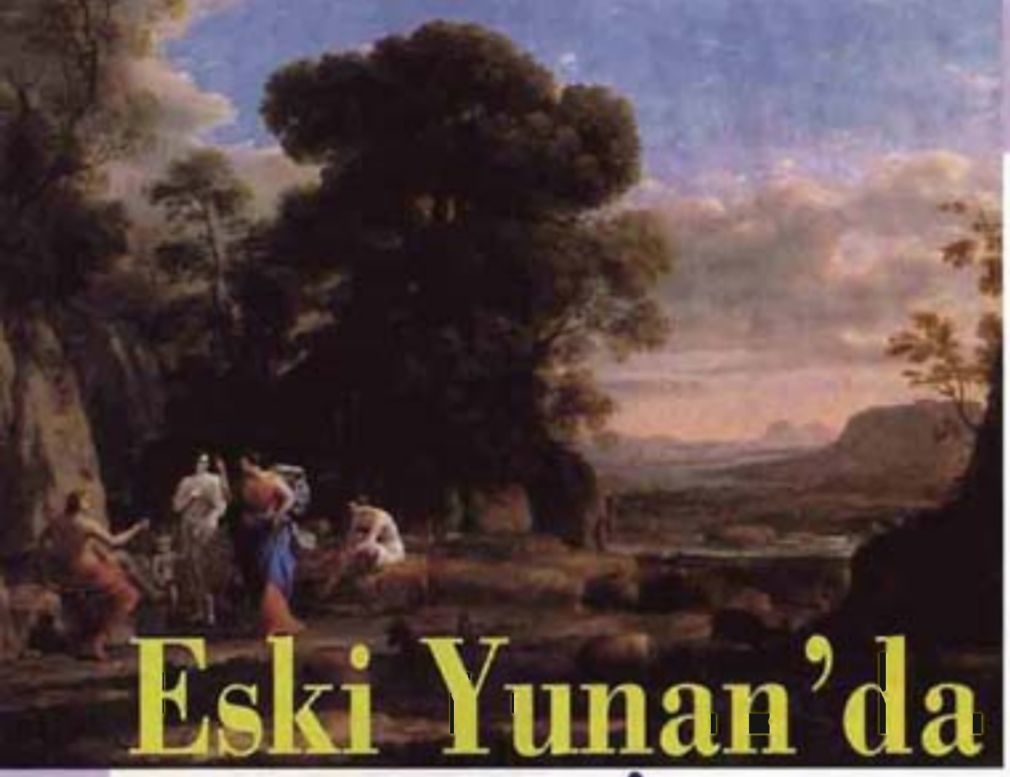
Ancak, böylesi bir gelişim gösteren bir ulus için, çok sayıda spekülatif varsayım yapılması kaçınılmazdır. Bunlar arasında özellikle son yıllarda birbiri ardına yayımladığı kitaplarıyla çok sayıda okuyucu bulan ve bilimsel olmayan tezler ileri süren Erich Von Däniken'in Uzaylılarla Mayalar arasında kurduğu ilişki en ilginçi) olanı sanırız. Däniken, boşaltılmış kentlerin sırrını şöyle açıklıyor: Onları ziyarete gelecek Uzaylı tanrıların inecekleri tarihi hesaplamış olan Mayalar, günü geldiğinde beklemeye koyulmuşlar ancak Tanrılar (uzaylılar) gelmemiş. Hayal kırıklığına uğrayan Mayalar da kuzeye göçerek yeni imparatorluk kurup tekrar takvimlerine uygun binalar yapmışlar ve Tanrılarını beklemeye koyulmuşlar.

Zaten yeterince gizemli olan Maya uygarlığına bir de fazladan gizem yakıştırmak ve bunu da bir varsayım olarak ileri sürmek araştırmacılara yardan çok zarar sağlayacaktır.

Bütün eski Dünya kültürlerinde olduğu gibi, Mayaların sırları da ancak bilimsel bir çalışma yöntemiyle çözülebilecek. Tıpkı, Mayaların izlerini bulan Stephens ve Catherwood, gözleri kör olana dek çalışan Prescott, Kutsal Kuyu'da duyma yetisini yitiren Thomson ve diğerlerinin yaptığı gibi...

İlhami Buğdaycı

Kaynaklar
Ceram, C.W., "Tanrılar, Mezarlar ve Bilginler", İstanbul,1986
Demarest, A.A., "The Violent Saga of a Maya Kingdom", National Geographic, Şubat 1993
Hagen, V.V., "Search for the Maya", Londra, 1973
Harris, M., "Kanyanlar ve Kralar" Ankara, 1994
Miller, M., "Maya Masterpiece Revealed at Bonampak", National Geographic, Subat 1995
Tanik, S., "Yüzyılların Gerçeği ve Mirası", İstanbul, 1987



Eski Yunan'da Çevreyle İlişkiler

Eski çağlarda insanların çevreleriyle uyum içinde yaşamış oldukları düşünülür hep. Oysa, arkeolojik ve jeolojik bulgular, eski çağlarda da çevreye zarar verildiğini gösteriyor.

Bakir olarak nitelenebilecek Eski Yunan'a ait manzara resimlerine bakarken insan adeta çarpılıyor. Yunanlılar ve ülkeyi gezen ziyaretçiler, Bronz Çağı uygarlıkları ve klasik dönemde, insanlarının sağladığı kültürel kazanımlarla ünlü bu küçük ülkeye, binlerce yıl boyunca methiyeler düzdüler. Peki bugün bildiğimiz çorak haliyle Yunanistan doğası, yalnızca iklim değişikliklerinin bir sonucu mu, yoksa ormanları yok ederek toprak erozyonuna neden olmak yoluyla insanların da bir etkisi oldu mu?

Yapılan son arkeolojik çalışmalar, uzun süredir geçerliğini koruyan ve tamamı Yunanistan topraklarına olumlu etkisi olduğunu savunan görüşleri değiştiriyor. Bulgular, son 8000 yıl içerisinde burada ormansızlaşma ve ciddi toprak erozyonları yaşandığı yolunda. Eski görüşü savunan birçok bilimci, yargılarını, insanın toprağı kullanımına ve tahribine ilişkin eski bir geçmişe dayandırdıklarını söyleseler de, insanın yerleşik yaşamı ve doğal çevreye etkileri içerikli bu yeni bakış açısı, Eski Yunanlıları, tanrılara sunulmuş bir ülkenin kutsal bekçileri olarak gören 19. yüzyıl romantiklerine bütünüyle zıt.

Aslında modern uygarlığın ekolojiye zarar veren uygulamalarıyla yeni bir sürecin başladığı, büyük ölçüde kabul gören bir yaklaşım. Popüler basında sık sık dengeli ve çevreye saygılı yaşama dönmeyi savunan, tıpkı atalarımız gibi yaşamak istediklerini söyleyen kişilerin yazıları yayımlanıyor. Batı uygarlığının başlıca mitlerinden biri olan Cennet Bahçesi, antik dönemde, Altın Çağ inancının bir yansıması olarak ortaya çıkmıştı. İnsanların doğal çevreleri ile uyum içinde yaşadıkları bir dönem olduğuna inanılan Altın Çağ, günümüzü betimleyebilecek en son tanımlama elbette ki.

Sir Peter B. Medawar, 1984'te basılmış olan Bilimin Sınırları adlı kitabında bu düşünce tarzına "Arcadian" (söyleneceye göre Eski Yunan'da mutlu bir ırkın sade bir yaşam sürdüğü dağlık bölge) adını veriyor. Kitabında Ütopya ve Arcadia kavramlarını karşılaştıran Medawar, Arcadia'nın, Altın Çağ idealine, Thomas More ve Francis Bacon'un ütopyalarından daha yakın olduğu sonucuna varıyor. Onların ütopyaları, bilime dayalı teknolojinin toplumun olabilecekleri için kullanıldığı ortamlarken; Arcadia, "başlıca erdemi pastoral, bilim öncesi ve teknoloji öncesi olmak şeklinde kabul eden, ütopyadan bütünüyle farklı bir yaklaşım. Arcadia'da insan mutluluk, cehalet ve masumiyet içinde; uygarlığın getirdiği hastalıklardan ve ruhsal huzursuzluktan uzak yaşar. Oysa günümüzde böylesi bir iç huzuruna, oldukça iyi gelire sahip para babalarında rastlanabiliyor ancak."

Eski Yunanlılar'ın, Yunanistan'ın büyük bir kısmını kuraç, kayalık, çorak bir araziye çeviren ormansızlaşma ve toprak erozyonundan ne derece sorumlu olduklarına ilişkin tartışmada yine Arcadian düşünce tarzı gündeme geliyor. Antikçağda nedenleri belirtilmemekle birlikte, çevre tahribi olduğu yolunda birçok belge var. Özellikle Platon ve Aristo'nun eserlerinde birçok kereler bu konuya değinilmiş ve M.Ö. 4. yüzyılda ormansızlaşma ve toprak erozyonu ile ilgili olarak kesin, doğruluğu tanıklarla sabit rakamlar verilmiş. Bu verilerden yola çıkarak bugün arkeoloji bilimi, antikçağda doğal çevrenin çıplaklaştığını onaylayabilir; ancak bu durumda, sorumluların, o çağda yaşamış insanlar olduğu sonucuna varmak da kaçınılmaz görünüyor.

Yeni Bir Tür Arkeoloji

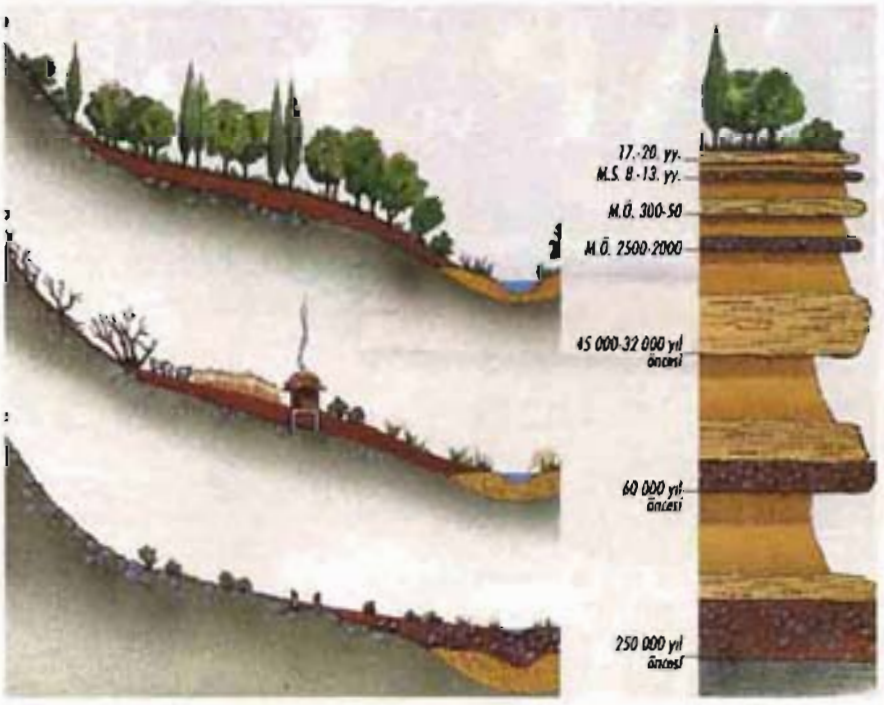
Geçtiğimiz yirmi yıl içinde Yunanistan'da kullanılan multidisipliner ve kapsamlı bölgesel ölçüm teknikleri, Yunan arkeolojisinde bir devrim yaşanmasına yol açtı. Bu devrimin bir yönü, tek bir alanda yapılan araştırmaların, tüm bölgelerin doğasına ve kültürel tarihine ilişkin çalışmalara kaymasıydı. Bu yaklaşım, alan çalışmasında yeni yöntemler kullanılmasını; özellikle, 100 km²'den büyük alanlarda, grup halinde çalışılarak çıkarılan her eserin, göze çarpan her özelliğin ve tetkik edilebilen her sahanın kayıtlara geçilmeye başlamasının bir sonucu. Bir başka yenilik de, arkeologların geçmişle ilgili araştırmalarına yardımcı olmak amacıyla toprak altını tetkik eden radarlardan uydu görüntülerine kadar uzaktan algılama yöntemlerinin kullanılması. Eski kültürlerin doğayla ilişkileri konusundaki yorumu geliştirebilmek için jeoloji ve arkeoloji tekniklerini birleştiren yeni bir disiplin olan jeoarkeolojinin yararı da azımsanamayacak ölçüde.

Arkeologlar ve jeoarkeologlar arasındaki işbirliğinin bir örneğini, Güney Yunanistan'daki arazi değişimi ile ilgili çalışmalarda görmek mümkün. Argolid'te (Mora Yarımadası'nın kuzey kesimi) 1979 yılından bu yana yürütülmekte olan ve arkeolojik alanların tanımlanmasıyla uğraşan arkeolojiyi ve son 50 000 yıl içinde yaşanan Pleistosen ve Holosen dönemlerini esas alarak arazinin tarihî yapısını anlamayı amaçlayan ölçümler yapan jeolojiyi bir araya getiren çalışma, bu alandaki en önemli iki projeden biri.

Bu projelerden biri, Argive ovasıyla ilgili. Aristo'ya göre, Bronz Çağı'nda, M.Ö. 3000 ile 1000 yılları arasında bu bölgede önemli bir değişim yaşanmış. Antikçağda arazi kullanımını araştıran ve Argive ovasının en kuzey ucunda, 60 km² bir alana yayılmış Berbati ve Limnes vadilerini ölçümlemeyi amaçlayan proje iki kısımdan oluşuyor. Bu iki vadinin jeoarkeolojik bir çalışması ve kapsamlı bir arkeolojik ölçüm.

Çalışmaların sonucunda, orta Paleolitik dönemden, yani 50 000 yıl öncesinden bu yana insani etkinlikler konusunda veri toplandı ve çiftçilerin bölgeye 7 000 yıl önce gelerek, Berbati Vadisi yakınlarındaki en verimli toprak ve su kaynakları civarına yerleşmiş oldukları anlaşıldı. Başlangıç teşkil eden bu kolonizasyondan sonra Neolitik yerleşimlerin büyümeye başladığı ve yenilerinin kurulduğu görülüyor. Geç Neolitik dönemde (M.Ö. 4000 ve 3000 arası) 20'den fazla yerleşim ve daha küçük alanlar bölgeye yayılmıştı. Bu genişleme süreci, üçüncü binyılın ilk birkaç yüzyılı, yani Erken Bronz Çağı boyunca sürdü.

Antikçağda Arazi Kullanımı



Daha büyük yerleşimlerde ilgi araştırmalarda, tarımla ilgili birçok veri toplandı ve çömlek, el değirmeni ile çakmaktaşı ve obsidyen buluntulara rastlandı. Daha küçük alanların özel amaçlarla (çoban kulübeleri ve alet depoları) kullanıldığı ve sürekli ikamet edilmediğine kesin gözüyle bakılıyordu. Bununla birlikte, sarp yamaçlara, yüksek tepelere ve yalnızca toprak veriminin son derece düşük olduğu alanlara kurulmuş bu yerler, arazinin belli bir noktada yoğunlaşarak kullanıldığını gösteriyor.

Yerleşimlerin ve buluntuların şekilleri, arkeologların fosil kültürel araziler olarak adlandırdığı yapılar sergiliyor. Çok sayıdaki toprak ve cilalı taş baltalar ile bitkileri kesmekte kullanılan, uçları sıfır ile kaplı çakmaktaşından bıçaklar en ilginç buluntular arasında yer alıyor. Neolitik Dönem ve Erken Bronz Çağı'na tarihlenen bu tarım aletleri, bir zamanlar tarım alanı olan bölgeleri belirliyorlar. Tüm veriler bir araya getirilerek değerlendirildiğinde, M.Ö. 4000 ile 3000 yılları arasında Berbati ve Limnes vadilerinin yamaçlarındaki başlıca etkinliğin hayvancılık ve çiftçilik olduğu ve alüvyonlu toprağın vadinin dibine sürüklenerek Argive ovasının kalın tortu tabakalarıyla kaplanmasına yol açan bir ya da daha fazla sayıda ciddi toprak erozyonu olduğu anlaşılıyor.

Felaketlerden biri, Berbati ve Limnes vadilerinde oldukça büyük bir yerleşim hareketi yaşandıktan sonrasına, Neolitik dönemin sonuna rastlıyor. Bu erozyon sonucu, Argive ovasındaki Neolitik alanlardan en az biri toprak altında kalmış. Benzer bir olay, üçüncü binyılda, Erken Bronz Çağı'nın sonunda yaşanıyor ve sonrasında Argive ovası erozyonun yığdığı birkaç tabakalarıyla kaplanıyor. Antikçağda yaşanan tek felaket toprak erozyonu değil. Geç Bronz Çağı'nın sonlarında (M.Ö. 1200 civarı) sel nedeniyle Tiryns kenti sular altında kalmış ve Berbati yamaçları terkedilerek bir daha yaşam alanı olarak kullanılmamış.

Artık yok olmuş Lerna Gölü'nün yedi metre dibinden çıkarılan taş örneğindeki polenin incelenmesiyle oluşturulan arkeolojik kayıtlar da, bu trajik tabloyu doğruluyor. Buna göre, Holosen döneminde, Argolid bölgesinde meşe ağacına sıkça rastlanıyordu. M.Ö. dördüncü binyılın ortalarında ise meşenin yerini gütgen, çam, yemeşesi ve süpürge otu almaya başlamıştı. Bu tür bitkilere zarar görmüş toprak alanlarında sıkça rastlanır. Bugün, Argive ovasını çevreleyen yamaçlar, bodur çalılar, otlarla kaplı; çok az sayıda ağacın bulunduğu çıplak, kayalık bir maki arazisi görünümünde.

Yunanistan'da yürütülen diğer arkeoloji projelerinde de, toprak erozyonuna ilişkin izlere rastlandı. Argolid bölgesinde görülen değişimlerin tümüyle iklime bağlı olmadığı düşünülüyor, çünkü öyle olsaydı, Yunanistan'ın bütününü etkilemiş olması gerekirdi. Zamanlamadaki çeşitlilik de, insan unsurunun etkisine işaret ediyor. Bu konudaki yaklaşımlardan biri, yamaçlardaki doğal bitki örtüsünün yok edilerek tarım ve otlak alanına dönüştürülmesi sonucu, toprak tabakaların kaygan laşarak büyük ve sürekli erozyonlara yol açtığı şeklinde.

Toprağın Anlattığı Öykü

Argolid'in güney kesiminde yürütülen ikinci proje sonucunda, bölgesel arazi tahribi konusunda daha fazla bilgi toplandı. Yapılan incelemelerde, 50 000 yıllık bir zaman süreçine yayılmış olarak, insani etkinliklerin izlerini taşıyan 350'den fazla alan bulundu.

Söz konusu arkeolojik dönem esas alınarak alanların sayısını gösteren bir plan oluşturulduğunda ilginç bir tablo ortaya çıktı. Yerleşimler zaman içinde eşit olarak dağılmamış; yoğun yayılım hareketlerini bölgelerin boşalmalarla terk edilmesi izlemişti. İşin ilginç yanı, bu beklenmedik yerleşim tablosu, bölgenin jeolojik tarihi ile de bağıntılı gibi görünüyordu.

Jeolojik çalışmalarda izine rastlanan ve geç buz çağında, sırasıyla 272 000, 52 000 ve 33 000 yıl önce yaşanan erozyonlardan üçü iklim değişimlerine bağlanabilir. M.Ö. 2500, M.Ö. 350 ile 50 arası ve M.S. 950 ile 1450 yıllarına rastlayan erozyonları ise önemli ölçüde toprak profillerinin oluştuğu durgun bir dönem izlemişti. Burada erozyona yol açan etkenler arasında yine iklim değişikliklerinin sürü edilebilse de, asıl etkenin, bölgede yaşayan insanlar olduğu anlaşılıyor. Erozyon dönemleri ile yoğun yerleşim hareketlerinin yaşandığı dönemler arasındaki bağıntı ve insan etkisinin en düşük düzeyde olduğu dönemlere rastlayan toprak oluşumu, bu iddiayı destekleyen bulgular.

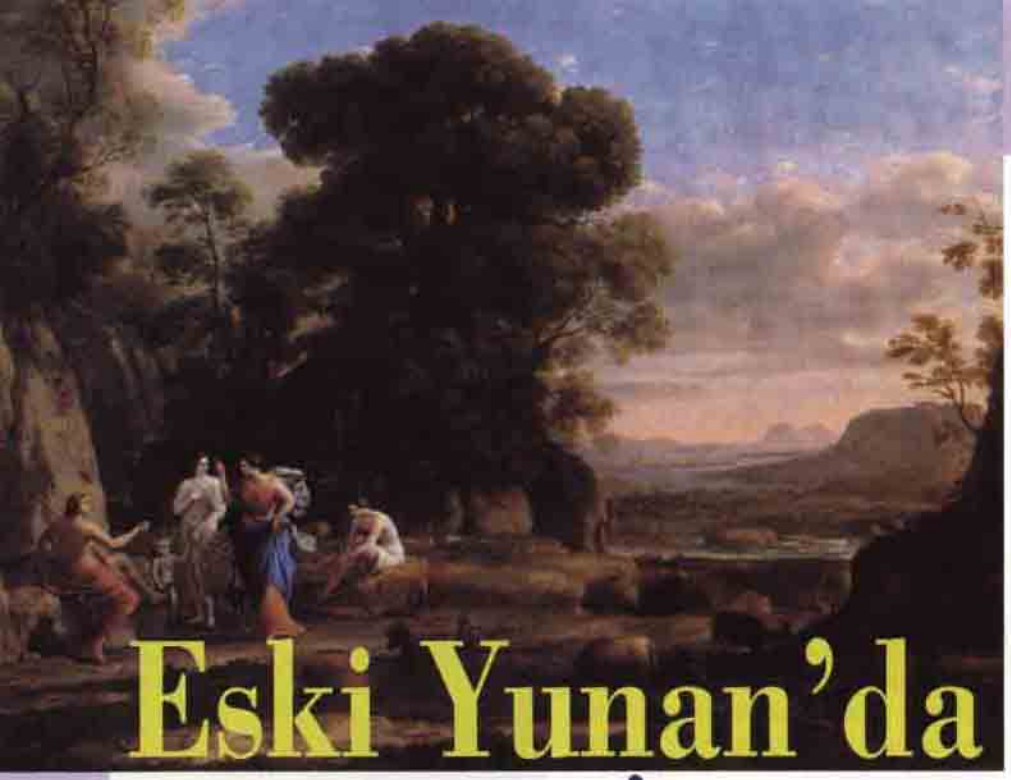
Benzer ölçekte toprak erozyonunun Yunanistan'ın diğer kısımlarında da; özellikle Makedonya ve Tesalya'nın kuzey kesimlerinde, Eğriboz adalarında ve Girit adasında yaşandığı belirtiliyor. M.Ö. altıncı binyıldan itibaren başlayan erozyonlar, sonraki tüm tarihî dönemler boyunca süreterek etkileri günümüze değin ulaşıyor.

Antikçağda yaşanan çevresel felaketlerle ilgili arkeolojik çalışmalar henüz çok yeni olduğundan, bu tür analizlerin insanın yol açtığı etkileri iklim değişikliklerinden kesinlikle ayırabildiğini söylemek için belki de çok erken. Yine de, mevcut veriler değerlendirildiğinde, iklim değişikliklerinin bu olaylarda etkili olmuş olması, ihtimal dahilinde değil gibi görünüyor. Bu çalışmalardan çıkan sonuç, insanın çevre tahribi tarihinin çok eskilere uzanıyor olduğu. Çevresel felaketler, modern dünyanın getirdiği bir yenilik değil...

Yitik Cennet

Truva Savaşları zamanında Argive küçük bir nüfusun yaşadığı bataklık bir arazi iken, Mikene epeyce iyi durumdaydı (ve bu nedenle Mikene üstündü). Ama şimdi durum tersine döndü... Mikene toprağı... kuraklaşıp çoraklaşırken, önceden bir damla suya muhtaç olan Argive toprakları verimli hale geldi. Bu küçük bölgede yaşanan sürecin aynısının, ülkelerin bütününde ve büyük ölçekte görüleceği kesin gibi. (Aristo, *Meteorologica*, Kitap I, Bölüm 14'ten)

Curtis N. Runnels
Scientefic American Mart, 1995.
Çeviri: Miyase Göktepeli



Eski Yunan'da Çevreyle İlişkiler

Eski çağlarda insanların çevreleriyle uyum içinde yaşamış oldukları düşünülür hep. Oysa, arkeolojik ve jeolojik bulgular, eski çağlarda da çevreye zarar verildiğini gösteriyor.

Bakir olarak nitelenebilecek Eski Yunan'a ait manzara resimlerine bakarken insan adeta çarpılıyor. Yunanlılar ve ülkeyi gezen ziyaretçiler, Bronz Çağı uygarlıkları ve klasik dönemde, insanlarının sağladığı kültürel kazanımlarla ünlü bu küçük ülkeye, binlerce yıl boyunca methiyeler düzdüler. Peki bugün bildiğimiz çorak haliyle Yunanistan doğası, yalnızca iklim değişikliklerinin bir sonucu mu, yoksa ormanları yok ederek toprak erozyonuna neden olmak yoluyla insanların da bir etkisi oldu mu?

Yapılan son arkeolojik çalışmalar, uzun süredir geçerliğini koruyan ve tarımın Yunanistan topraklarına olumlu etkisi olduğunu savunan görüşleri değiştiriyor. Bulgular, son 8000 yıl içerisinde burada ormansızlaşma ve ciddi toprak erozyonları yaşandığı yolunda. Eski görüşü savunan birçok bilimci, yargılarını, insanın toprağı kullanımına ve tahribine ilişkin eski bir geçmişe dayandırdıklarını söyleseler de, insanın yerleşik yaşamı ve doğal çevreye etkileri içerikli bu yeni bakış açısı, Eski Yunanlıları, tanrılara sunulmuş bir ülkenin kutsal bekçileri olarak gören 19. yüzyıl romantiklerine bütünüyle zıt.

Aslında modern uygarlığın ekolojiye zarar veren uygulamalarıyla yeni bir sürecin başladığı, büyük ölçüde kabul gören bir yaklaşım. Popüler basında sık sık dengeli ve çevreye saygılı yaşama dönmeyi savunan, tıpkı atalarımız gibi yaşamak istediklerini söyleyen kişilerin yazıları yayımlanıyor. Batı uygarlığının başlıca mitlerinden biri olan Cennet Bahçesi, antik dönemde, Altın Çağ inancının bir yansıması olarak ortaya çıkmıştı. İnsanların doğal çevreleri ile uyum içinde yaşadıkları bir dönem olduğuna inanılan Altın Çağ, günümüzü betimleyebilecek en son tamlama elbette ki.

Sir Peter B. Medawar, 1984'te basılmış olan Bilimin Sınırları adlı kitabında bu düşünce tarzına "Arcadian" (söylenceye göre Eski Yunan'da mutlu bir ırkın sade bir yaşam sürdüğü dağlık bölge) adını veriyor. Kitabında Ütopya ve Arcadia kavramlarını karşılaştıran Medawar, Arcadia'nın, Altın Çağ idealine, Thomas More ve Francis Bacon'un ütopyalarından daha yakın olduğu sonucuna varıyor. Onların ütopyaları, bilime dayalı teknolojinin toplumun ıslahı için kullanıldığı ortamlarken; Arcadia, "başlıca erdemi pastoral, bilim öncesi ve teknoloji öncesi olmak şeklinde kabul eden, ütopyadan bütünüyle farklı bir yaklaşım. Arcadia'da insan mutluluk, cehâlet ve masumiyet içinde; uygarlığın getirdiği hastalıklardan ve ruhsal huzursuzluktan uzak yaşar. Oysa günümüzde böylesi bir iç huzuruna, oldukça iyi gelire sahip para babalarında rastlanabiliniyor ancak."

Eski Yunanlılar'ın, Yunanistan'ın büyük bir kısmını kıraç, kayalık, çorak bir araziye çeviren ormansızlaşma ve toprak erozyonundan ne derece sorumlu olduklarına ilişkin tartışmada yine Arcadian düşünce tarzı gündeme geliyor. Antikçağda nedenleri belirtilmemekle birlikte, çevre tahribi olduğu yolunda birçok belge var. Özellikle Plato ve Aristo'nun eserlerinde birçok kereler bu konuya değinilmiş ve M.Ö. 4. yüzyılda ormansızlaşma ve toprak erozyonu ile ilgili olarak kesin, doğruluğu tanıklarla sabit rakamlar verilmiş. Bu verilerden yola çıkarak bugün arkeoloji bilimi, antikçağda doğal çevrenin çıplaklaştığını onaylayabilir; ancak bu durumda, sorumluların, o çağda yaşamış insanlar olduğu sonucuna varmak da kaçınılmaz görünüyor.

Yeni Bir Tür Arkeoloji

Geçtiğimiz yirmi yıl içinde Yunanistan'da kullanılan multidisipliner ve kapsamlı bölgesel ölçüm teknikleri, Yunan arkeolojisinde bir devrim yaşanmasına yol açtı. Bu devrimin bir yönü, tek bir alanda yapılan araştırmaların, tüm bölgelerin doğasına ve kültürel tarihine ilişkin çalışmalara kaymasıydı. Bu yaklaşım, alan çalışmasında yeni yöntemler kullanılmasının; özellikle, 100 km²'den büyük alanlarda, grup halinde çalışılarak çıkarılan her eserin, göze çarpan her özelliğin ve tetkik edilebilen her sahanın kayıtlara geçilmeye başlamasının bir sonucu. Bir başka yenilik de, arkeologların geçmişle ilgili araştırmalarına yardımcı olmak amacıyla toprak altını tetkik eden radarlardan uydu görüntülerine kadar uzaktan algılama yöntemlerinin kullanılması. Eski kültürlerin doğayla ilişkileri konusundaki yorumu geliştirebilmek için jeoloji ve arkeoloji tekniklerini birleştiren yeni bir disiplin olan jeoarkeolojinin yararı da azımsanamayacak ölçüde.

Arkeologlar ve jeoarkeologlar arasındaki işbirliğinin bir örneğini, Güney Yunanistan'daki arazi değişimi ile ilgili çalışmalarda görmek mümkün. Argolid'te (Mora Yarımadası'nın kuzey kesimi) 1979 yılından bu yana yürütülmekte olan ve arkeolojik alanların tanımlanmasıyla uğraşan arkeolojiyi ve son 50 000 yıl içinde yaşanan Pleistosen ve Holosen dönemlerini esas alarak arazinin tarihî yapısını anlamayı amaçlayan ölçümler yapan jeolojiyi bir araya getiren çalışma, bu alandaki en önemli iki projeden biri.

Bu projelerden biri, Argive ovasıyla ilgili. Aristo'ya göre, Bronz Çağı'nda, M.Ö. 3000 ile 1000 yılları arasında bu bölgede önemli bir değişim yaşanmış. Antikçağda arazi kullanımını araştıran ve Argive ovasının en kuzey ucunda, 60 km² bir alana yayılmış Berbati ve Limnes vadilerini ölçümlemeyi amaçlayan proje iki kısımdan oluşuyor. Bu iki vadinin jeoarkeolojik bir çalışması ve kapsamlı bir arkeolojik ölçüm.

Çalışmaların sonucunda, orta Paleolitik dönemden, yani 50 000 yıl öncesinden bu yana insanî etkinlikler konusunda veri toplandı ve çiftçilerin bölgeye 7 000 yıl önce gelerek, Berbati Vadisi yakınlarındaki en verimli toprak ve su kaynakları civarına yerleşmiş oldukları anlaşıldı. Başlangıç teşkil eden bu kolonizasyondan sonra Neolitik yerleşimlerin büyümeye başladığı ve yenilerinin kurulduğu görülüyor. Geç Neolitik dönemde (M.Ö. 4000 ve 3000 arası) 20'den fazla yerleşim ve daha küçük alanlar bölgeye yayılmıştı. Bu genişleme süreci, üçüncü binyılın ilk birkaç yüzyılı, yani Erken Bronz Çağı boyunca sürdü.

Antikçağda Arazi Kullanımı

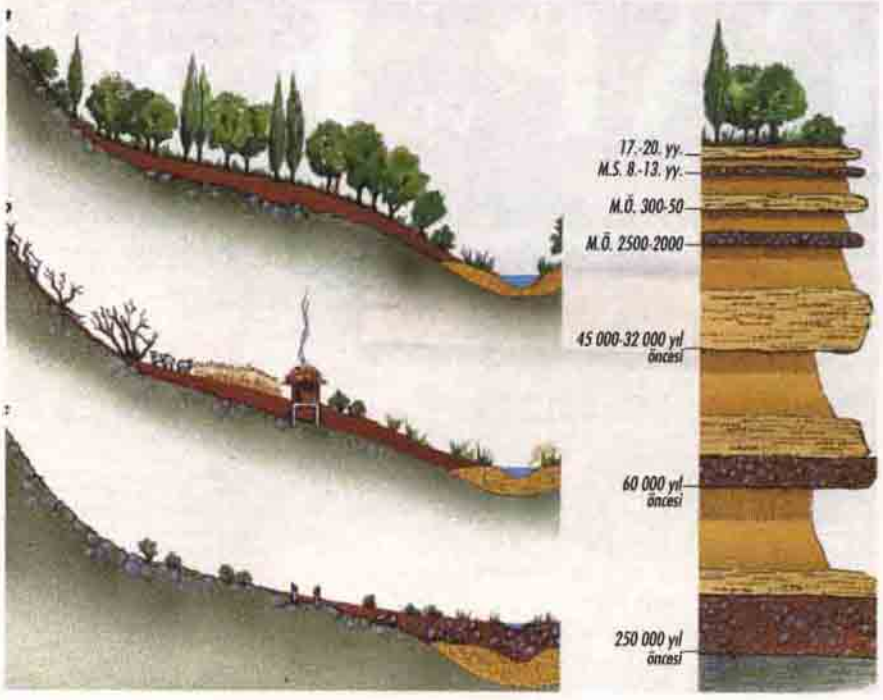
Daha büyük yerleşimlerle ilgi araştırmalarda, tarımla ilgili birçok veri toplandı ve çömlek, el değirmeni ile çakmaktaşı ve obsidyen buluntulara rastlandı. Daha küçük alanların özel amaçlarla (çoban kulübeleri ve alet depoları) kullanıldığı ve sürekli ikamet edilmediğine kesin gözüyle bakılıyordu. Bununla birlikte, sarp yamaçlara, yüksek tepelere ve yalnızca toprak veriminin son derece düşük olduğu alanlara kurulmuş bu yerler, arazinin belli bir noktada yoğunlaşarak kullanıldığını gösteriyor.

Yerleşimlerin ve buluntuların şekilleri, arkeologların fosil kültürel araziler olarak adlandırdığı yapılar sergiliyor. Çok sayıdaki toprak ve cilalı taş baltalar ile bitkileri kesmekte kullanılan, uçları silis ile kaplı çakmaktaşından bıçaklar en ilginç buluntular arasında yer alıyor. Neolitik Dönem ve Erken Bronz Çağı'na tarihlenen bu tarım aletleri, bir zamanlar tarım alanı olan bölgeleri belirliyorlar. Tüm veriler bir araya getirilerek değerlendirildiğinde, M.Ö. 4000 ile 3000 yılları arasında Berbati ve Limnes vadilerinin yamaçlarındaki başlıca etkinliğin hayvancılık ve çiftçilik olduğu ve alüvyonlu toprağın vadinin dibine sürüklenerek Argive ovasının kalın tortu tabakalarıyla kaplanmasına yol açan bir ya da daha fazla sayıda ciddi toprak erozyonu olduğu anlaşılıyor.

Felaketlerden biri, Berbati ve Limnes vadilerinde oldukça büyük bir yerleşim hareketi yaşandıktan sonrasına, Neolitik dönemin sonuna rastlıyor. Bu erozyon sonucu, Argive ovasındaki Neolitik alanlardan en az biri toprak altında kalmış. Benzer bir olay, üçüncü binyılda, Erken Bronz Çağı'nın sonunda yaşanıyor ve sonrasında Argive ovası erozyonun yığdığı birikinti tabakalarıyla kaplanıyor. Antikçağda yaşanan tek felaket toprak erozyonu değil. Geç Bronz Çağı'nın sonlarında (M.Ö. 1200 civarı) sel nedeniyle Tiryns kenti sular altında kalmış ve Berbati yamaçları terkedilerek bir daha yaşam alanı olarak kullanılmamış.

Artık yok olmuş Lerna Gölü'nün yedi metre dibinden çıkarılan taş örneğindeki polenin incelenmesiyle oluşturulan arkeolojik kayıtlar da, bu trajik tabloyu doğruluyor. Buna göre, Holosen döneminde, Argolid bölgesinde meşe ağacına sıkça rastlanıyordu. M.Ö. dördüncü binyılın ortalarında ise meşenin yerini gürgen, çam, yermeşesi ve süpürge otu almaya başlamıştı. Bu tür bitkilere zarar görmüş toprak alanlarında sıkça rastlanır. Bugün, Argive ovasını çevreleyen yamaçlar, bodur çalılar, otlarla kaplı; çok az sayıda ağacın bulunduğu çıplak, kayalık bir maki arazisi görünümünde.

Yunanistan'da yürütülen diğer arkeoloji projelerinde de, toprak erozyonuna ilişkin izlere rastlandı. Argolid bölgesinde görülen değişimlerin tümüyle iklime bağlı olmadığı düşünülüyor; çünkü öyle olsaydı, Yunanistan'ın bütününü etkilemiş olması gerekirdi. Zamanlarındaki çeşitlilik de, insan unsurunun etkisine işaret ediyor. Bu konudaki yaklaşımlardan biri, yamaçlardaki doğal bitki örtüsünün yok edilerek tarım ve otlak alanına dönüştürülmesi sonucu, toprak tabakaların kayganlaşarak büyük ve sürekli erozyonlara yol açtığı şeklinde.



Toprağın Anlattığı Öykü

Argolid'in güney kesiminde yürütülen ikinci proje sonucunda, bölgesel arazi tahribi konusunda daha fazla bilgi toplandı. Yapılan incelemelerde, 50 000 yıllık bir zaman sürecine yayılmış olarak, insanî etkinliklerin izlerini taşıyan 350'den fazla alan bulundu.

Söz konusu arkeolojik dönem esas alınarak alanların sayısını gösteren bir plan oluşturulduğunda ilginç bir tablo ortaya çıktı. Yerleşimler zaman içinde eşit olarak dağılmamış; yoğun yayılım hareketlerini bölgelerin boşaltılarak terk edilmesi izlemişti. İşin ilginç yanı, bu beklenmedik yerleşim tablosu, bölgenin jeolojik tarihi ile de bağıntılı gibi görünüyordu.

Jeolojik çalışmalarda izine rastlanan ve geç buz çağında, sırasıyla 272 000, 52 000 ve 33 000 yıl önce yaşanan erozyonlardan üçü iklim değişimlerine bağlanabilir. M.Ö. 2500; M.Ö. 350 ile 50 arası ve M.S. 950 ile 1450 yıllarına rastlayan erozyonları ise önemli ölçüde toprak profillerinin oluştuğu durgun bir dönem izlemişti. Burada erozyona yol açan etkenler arasında yine iklim değişikliklerinin sözü edilebilse de, asıl etkenin, bölgede yaşayan insanlar olduğu anlaşılıyor. Erozyon dönemleri ile yoğun yerleşim hareketlerinin yaşandığı dönemler arasındaki bağıntı ve insan etkisinin en düşük düzeyde olduğu dönemlere rastlayan toprak oluşumu, bu iddiayı destekleyen bulgular.

Benzer ölçekte toprak erozyonunun Yunanistan'ın diğer kısımlarında da; özellikle Makedonya ve Tesalya'nın kuzey kesimlerinde, Eğriboz adalarında ve Girit adasında yaşandığı belirtiliyor. M.Ö. altıncı binyıldan itibaren başlayan erozyonlar, sonraki tüm tarihî dönemler boyunca sürerek etkileri günümüze değin ulaşıyor.

Antikçağda yaşanan çevresel felaketlerle ilgili arkeolojik çalışmalar henüz çok yeni olduğundan, bu tür analizlerin insanın yol açtığı etkileri iklim değişikliklerinden kesinlikle ayırabildiğini söylemek için belki de çok erken. Yine de, mevcut veriler değerlendirildiğinde, iklim değişikliklerinin bu olaylarda etkili olmuş olması, ihtimal dahilinde değil gibi görünüyor. Bu çalışmalardan çıkan sonuç, insanın çevre tahribi tarihinin çok eskilere uzanıyor olduğu. Çevresel felaketler, modern dünyanın getirdiği bir yenilik değil...

Yitik Cennet

Truva Savaşları zamanında Argive küçük bir nüfusun yaşadığı bataklık bir arazi iken, Mikene epeyce iyi durumdaydı (ve bu nedenle Mikene üstündü). Ama şimdi durum tersine döndü... Mikene toprağı... kuraklaşıp çoraklaşırken, önceden bir damla suya muhtaç olan Argive toprakları verimli hale geldi. Bu küçük bölgede yaşanan sürecin aynısının, ülkelerin bütününde ve büyük ölçekte görüleceği kesin gibi. (Aristo, *Meteorologica*, Kitap 1. Bölüm 14'ten)

Curtis N. Runnels
Scientefic American Mart, 1995.
Çeviri: Miyase Göktepeli

GAP ve Kalkınma

M.Ö. 5000'lerde yaşayan Sümerler Fırat ve Dicle Nehirleri arasında yerleşim birimlerini kurmuşlardı. Yazının kullanımını yaygınlaştıranlar, tekerleği ilk kullananlar, tarlayı sürerek verimin artacağını Dünya'ya öğretenler, saatlerimizde kullandığımız 60'lı sayı sistemini bulanlar Sümerlerdir. Tanrıların göklerde yaşadığına inanan Sümerler, onlara yakın olmak için tapınaklarını Ziggurat denilen yüksek yapılar biçiminde inşa etmişlerdi. Tanrıyı araştırma eğilimi, Mezopotamyalıları, yıldızların araştırılması ve hareketlerinin gözlemlenmesine de sevketti. M.Ö. 4000'lere gelindiğinde Fırat kıyısındaki Mari kentinde dünyanın ilk lağım sisteminin oluşturulmasıyla çağdaş kentçiliğe doğru ilk adım atıldı. Sümerler, doğal koşulların verdiği olanaklarla balıkçılık ve sulama kanalları geliştirerek tarım yapmış, matematikle kanal hafriyat işlerini Mezopotamya topraklarında gerçekleştirmişlerdi. Hayvancılığın Ortadoğu ticaretinde önemli olacağı ve GAP'ta önerilen bitkisel üretimin ve rotasyonlu tarımın tamamlayıcı alt sektör olarak gelişeceği tezi, tarihsel gerçekliğin mirasıdır. Ekolojik avantaja bağlı olarak ortaya çıkan üretim fazlalığı, ticari yaşamı geliştirdi, özellikle Yukarı Mezopotamya, hayvancılık ve meyvecilikten gelen avantajlarını kullanarak, ticaret hukukunun ilk temellerini attı. Mezopotamya, tarihteki önemini, Baharat yolunun üzerinde bulunması nedeniyle de yakın tarihlere kadar sürdürmüştür.

GÜNEY DOĞU ANADOLU PROJESİ sosyalkültürel, ekonomik ve fiziki boyutta ülkemize önemli yenilikler getiren bir projedir. Sosyo-ekonomik anlamda radikal bir değişmeyi öneren, içsel ve dışsal etmenlerin yönlendireceği Güneydoğu Anadolu Projesi, tarihî bir birikimin üzerine inşa edilmektedir. Tarihçiler tarafından "Verimli Hilâl" olarak tanımlanan ve ilkçağlardaki sürekli yerleşmelerin ilk örneklerine rastlanan Yukarı Mezopotamya'da GÜNEŞ ve SU potansiyeli uygarlığın itici gücünü oluşturmuştur. Mezopotamya'nın Musul'dan Zagros ve Toros dağlarına kadar olan ve "Yukarı Mezopotamya" olarak adlandırılan bölümü bugünkü Proje alanı olup, gerek doğal zenginlikleri ve gerekse sahip olduğu uygarlık düzeyi ile çağdaşları için öncü konumunu tarihsel süreç içinde uzun bir süre korumuş, uygarlığın beşiği olmuştur. Çeşitli araştırmacılar özellikle Mezopotamya uygarlığının, Finike ve Eski Yunan uygarlıklarının gelişimini beslediğini, oradan da Avrupa (Roma) ve giderek Atlantiğe taşındığını açıklıyorlar. Hububat tarımı, hayvancılık ve meyvecilik yapılabilecek ekolojik avantajlara ilk çağlardan beri sahip olan Verimli Hilâl'de M.Ö. 7000'lerde tarımcı köy topluluklarının yaşadığına ilişkin izlere rastlanmıştır.



Gelişmiş Mezopotamya uygarlığı topraklarının büyük kesimini kaplayan GAP Bölgesinin Türkiye genelindeki % 10'luk arazi payına karşın, sulanan alan miktarı bugün sadece % 2'lerdedir.

Ne var ki, Fırat nehri Türkiye'nin onda birinden daha geniş bir sahanın sularını Basra Körfezi'ne götürmektedir. Nehrin kaynağından Suriye sınırına kadar ta-

şıdığı su miktarı 40 milyar metreküpün üstündedir. Bu miktar, Nil Nehri'nin bütün Mısır'a getirdiği sudan daha fazladır. Türkiye'nin toplam arazisi 779 milyon dekardır. Toplam 277 milyon dekar ekilebilen alanın sulanabilir kısmı 85 milyon dekardır. Bugün bunun ancak 28 milyon dekarı sulanabilmektedir. Yıllık yağış ortalaması toplamı sadece 508 milyar metreküp su değeri karşılığıdır. Bunun yanında, nehirlerden 185 milyar metreküp su denizlere akmaktadır. Bu milli servetin 31.6 milyar metreküpünü Fırat, 22 milyar metreküpünü ise Dicle nehirleri taşımaktadır. İşte bu büyük su potansiyelinin tesbiti Güneydoğu Anadolu Projesi'nin ilham kaynağı olmuştur. Fırat ve Dicle Nehirleri sularının sulama ve enerji üretimi amacıyla değerlendirilmesi ve düzensiz akışı olan bu iki nehrin sularının dizginlenmesi amacıyla Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün bu amaçla "Aşağı Fırat Projesi" adıyla başlattığı çalışmalar, bölgenin sosyo-ekonomik yapısı üzerinde yaratacağı büyük etki dikkate alınarak, 1984 yılında entegre bir planlama anlayışıyla "Güneydoğu Anadolu Projesi"ne dönüştürülmüştür.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin 8 ilini kapsayan "GAP" , Fırat ve Dicle nehirleri üzerinde yapımı öngörülen barajlar, hidroelektrik santrallar ve sulama tesislerinin yanı sıra, kentsel ve kırsal altyapı, tarımsal altyapı, ulaştırma, sanayi, eğitim, sağlık, konut, turizm ve diğer sektörlerdeki yatırımları da içine alan, sadece Güneydoğu Anadolu Bölgesini değil, tüm ülkemizi etkileyecek değişimleri de beraberinde getirecek çok yönlü bir kalkınma projesidir.

GAP'ı oluşturan projeler şunlardır:
1. Aşağı Fırat Projesi: Atatürk Barajı ve Hidroelektrik Santralı (HES) sayesinde yılda 8.9 milyar kilovatsaat, Şanlıurfa HES ile 124 milyon kilovatsaat elektrik üretimi, Şanlıurfa Tünellerinin tamamlanmasıyla da 727.700 hektar arazi sulaması yapılacaktır.
2. Karakaya Barajı ve HES: Kurulu gücü 1800 megavat olan Karakaya Barajı ve HES ile yılda 7 milyar 354 milyon kilovatsaat elektrik üretimi yapılacaktır.
3. Sınır Fırat Projesi: Yıllık enerji üretimi 3 milyar 320 kilovatsaat olan proje, Birecik (Fındıklı) ve Karkamış baraj ve santralını kapsamaktadır.
4.Suruç-Baziki Projesi: Sulama alanı 146 bin 500 hektardır. Kurulu gücü 43.5 megavat, yıllık enerji üretimi 106.7 kilovatsaattır.
5. Adıyaman-Kahta Projesi: Adıyaman ve Kahta baraj ve sulama projelerinden oluşmaktadır. Sulama alanı 120 bin hektar olan barajlarda yılda 400 milyon kilovatsaat enerji üretilecektir.
6.Gaziantep-Araban Projesi: Sulama alanı 23.500 hektar olan bir projedir.
7. Gaziantep Projesi: Sulama alanı 89.000 hektar olan bir projedir.
8. Dicle-Kralkızı Projesi: Dicle Baraj ve Santralı ile Dicle sağ sahil ovaları sulamasından oluşmaktadır. Sulama alanı 126 bin 80 hektar, yıllık enerji üretimi 444 milyon kilovatsaattır.
9. Batman Projesi: Batman Baraj ve Santralı ile Batman sağ ve sol sahil ovaları sulamalarından oluşmaktadır. Sulama alanı 37.744 hektar, yıllık enerji üretimi 483 milyon kilovatsaattır.
10. Batman-Silvan Projesi: Silvan Barajı ve Santralı ile Dicle sol sahil ovalarını kapsar. Sulama alanı 213 bin hektar olan bu projenin yıllık enerji üretimi 1.5 milyar kilovatsaattır.
11. Garzan Projesi: Garzan Baraj ve Santralı ile Garzan Ovası sulamasından oluşur. Yıllık enerji üretimi 315 milyon kilovatsaat, sulama alanı 60 bin hektardır.
12. Ilısu Projesi: Ilısu Baraj ve HES'nın yıllık enerji üretimi, 3 milyar 830 milyon kilovatsaattır.
13. Cizre Projesi: Cizre Barajı ve HES, yılda 1 milyar 208 milyon kilovatsaat enerji üretecek, Nusaybin, Cizre ve Silopi ovalarında 121 hektar alanı sulayacaktır.

GAP'ın toplam alanı 72.958 km² olup Türkiye yüzölçümünün %9.4'ünü oluşturmaktadır. Proje alanı, Belçika'nın 2.39, Hollanda'nın 1.76 katıdır. Avusturya'nın % 87, İngiltere'nin ise % 30'u kadar bir bölgeyi kaplamaktadır.

Projenin Getirileri

Enerji üretimi ve sulamanın, projenin en önemli getirileri olması bekleniyor. GAP ile devreye girecek olan 19 hidroelektrik santralla toplam 7476 MW hidroelektrik kurulu güç tesis edilecek. Bu değer Türkiye'deki toplam hidroelektrik gücün % 75'ini oluşturuyor. Bunun yanında Şanlıurfa ve Mardin ovalarında 1.7 milyon hektar alanda sulu tarım yapılacak. Toprak, su ve iklim, yılda 2-3 kez ürün alınmasına elverişli hale gelecek; tarımsal üretim 10-15 katına çıkacak ve çok boyutlu toplumsal, ekonomik gelişmeler olacak.

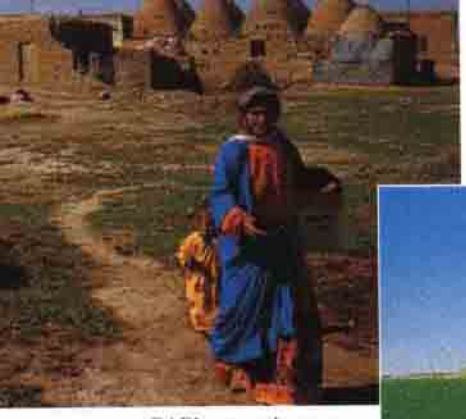
Toplam 32 milyar dolara maloması öngörülen ve şimdiye kadar 12 milyar dolar harcanan GAP'a bu yıl 16 trilyon lira harcanması planlanıyor.

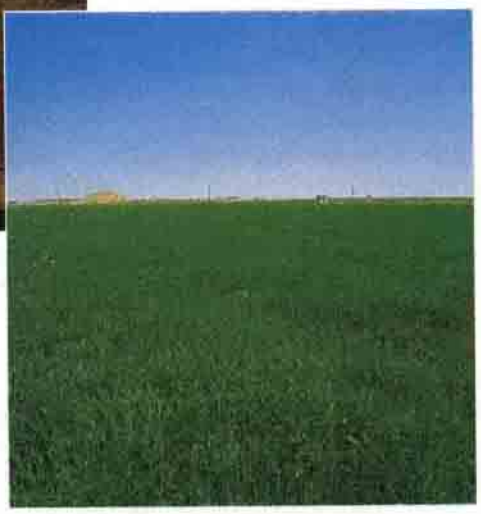












GAP Projeleri Proje Bedeli ve Yıllık Faydaları (1994 yılı fiyatı)

Sıra No	Proje Adı	Proje Bedeli (Milyar TL.)	FAYDALAR Enerji	Sulama	Toplam
1	Karakaya Projesi	48 200	8010	-	8010
2	Aşağı Fırat Projesi	163 300	7710	10760	18470
a	Atatürk Barajı ve HES	89 400	7650	-	7650
b	Urfa Tüneli ve HES	21 600	60	-	60
c	Sulamalar I. Merhale	12 200	-	2340	2340
d	Mardin-Ceylanpınar (C)	10 700	-	2400	2400
e	Mardin-Ceylanpınar (P)	9700	-	2040	2040
f	Siverek Pompaj Sulaması	15 600	-	2900	2900
g	Bozova Pompaj Sulaması	4100	-	1080	1080
3	Sınır Fırat Projesi	25 400	2600	-	2600
4	Suruç-Baziki Projesi	7200	-	2510	2510
5	Adıyaman-Kahta Projesi	9800	570	1310	1880
6	Adıyaman-Göksu-Araban	10 800	40	680	720
7	Gaziantep Projesi	9700	-	1240	1240
8	Dicle-Kralkızı Projesi	30 200	130	2110	2240
9	Batman Projesi	9500	560	440	1000
10	Batman-Silvan Projesi	21 100	680	2950	3630
11	Garzan Projesi	4500	240	640	880
12	Ilısu Projesi	15 600	3580	-	3580
13	Cizre Projesi	13 700	980	1960	2940
	Toplam	**369 000**	**25 100**	**24 600**	**49 700**

GAP'ın meydana getireceği yüksek tarım ve sanayi potansiyeli ile bölgede gelir düzeyinin 5 kat artacağı, 2005 yılında 9 milyonu aşacak bölge nüfusunun yaklaşık 3.5 milyonuna iş imkanı yaratılacağı tahmin ediliyor. Bunun yaklaşık 1.9 milyonuna tarımda iş imkanı sağlanacak. Tarımsal üretimde meydana gelecek ürün fazlasının ihraç edilmesiyle ülke ekonomisine çok büyük katkılar sağlanacak. Endüstri bitkilerindeki üretim artışı ile tarıma dayalı sanayinin kurulup gelişmesine katkıda bulunacak yem bitkilerinin üretilmesinde, mevcut hayvan ırklarının ıslahı ve sağlık şartlarının düzeltilmesi ile de et ve süt üretiminde büyük gelişme sağlanması umuluyor. Gelişmenin sadece tarım ve enerji alanında olması beklenmiyor. Bunun yanında maden, imalat, ulaşım, turizm, konut, eğitim ve sağlık gibi tüm ekonomik ve sosyal projeleri de kapsıyor GAP. Bu proje, bölge ile Türkiye'nin daha gelişmiş bölgeleri arasındaki gelir dengesizliğini azaltmada yardımcı olacak. Bölgenin tarım ve tarıma dayalı sanayilerle diğer sanayi ürünleri için bir ihracat merkezi haline gelmesi ve bölge nüfusunun yaşam standardının yükselmesi, iş imkanlarının artırılması ile işsizliğin ve göç olgusunun süratle azaldığı bir yöre haline gelmesi bekleniyor.

Şanlıurfa Tüneli Sulamaları

Azize Aydeniz
Faruk Volkan
DSİ Genel Müdürlüğü

Şanlıurfa Tüneli vasıtası ile Atatürk Barajı rezervuarında depolanan suyun bir kısmı Şanlıurfa - Harran ve Mardin - Ceylanpınar ovalarına aktarılacak olup, yaklaşık 476 000 hektar tarım alanında sulu tarıma geçiş sağlanacaktır. Bu alanın yaklaşık 150 000 hektarı Şanlıurfa - Harran ovalarında, geri kalanı ise Mardin - Ceylanpınar ovalarındadır.

Söz konusu proje, GAP'ta yer alan 13 büyük projenin en önemlilerinden biri, esasında GAP'ın da başlangıcını oluşturan Aşağı Fırat Projesinin tarımı sektörüne yönelik dev halkasıdır. Bu projenin gerçekleşmesiyle tarımda yıllık net gelir artışı 1995 yılı fiyatları ile yaklaşık 17 trilyon TL olup, bu miktar Şanlıurfa Tüneli proje tutarının yaklaşık 2/3'ü, Atatürk Barajında enerji yatırımı dahil toplam baraj tutarının %14'üdür. Başka bir deyişle bu ovalarda sulamayla elde edilecek net gelir artışı 1,5 yılda Şanlıurfa Tüneli, 7 yılda ise enerji yatırımı dahil Atatürk Barajını geri ödemektedir.

Fırat nehrinin su potansiyelinden yararlanmak amacıyla, Şanlıurfa ilinin 60 km kuzeybatısında, Adıyaman ilinin 35 km güneyinde, Bozova ilçesine 24 km uzaklıkta, Şanlıurfa - Adıyaman il sınırında Fırat nehri üzerinde ve Karakaya Barajının 180 km mansabında yer alan Atatürk Barajı ve HES inşaatı gerçekleştirilmiş durumdadır. Toplam 882 000 hektar tarım alanına sulama suyu verecek ve yılda 8,9 milyar kWh enerji üretecek sulama ve enerji amaçlı baraj ve HES'in rezervuar hacmi 48,7 milyar m3; kret uzunluğu 1664 m; gövde dolgu hacmi 84,5 milyon m3; ünite gücü 300 MW; ünite adedi 8 ve kurulu gücü 2400 MW'tır.

Atatürk Barajı rezervuarından başlayarak Şanlıurfa ilinin 5 km kuzeydoğusunda, "dünyanın en uzun" ve birbirlerine paralel olarak Şanlıurfa ve Harran ovalarının kuzey kısımlarına kadar uzanan Şanlıurfa Tünellerinin her birinin uzunluğu 26,4 km; tünel iç çapları 7,62 m; geçirdikleri toplam debi 328 m³/s ve toplam suladıkları alan 476 000 hektardır.

Şanlıurfa ve Harran Ovaları Sulaması Projesi, GAP Aşağı Fırat Projesi içinde 1. aşama olarak Atatürk Barajı ve HES ve Şanlıurfa Tüneli ile birlikte yer almaktadır. Genelde Harran ovası olarak isimlendirilen ovanın Sırrın ve Cullap derelerinin batısında kalan kısmı, DSİ tarafından müstakil sulama şebekesine sahip olması nedeniyle, Şanlıurfa Ovası Sulama Şebekesi olarak, doğudaki kısım ise Harran Ovası Sulama Şebekesi olarak tanımlanmıştır. Şanlıurfa Ovası, Şanlıurfa il merkezi ile Akçakale ilçe merkezi arasında, yaklaşık 50 000 hektarlık bir alana yayılmış bulunmaktadır. Batıdan Cudi, kuzeyden Germüş dağları, güneyden Suriye sınırı ve doğudan Harran Ovası sulama sahası ile çevrili bulunmaktadır. Harran Ovası ise yaklaşık 100 000 hektarlık bir alanı kaplamakta olup, batıdan Şanlıurfa Ovası, kuzeyden Germüş dağları, doğudan Tek-Tek dağları ve güneyden Suriye sınırı ile çevrilmiştir. Ovada tipik karasal Akdeniz iklimi hüküm sürer. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Proje sahasında bütün yıl boyunca yaygın olarak tarımsal üretimin yapılabilmesi, sıcaklığın ve yağışın yıl içinde uygun olmayan bir şekilde dağılımı dolayısı ile, sulamayı zorunlu kılmaktadır.

Mevcut done ve kriterler ışığında yapılan tarımsal ekonomi çalışmaları sonucunda oluşan bitki desenine göre yaklaşık olarak %35 pamuk, %30 sebze-meyva, %20 yağ bitkileri, %20 hububat, %10 yem bitkileri ve %5 diğerleri öngörülmüştür. Öngörülen bitki deseni ve revize planlama çalışmaları sonucu ortaya çıkan sulama suyu ihtiyacı yıllık ortalama 1.6 milyar m3'tür. Aynı çalışmalar sonucunda, bu suyun yaklaşık 1.2 milyar m3'ünün Atatürk Barajı gölünden, 0,250 milyar m3'ünün yeraltı suyundan ve 0,150 milyar m3'ünün de sulamadan dönen sudan kullanılması planlanmıştır. Baraj suyu kalitesi C2S1 olup, sulama için çok uygundur. Dönüş suyunun da su kalitesini C2S2'nin altına düşürmeyecek şekilde karıştırılarak kullanılması öngörülmüştür.

Yapılan çalışmalar sonucu şebeke tipi, ekonomik kriterler sonucunda kanaletli şebeke olarak seçilmiş ve yapılmakta olan arazi düzenlemesi çalışmasına uyumlu olarak sulama ve drenaj işleri ile işletme kavramı ve ulaşım burada düşünülerek en uygun sistem tatbik edilmeye çalışılmıştır.

Proje tamamlandığında yaklaşık 200 km'si büyük kapasiteli ana kanal olmak üzere 860 km açık kanal, 4200 km kanalet şebekesi, 1250 km tahliye kanalı ve 1150 km işletme ve bakım yolu yapılmış olacaktır. Bu işler için ovada 8 şantiye ve yılda 200 km üretim kapasiteli 3 kanalet fabrikası faal durumdadır.

Türkiye'de ilk olarak Harran Ana Kanalında mansap kontrollu kanal işletmesine geçilmiş olup, böylece hem su tasarrufu ve hem de işletme kolaylığı sağlamak amaçlanmıştır. Bu maksatla kullanılacak hidromekanik aksamın tamamı Türkiye'de imal edilecek olup, halihazırda yarıya yakın bir kısmı monte edilmiştir. Ayrıca Şanlıurfa Ovasında gerçekleştirilmekte olan pilot alan uygulaması ile bundan sonraki projelere örnek oluşturacak çalışma başlatılmıştır. Bu sayede hem sulama metotları, hem şebeke tipleri, hem de işletme yöntemleri ve bunların kombinasyonları gerek teknik ve ekonomik bakımdan gerekse işletme açısından karşılaştırılmış olacaktır. GAP'taki sulama projelerinin alan hazırda yaklaşık %9'unu teşkil eden bu öncü proje ile, gerek GAP'taki diğer sulama projeleri gerekse Türkiye'nin diğer bölgelerindeki sulama projeleri için geleceğe yönelik yararlı sonuçlar elde edilmesine çalışılmaktadır.

Halihazırda Şanlıurfa Ovasında 30 000 hektar alanda sulama ve drenaj tesisi tamamlanmış olup, 1994'te yapılmış olan denemeden sonra 1995 sulama sezonunda bu alana sulama suyu verilmiştir. Projenin tamamlama tarihi Aralık 1997 olarak tespit edilmiş olup, her yıl peyder pey açılacak olan sulama sahaları ile birlikte 1998 sulama mevsiminde tüm proje sahasına sulama suyu iletilmesi programlanmıştır.



Kalkınma Amaçları		
Genel Kalkınma Hedefleri	Tarımsal Kalkınma Hedefleri	Sınai Kalkınma Hedefleri
(1) Ekonomik yapıyı geliştirerek GAP bölgesindeki gelir düzeylerini yükseltmek ve böylece GAP bölgesi ve diğer bölgeler arasındaki gelir farklılığını daraltmak. (2) Kırsal alandaki verimliliği ve istihdam olanaklarını artırmak (3) GAP bölgesindeki büyük kentlerin nüfus emme kapasitesini artırmak (4) Bölge kaynaklarının etkili kullanımı yoluyla, kendi başına ekonomik büyüme, sosyal istikrarın ve ihracatın teşviki gibi ulusal amaçlara katkıda bulunmak	(1) Tarımsal verimliliğin artırılması ve çiftçilik faaliyetlerinin çeşitlendirilmesi yoluyla kırsal bölgelerdeki gelir düzeylerini yükseltmek (2) Tarımsal sanayilere yeterli girdiyi sağlamak (3) İstihdam olanaklarını artırarak kırsal nüfusun dışa göç etme eğilimlerini en aza indirmek (4) İhraç edilebilir ürünlerin üretilmesine katkıda bulunmak	(1) Bir yandan, GAP bölgesinin ekonomik kalkınmasında itici bir güç rolü oynayarak; diğer yandan, eğitim/öğretim ve teknolojik gelişme için bir talep yaratıcısı rolünü oynayarak GAP bölgesinin imajını, toplumsal refahını ve halkın motivasyonunu geliştirmek (2) Yüksek gelirli istihdam olanaklarını genişleterek, bölgelerarası gelir eşitsizliklerinin giderilmesine katkıda bulunmak (3) İhracatın teşviki ve döviz gelir ve tasarruflarının artırılması konusundaki ulusal amaçlara katkıda bulunmak

GAP Kalkınma Senaryoları

GAP bölgesi için düşünülen temel kalkınma senaryosu, bölgeyi "Tarıma Dayalı İhracat Üssü" haline getirmektir. GAP kalkınmasının ilk aşaması 6.Beş Yıllık Kalkınma Dönemi olarak kabul edilerek, bölge ekonomisinin bir atılım yapmaya hazırlanması hedeflenmiştir.

Bölgenin ileriye dönük sosyo-ekonomik çerçevesini gösteren birinci alternatifte hedef 1.7 milyon hektar alanın sulamaya açılması ve 27 milyar kilovatsaat enerji üretimi sağlanmasıdır. GAP kapsamında planlanan bütün enerji yatırımlarının ve sulama projelerinin tamamlanması yani hem enerji üretiminde hem de sulama alanında maksimum hedeflere varılması öngörülmektedir.

İkinci alternatif, mali açıdan ülke kaynaklarını daha az zorlayıcı bir yaklaşımla, 2005 yılına kadar tüm enerji projelerinin gerçekleştirilmesini, fakat planlanan sulama projelerinden yalnızca öncelikli olanların uygulanmasını, yani 1.7 milyon hektar yerine 900.000 hektarlık alanın sulanmasını, fakat enerji üretiminin yine 27 milyar kilovatsaat olarak gerçekleştirilmesini öngörmektedir.

Üçüncü alternatif ise, her iki sektörde de daha yavaş bir gelişmeyi benimseyerek planlanan enerji ve sulama projelerinden sadece öncelikli olanların uygulanmasını öngörmekte, öncelikli olmayan diğer projelerin uygulanmasının ise 2005 yılından sonra gerçekleştirilmesini önermektedir.

Bölgeye ait büyüme hızının, birinci alternatifte % 7.7, ikincisinde % 7.3 ve üçüncüsünde ise % 6.8 olacağı tahmin ediliyor. Bu oranların, ülke ekonomisindeki büyüme ile kıyaslandığında oldukça yüksek olduğu görülür. GAP İdaresi, GAP kapsamında çok geniş alanların sulamaya açılmasıyla büyük bir değişimin başlayacağını ve bölge ekonomisindeki tarım dışı sektörlerin tarımsal üretimdeki artıştan doğrudan etkileneceklerini varsayarak; ikinci aşamada tarım dışı sektörlerin birbirlerinden etkilenmeleriyle değişimin yeni boyutlar kazanacağını ifade ediyor. Sulamayla başlayacak bu zincirleme reaksiyonun bir yandan geniş yatırım ve gelişme imkanları yaratırken, diğer yandan da sosyal ve fiziksel altyapıda önemli darboğazlar oluşturacağı iddia ediliyor. Bu darboğazları gidermek için birçok sektörde yeni yatırımların yapılması gerekeceği varsayımından hareket edilerek, projenin entegre bir yaklaşımla ele alınması da savunuluyor.

GAP sosyo-ekonomik gelişiminin mekansal boyutunu inceleyecek olursak, bölge, mevcut arazi kullanımının analizi, arazi kabiliyetlerinin değerlendirilmesi ve ulaşılabilirlik kriterleri kullanılmak suretiyle altı büyük gelişme alanına ayrılmış durumda. Bu altı alan: Diyarbakır-Batman, Şanlıurfa, Gaziantep, Siirt, Adıyaman ve Mardin'dir. Bu alanlardaki koşullar, darboğazlar ve yöresel kaynaklar gözönüne alınarak analizler yapılmıştır.

Tarımsal kalkınma için temel stratejiler, sulama alanlarının geliştirilmesi, tarımsal girdilerin verimli dağıtımı, arazi mülkiyet sisteminin ve çiftçiler için pazar olanaklarının geliştirilmesi gibi genel stratejilerin yanı sıra, sulamanın, hayvancılığın, balıkçılığın ve ormancılığın geliştirilmesi olarak belirleniyor.

Cumhuriyet tarihimizin "Bölgesel Kalkınma" amaçlı en büyük projesi olan GAP'ın tamamlanması ile pamuk, çeltik, yonca, yağlı tohumlar, sebze, meyve ve daha birçok üründe, ülkemizin bugünkü tarımsal üretiminde büyük artış görüleceği kesin. Tarımsal üretim fazlası ve yeni sanayi ürünlerinin dışsatımı ile GAP, ekonomiyi canlandırma ve bölgede yeni sanayilerin kurulmasında itici güç olma yolunda hızla ilerliyor. Doğal kaynakların harekete geçirilmesi ve altyapılarının tamamlanması yoluyla yerli ve yabancı sermaye için, bölgenin çekici duruma getirilmesi hedefler arasında yer alıyor. Öncelikle un, unlu gıda, deri, bitkisel ve hayvansal yağlar, pamuk ve tekstil sanayiilerinin ve sonra diğer sanayi dallarının da gelişmesi bekleniyor. Bunların önemli getirileri de şüphesiz halkın hayat standardının yükselmesi, ulaşım ve haberleşme ağlarının gelişmesi ve böylece kırkent ilişkilerinin artması ve dışa açılmanın hızlanması olacak.









İstihdam ve nüfus tahminleriyle ilgili olarak, bölgede tarım, tarıma dayalı imalat sanayii ve maden çıkarma faaliyetleri, temel sektörler olarak ele alınıyor. Bu sektörlerin bölgenin ekonomik gelişmesinde motor görevi yapması bekleniyor.

Bugünkü Durum

Karakaya ve Atatürk Barajları, bugün, ülkemizin enterkonnekte sistemine giren enerjinin önemli bir bölümünü sağlamaktadır. 1993 yılı içinde, Karakaya Barajı 8 milyar 143 milyon kilovatsaat, Atatürk Barajı (kısmî su seviyesi ve ünitelerinin tamamı devreye girmeden) 5 milyar 256 milyon kilovatsaat ile ülkemizin toplam hidroelektrik üretimi olan yaklaşık 30 milyar kilovatsaatın hemen hemen %40'ını sağladılar. Bu tür olumlu gelişmelerin yanında, ne var ki bazı olumsuzluklar da halen devam ediyor. Örneğin, bölgedeki alt yapı hizmetleri son derece düşük düzeyde. Karşılanamayan talepler nedeniyle yatırımlar su ve kanalizasyon altyapısına yönelmiş durumda. Projenin en önemli amaçları da, bu sorunlardan dolayı, hızla artmakta olan nüfus gözönüne alınarak mevcut altyapının iyileştirilmesi ve kentsel yerleşim alanlarının düzenlenmesidir.

Diğer önemli bir sorun ise, bilindiği gibi, bölgeden, ülkenin diğer yörelerine doğru hızlı bir göç sorununun yaşanmakta olmasıdır. Bu göç sorununun nedeni, kısaca, bölgenin göreli geri kalmışlığı olarak açıklanabilir. Göç, hem doğuda hem de batıda birçok ekonomik ve sosyal probleme neden olmaktadır. Bu bölgede yaşayan insanların batıya göç etmelerine ancak bölgenin geliştirilmesiyle engel olunabilecektir.

Bölgede bulunan 3617 köy ve 5035 köye bağlı yerleşme biriminde elektrik ve telefon konusunda önemli bir sorun olmamasına karşın, özellikle içmesuyu konusunda yoğun bir altyapı yetersizliği sorunu yaşanıyor. Bölgenin mevcut köy içmesuyu altyapısı, %44 gibi bir rakamla Türkiye ortalamasının oldukça altında seyrediyor. Suyu yetersiz olan yerleşim birimlerinin oranı % 19 iken, suyu olmayanların oranı % 37 gibi oldukça yüksek bir rakam. Bu az gelişmişliğin en önemli sebebi, bölgedeki yerüstü su kaynaklarının yetersizliğiyle açıklanabilir. Bu su sorunu, yörede oluşturulacak baraj gölleri ile yavaş yavaş çözümleniyor.

Bölgenin ekonomik aktif nüfusunun % 70'i tarımla uğraşmasına rağmen, tarım sektörünün bölgeye sağladığı katma değer payı % 44'dür. GAP Bölgesi, doğal kaynakları, arazi varlığı ve kullanma şekli, kuzey ve kuzeydoğu pazarlarının talep kompozisyonu açısından, tarıma öncelik verilmesi gereken bir bölgedir. Tarım sektöründe, halen, geleneksel tarım yöntemlerinin kullanılması, tarımsal yayım hizmetleri ile gübre, tohum, ilaç, alet-ekipman ve pazar problemleri sektördeki verimliliği olumsuz yönde etkilemektedir. Bölgede uygulanan tarım genellikle kuru tarım sistemine dayanmaktadır. Su, kısıtlayıcı faktör olduğundan bölgedeki ürün bileşimi ve verim düzeyi, Türkiye'nin diğer bölgelerine göre düşüktür. Ancak GAP sulama sistemlerinin gelişmesiyle son bir yılda verim oldukça artmış, susuzluktan dolayı ekilip dikilemeyen topraklar son derece verimli hale dönüşmeye başlamıştır. Çünkü bölge toprakları, suyun kısıtlayıcı etkisi dışında, toprak özellikleri ve ekolojik koşulların uygunluğu yüzünden aslında tarımsal üretim potansiyeli yüksek olan bir yapıya sahiptir. GAP İdaresi içinde oluşturulan GAP Sulamaları Koordinasyon Kurulu (SKK) tarafından, sulamaya açılacak alanda bir yandan suyun tarlaya getirilmesine yönelik çalışmalar sürdürülürken, aynı zamanda tarımsal araştırmalar, arazi toplulaştırma, tarla içi geliştirme hizmetleri, çiftçi eğitim ve yayım faaliyetleri yürütülmektedir.



Güneydoğu Anadolu Projesi sadece Türkiye ölçütlerinde değil, dünya ölçütlerinde de büyük bir projedir. Amerikan TIME dergisi 24 Ocak 1994 tarihli sayısında "Dünyanın İnşa Halindeki 8 Harikası" başlığı altında; Libya'daki Yapay Nehir, Çin'deki Three Gorges Barajı, Hong Kong'daki Asma Köprü, Hindistan'ın Harmada Vadisi Kalkınma Projesi, Japonya'daki Akashi Kaikyo Köprüsü, Malezya'daki Kuala Lumpur Kulesi ve Kanada'daki Hibernia Petrol Platformu ile birlikte Güneydoğu Anadolu Projesinden bahsetmiştir.

GAP'ın başarısını ve bölgesel kalkınmanın kaderini belirleyecek en önemli faktör, kuşkusuz genel ekonomi mekanizmalarının işleyiş biçimidir. Kaynakların sektörler, sosyal gruplar ve bölgeler arasında adil dağıtımı önemlidir.

Önemli olan, GAP Bölgesinin kendi ihtiyaçlarına seslenebilmek, özgün sorunlarına akılcı yaklaşımlarla çare bulabilmektir. Eğer bölgesel sorunların üstesinden gelinebilirse Türkiye 2000 yılı sonrasının dünyasında gurur verici bir projeyle yerini almış ve dünya ekonomisine yönelik bir sorumluluğunu kendi insanına karşı yerine getirmiş olacak...

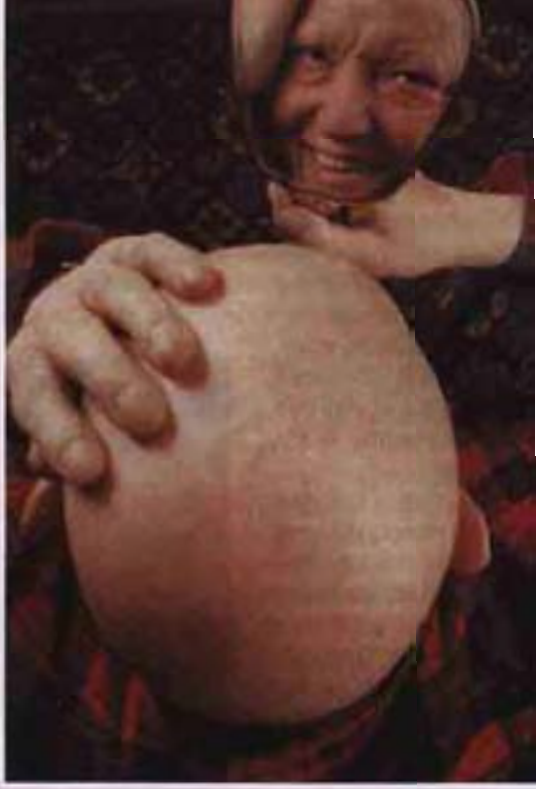
Yaprak Renda

Fotoğrafların sağlanmasında yardımcı olan DSİ Genel Müdürlüğü Tanıtma ve Halkla İlişkiler Birimi'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar
Dağ R. Göktürk A. GAP Yeniden Yapılanmalıdır. Diyarbakır TSO Yayın, 1994.
DPT. GAP Master Plan Çalışması. Master Plan Nihai Raporu, Cilt 1, Ankara 1990.
DSİ. GAP Tanıtım Broşürleri, 1994, 1995.
GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. GAP 1992 Durum Raporu, Ankara 1993.
GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. Basın Bildirileri, Ekim-Kasım 1994.
GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. GAP Dergileri Sayı 3,4,5 1993.
GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. Güneydoğu Anadolu Projesi.
TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, Ankara Şubesi. Haber Bülteni, Ağustos 1986, Ekim-Kasım 1989 Sayıları.
TOBB. GAP Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara 1993.
Tuncer,Ö. İşte Anadolu. Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul 1993.



Gen Şampuanı Kellik İlacı Olabilir mi?



Çoğu insan, birgün kel kalacağı ya da saçlarının beyazlayacağı endişesini taşır. California'daki bilim adamları, gen terapisinin sağlıklı bireylere sahip olabilmek için gereken sağlayabileceğini düşünüyor. San Diego'daki bir biyoteknoloji şirketi olan AntiCancer'dan Ligna Li ve Robert Hoffman'ın geliştirdiği, saç folikül hücrelerine DNA yerleştirme tekniği bu konuda umut vaadediyor.

Hoffman'a göre herhangi bir gen terapisinde en önemli adım, genetik maddenin doğru hücrelere yerleştirilebilmesi. Şu sıralarda Hoffman ve grubu, saç büyümesini hızlandıracak ve kuşlaşmayı durduracak genler peşinde.

Yeni sistem, gen terapisinin diğer yöntemlerinde kullanılan sistemlere benziyor. Li ve Hoffman, plazmid adı verilen halkasal DNA halkalarına belirli genler ekliyor ve hemen sonra bunları lipozom adı verilen mikroskobik yağ damlacıklarıyla birleştiriyor.

Hoffman bundan önce de süngersi bir jel üzerinde geliştirilen bir fare derisinde saç çıkmasını sağlamıştı. Li ve Hoffman, bu defa saç folikülerinin oluşup oluşmadığını görmek için belirleyici bir gen taşıyan lipozomları süngere uyguladı. Belirleyici genin aktif olduğu hücreler mavi renk aldığı için mikroskop altında tanımlanabiliyordu. Araştırmacılar birkaç gün sonra deriye baktıklarında, etrafındaki deri etkilenmediği halde saç foliküllerinin açık mavi renk almış olduğunu gözlemlediler. Daha sonra birkaç fare traş edilerek derilerinin altına lipozom yerleştirildi. Hoffman, bu işlem sonucunda da aynı olayın gerçekleştiğine dikkati çekiyor.

Henüz kimse hangi genlerin saç çıkmasında etkili olacağını bilmiyorsa da Hoffman yaşlılık nedeniyle oluşan kelliği önleyen genlerle kemoterapiye bağlı geçici saç dökülmesini önleyen genlerin birbirinden farklı olması gerektiğini düşünüyor. Ancak saç büyümesi, saç folikülerindeki hücrelerin bölünme yetisine bağlı. Bu yüzden de Hoffman, molekül oluşumunda hücre bölünüşü ile büyümesini düzenleyen ve büyüme faktörü olarak bilinen molekülleri düzenleyen genler arıyor. Erkeklerin çoğunda kellik testosteron ve androjen gibi diğer erkeklik hormonlarıyla hızlanıyor. Hoffman'a göre erkeklerde görülen kellikte, saç folikülleri içinde yer alan androjen alıcı molekülde bir hata bulunması olası.

Bilim adamları şimdiden kuşlaşmanın nedenleriyle ilgili ipuçları yakalamış durumda. Saç rengini melanin adı verilen pigmentler veriyor ve Japon araştırmacılar melanin üretiminin tamamen adı verilen bir enzime bağlı olduğunu ortaya koydu. Hoffman'a göre bir sonraki adım, tirozinazın kodunu oluşturan geni almak ve gen terapisinin saç rengini etkileyip etkilemediğini görmek için lipozom içine yerleştirmek.

Tania Horstman, Ali Bergin
New Scientist Temmuz, 1995
Çeviri: Bezen Çetin

Ataxia Geni Kanserle İlgili İpuçları Veriyor

Ender görülen nörolojik bir hastalıkla ilgili bir genin keşfi, kanser tedavisinde yeni ufuklar açabilir. Bazı bilim adamları, mutasyona uğramış şekliyle, bir çocuk hastalığı olan AT'ye (ataxia-telangiectasia) yol açan genin göğüs kanserine ilişkin olarak, BRCA1 geninden daha fazla bilgi içerebileceğini öne sürüyorlar.

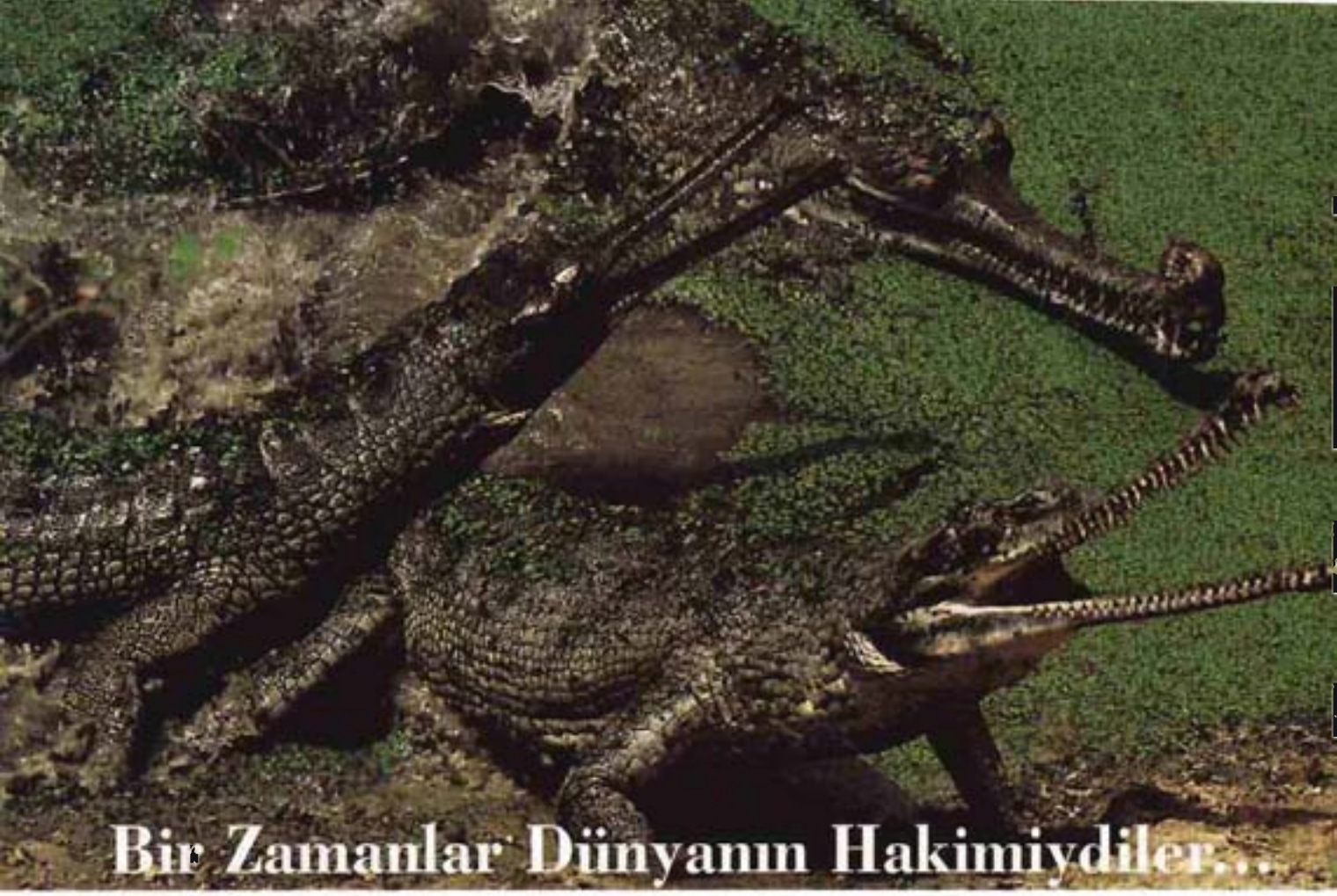
AT, beyin dejenerasyonu, kas yumuşaması ve konuşma yetisi kaybına yol açıyor. AT geçiren çocuklar X ışınlarına, olması gerekenden daha duyarlı ve kansere yakalanma riskleri de normalden kat kat fazla. Biyologlar, genin tüm işlevlerini araştırarak kanserin nedenleri hakkında daha fazla bilgi edinebilmeyi umuyorlar.

Bu genin bulunması oldukça önemli; çünkü mutasyona uğramış genin sadece bir kopyasına sahip AT taşıyıcıları, nüfusun yüzde 1.5'ini oluşturuyor ve bu kişiler X ışınlarına daha duyarlı olmalarının yanı sıra, kansere yakalanma riskleri diğer insanlardan dört kat daha yüksek. Kadın taşıyıcılar içinse, göğüs kanserine yakalanma riski beş kat daha yüksek. Taşıyıcıların X ışınlarına duyarlı olması, kanser tedavisinde kullanılan radyoterapinin büyük yaralar oluşturarak yararından çok zarar vermesi anlamına geliyor. Artık gen bulunduğuna göre, AT taşıyıcılarını belirlemek ve radyoterapinin kendileri için çok sakıncalı olduğunu anlamak mümkün olabilecek.

Tel-Aviv Üniversitesi'nden, buluşu gerçekleştiren grubun başında bulunan Yosef Shiloh, 10 yıldır bu genin peşinde olduklarını ve nihayet 11. kromozomun üzerinde bulunan genin temel sıralamasını çözümlevebildiklerini belirtiyor. Bu da genin işlevleri hakkında fikir veriyor. Gen dizisinin bir kısmı hücre bölünmesini ve büyümesini düzenleyen genleri andırıyor. Shiloh ve çalışma grubu bir proteindeki gen kodlarının, hücre DNA'sının X ışınları ya da morötesi ışınlardan zarar görmesi durumunda büyümesinin geçici olarak durmasına yol açan, mayada bulunan genlere benzer nitelikte olduğunu düşünüyorlar.

Bu durumda, AT gen protein, DNA'nın hasar görmüş kısmının saptanmasına yarayan ya da hücrenin bölünme ve büyümesini durduran bir "fren mekanizması" gibi görülebilir. Bu yüzden de, gen mutasyona uğradığında, DNA'sı hasar gören hücreler bölünüp tümör oluşumunu sürdürebilir. Ancak bu tablonun doğrulanabilmesi için daha pek çok ayrıntı kaydedilmesi gerektiğini söyleyen Shiloh, bunun çok sayıda mutasyonla birlikte büyük bir gen olduğunu belirtiyor.

Genin nasıl olup da AT'nin nörolojik semptomlarının görülmesine yol açtığı henüz bilinmiyor. Bu semptomlar, beyincikte bulunan ve Purkinje hücreleri olarak bilinen nöronların ölmesinden kaynaklanıyor. Purkinje hücreleri normal büyüme ve bölünme süreçlerini gösteremediğinden hücre döngüsünü düzenleyen bir gendeki hatanın nasıl olup da hücrelerin ölümüne yol açtığı yeterince açık değil.



Bir Zamanlar Dünyanın Hakimiydiler...

Sürüngenler

Günümüzde büyük ilgi çeken filmlere konu olan sürüngenler, milyonlarca yıl öncesinin dev yapılı, acayip görünüşlü canavarları bir süre Dünya'ya hakim olmuşlardır. Karada, suda ve havada yaşayan çeşitleri ile ikinci zamana (mesozoik) damgasını vuran dev yapılı, ancak o nispette de hantal olan sürüngenler, kendilerinden daha çevik yapılı yırtıcı memelilerin ortaya çıkmasıyla birlikte yok olmuştur. Şimdilik olağanüstü büyüklükte ve tuhaf görünüşteki sürüngenler filmlerle hatırlanırken, bunlardan günümüze kadar gelebilen daha hızlı hareketli olan çeşitleri de birçok yönden insanların büyük ilgisini çekmektedir.

İbrahim Baran
Dokuz Eylül Üniv.



SÜRÜNGENLER (Reptilia) amfibilerden sonra, kuşlardan önce gelen omurgalı hayvan sınıfıdır. Gruba verilen Reptilia ismi, Latince repere (sürünmek) kelimesinden türetilmiştir. Aslında tümü yerde sürünmese de, genellikle bacaklarının kısa olması, gövdenin zemine yakın görünmesine neden olur. Bu canlıların bacakları, kurbağalarda olduğu gibi, karada vücudu taşıyacak kadar kuvvetlidir. Ancak, bazılarında bacakların sekonder olarak kaybolduğu kabul edilmektedir. Sürüngenler de omurgalıların tetrapoda (dört bacaklılar) grubuna dahildir. Sürüngenler kurbağalar gibi soğukkanlı (poikilotherm) hayvanlardır. Bir başka ifade ile vücut ısıları ortamın ısısına göre değişir, sabit değildir. Sürüngenler embriyonal yönden omurgalıların Amniota denen grubuna dahildir. Kuşlar ve memelilerin de dahil olduğu bu grupta, embriyo amnion denilen bir iç zarla çevrilidir.

Karasal hayata çok iyi uyum sağlamış sürüngen vücudu, keratin pullardan meydana gelen bir deri ile kaplıdır; böylece vücuttan su kaybı önlenmiş olur. Sürüngen derisi, bazen alttaki kemik plaklarla da desteklenir. Vücudu örten pullar, genellikle kiremit gibi dizilir ve hayvanın büyümesine bağlı olarak belirli zamanlarda değiştirilir. Deri değiştirme

esnasında eski deri ile yeni deri tabakası arasına lenf benzeri bir sıvı doldurulur. Bu nedenle de deri veya gömlek değiştirmekte olan yılanların gözleri donuk denklidir. Deri değiştirme yılanlarda baştan başlar ve deri ters dönerek vücuttan tulum şeklinde sıyrılır. Baştaki derinin ters döndürülerek çıkması için hayvan başını taş veya sert cisimlere sürter. Yılanlarda tek parça halinde çıkarılan deri, kertenkelelerde genellikle küçük parçalar halinde değiştirilir.

Sürüngen derisi, Amfibilerin aksine salgı bezi bakımından çok fakirdir. Ancak bazı sürüngen türlerinin değişik vücut kısımlarında çiftleşmede eşlerin bulunmasını kolaylaştıran, koku salgılayan bezler mevcuttur. Yine bazı sürüngenlerde de korunma amaçlı pis koku salgılayan salgı bezleri bulunur. Sürüngen derisinde türlere göre değişik renklenmeleri sağlayan pigmentler mevcuttur. Bunlarla sürüngen türleri, yaşadıkları ortama oldukça iyi uyum sağlayacak renklenme gösterir; böylece de düşmanlarından daha kolay korunabilirler. Diğer taraftan bazı sürüngen türleri renk değiştirme özelliğine sahiptir. Bukalemun, bu özelliğe sahip sürüngen türüne verilebilecek en iyi örnektir . Çok bariz bir şekilde renk değiştiren bu türden başka birçok sürüngen türü az veya çok renk değiştirebilmektedir. Renk değiştirmede kuvvetli ışıkla düşük sıcaklığın etkili olduğu saptanmıştır.



Günümüzde yaşayan sürüngenler bacak yapıları sayesinde oldukça hızlı hareket edebilir. Ayak parmaklarında genişlemiş tutunma plaklarından ötürü bazı türleri çok iyi tırmanabilir. Bukalemunlar ayak parmaklarının kavrayıcı, kuyruklarının da sarılıcı özelliği ile ağaçlarda yaşarlar. Bazı sürüngen türleri kürek şeklini almış ön veya arka ayakları ile kazıcı özellik kazanmışlardır. Az sayıda sürüngen türü çok iyi yüzücüdür. Örneğin bütün hayatı denizde geçen deniz yılanının kuyruğu kürek işlevi görmek üzere yassılaşmış durumdadır. Ayrıca suda yaşayan sürüngen türlerinin ayak parmakları arasında az veya çok yüzme zarı gelişmiştir. Günümüzde yaşayan sürüngen türleri uçamazlar. Ancak bazı türler yüksek bir yerden, daha aşağı bir noktaya süzülme hareketi ile uçabilir. Bazı yılan türleri ise havada ok gibi sıçrama hareketi yapabilir.

Sürüngen türlerinden bacaksız olanların hareketi yılankavi tarzdadır. Bu hareketle vücut kıvrımları yerdeki dayanaklardan yararlanarak vücudu öne doğru itmede kullanılır. Ayrıca yılanlar katerpil hareketi denilen tarzda , öne doğru dik bir şekilde ilerleyebilirler. Bu hareket tarzında karın altı plaklarından yararlanılır ve öne doğru hareket oldukça yavaştır.

Sürüngenler akciğerleriyle solunum yapar. Vücudu uzamış yılanlarda akciğerlerin yalnız bir lobu iyi gelişmiştir. Suda yaşayan bazı sürüngen türleri ek solunum organları geliştirmiştir (ağız boşluğu ve kloak solunumu gibi). Büyük vücutlu sürüngenler küçüklere nazaran daha



seyrek nefes alıp verir. Sucul sürüngenlerde çok uzun dalma süreleri saptanmıştır. Ayrıca su içerisinde gaz alışverişini sağlayacak yapılara sahip bazı kaplumbağa ve su yılanları çok uzun süre su altında kalabilirler.

Daha önce de değinildiği üzere, sürüngenlerin vücut ısısı ortama bağlı olarak değişmektedir. Sürüngen türleri soğuk kış aylarını genellikle korunaklı yerlerde kış uykusu ile geçirirler. Tatlısu kaplumbağası elverişsiz şartlardaki kış mevsimini su altında geçirir. Ayrıca çok sıcak ve kurak yaz aylarında da birçok sürüngen türü yaz uykusuna yatmaktadır; böylece kurak yaz ayları atlatılmış olur. Kış ve yaz uykularını bazen tek tek bazen de gruplar halinde geçirirler.

Sürüngenler genellikle etçil hayvanlardır. Yani diğer canlı türlerini yiyerek beslenirler. Bitkilerle beslenen bazı kertenkele ve kaplumbağa türleri de vardır.



Yılan avını parçalamadan bütün olarak yutar. Buna karşılık bazı kaplumbağa, timsah ve kertenkele türleri büyük avlarını parçalar. Yılanlar genellikle kendilerinden daha kalın avlarını yutabilirler. Bunun nedeni de çeneleri ile diğer vücut kısımlarının fazla genişleyebilmesidir. Sürüngen türleri bazı besinleri tercih edebilir. Örneğin *Dasypeltis scabra* (Afrika yumurta yılanı) yalnız yumurta ile beslenmektedir. Bazı sürüngen türleri ise, ortam şartlarına bağlı olarak hayvansal veya bitkisel besinleri alabilmektedir.

Sürüngenlerden bir kısmı zehirlidir. Bunların av yakalamaları zehirsiz yılanlardan farklıdır. Bazı zehirli yılanlar avlarını ısırıp ölmesini bekler, ondan sonra baş kısmından yutmaya başlar. Diğer zehirsiz yılanlar avlarını ağızları ile yakaladıkları anda, hızla avın etrafına sarılır ve avı sıkarak öldürmeye çalışır. Av ölüp hareketsiz kalınca başından yutmaya başlar. Yılanlarda besin yutma yavaş olur. Her iki çenedeki hamal kancası gibi uçları geriye dönük dişleri ile avını yavaş yavaş içeri çekerek yutar. Avın boyu uzadıkça yutma süresi de uzamaktadır. Kertenkelelerden bukalemun avını yakalamak için ucu vantuzlu dilini dışarı fırlatır. Bazıları da avlarını ağızlarıyla yakalar.





Akciğerleri ile solunum yapan sürüngenlerin akciğeri, amfibiler ile daha yüksek omurgalılar arasında bir yapı gösterir. Sürüngenlerdeki dolaşım sistemi amfibilerden daha iyi gelişmiştir; çünkü kalbin karıncık kısmı yarım bir bölme ile ikiye ayrılmıştır; böylece de kirli kanla temiz kan kısmen birbirine karışmaktadır.

Sürüngenlerin sinir sistemi amfibilerden daha iyi gelişmiştir, ancak kuş ve memelilerden daha basit yapıdadır. Beyinden çıkan sinir sayısı kuş ve memelilerdeki gibi 12 çifttir.

Sürüngenlerin en etkili duyu organı gözleridir. Gözlerde genellikle hareketli göz kapağı bulunur. Bazı türlerde gözler saydam bir kapsülle örtülü olduğundan, göz kapağı bulunmaz. Ayrıca toprak altında yaşayan bazı sürüngen türlerinde gözler körelmiştir. Bazı ilkel sürüngen türlerinde tepe göz denilen üçüncü bir göz mevcuttur. Bu gözlerin vücut tarafından alınan güneş ışığının miktarını belirlediği saptanmıştır. Bukalemunların gözleri ise ayrı ayrı hareket edebilir. Sürüngenler içinde teleskop göz tipi şeklinde tipik bir yapı gösteren bu gözlerle bukalemunlar, çok geniş bir alanı kolaylıkla görebilirler.

Sürüngenlerin işitme organları büyük değişiklik gösterir. Kertenkelelerden bazılarında dış kulak deliği bulunduğu halde, yılanlarda yoktur. Normal olarak sesi duymayan yılanlar, temas ettikleri cisimlerdeki titreşimleri algılayarak hareketlerini düzenler. Çıngıraklı yılanlarda baş yanlarında burun delikleri ile gözler arasında bir çöküntü içinde sıcaklığa karşı duyarlı bir organ vardır. Bu organ sayesinde yılan gece avının yerini rahatlıkla saptayabilmektedir. Benzer işlevi gören organlar ilkel yılanların çenelerinde bulunur. Sürüngenlerin diğer bir gelişmiş duyu organı da üst çenede bulunan ve "Jacobson Organı" denilen koku alma organıdır. Özellikle yılanlar yumuşak ve çatallı dillerini çeneleri kapanırken de öndeki yarıktan dışarı uzatırlar. Dışarıda dile yapışan partiküller sayesinde dilin üst çenedeki Jacobson Organına sokulması ile koku saptanır. En çok korkulan çatallı yılan dili, sadece havadaki koku partiküllerini koku alma organına taşıyan bir et parçasıdır.

Bir tür hariç olmak üzere sürüngenlerde çiftleşme organları bulunduğundan döllenme dahilidir. Bu nedenle amfibiler gibi üreme için suya ihtiyaç duymazlar. Birçok sürüngen türünde dişi çiftleşmeden sonra erkekten aldığı



Sürüngenlerin Sınıflandırılması

Günümüzde yaşayan sürüngen türleri ikinci zamanda (mesozoik) büyük çeşitlenme göstererek dünyaya hakim olmuş sürüngenlerin küçük kalıntıları halindedir. Büyük bir kısmı yok olan sürüngen fosilleri amfibilere göre, hem çok sayıda, hem de iyi durumda tanımlanmıştır. Bu fosillere göre yok olmuş sürüngenlerin takım seviyesinde sınıflandırılmaları oldukça iyi bir şekilde yapılabilmiştir. Ancak fosil grupların detaylı sınıflandırılmaları hususunda araştırıcılar arasında görüş birliği yoktur. Bununla birlikte fosil bulgulara göre neslileri tamamen yok olmuş sürüngenlerle birlikte günümüzde yaşayan türler 5-7 altsınıfa dahil,16-20 takıma ayrılmaktadır. Bu yazıda neslî tükenmiş fosil sürüngen türlerini bir kenara bırakarak günümüzde yaşayan 4 sürüngen takımına dahil türlerin tanıtımı yapılacaktır.

Reptilia sınıfının günümüzde yaşayan gruplarının toplam 6547 türü, 48 familyaya ve 905 cinse dahildir.

1. Takım Rhynchocephalia (Kalakbaşlılar)

Triyastan beri mevcut bu takımdan günümüzde yalnız bir tür yaşamaktadır ve türe de yaşayan fosil denilir. Yeni Zelanda yerlilerince "Tuatara" adı verilen bu sürüngen türü dış görünüşü bakımından bir kertenkeleye (Agamaya) benzer; iç yapısı ise çok farklıdır. Derisi pullarla örtülüdür, iyi gelişmiş tepe gözü bulunur, kopulasyon organı yoktur. Gündüz çukurlarda gizlenir, gece avlanmaya çıkar. Embriyonal gelişmesi 12-15 ay, ergenleşmesi ise 20 yıl kadar sürer. Yüz yıl kadar yaşayabilir. Yeni Zelanda'nın yakınındaki yalnız üç küçük adada yayılmıştır. Diğer adalarda soyu tükenmiştir. Takımın familyası Sphenodontidae adını taşır. Yaşayan tek türün ismi de Sphenodon punctatus'dur. Başın arka üstü ile sırta tarak şeklinde bir yapı bulunur. Zaten Tuatara ismi de diken taşıyan manasındadır. Yaklaşık 220 milyon yıldan beri hiçbir değişiklik göstermemiş, ilkel özellikleri olan ilginç bir türdür.

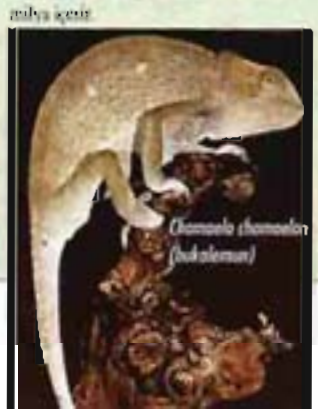
2. Takım Squamata (Pullılar)

Derilerinde kemikleşmiş pullar veya plaklar bulunur, bunların şekilleri türlere göre büyük değişiklik gösterir. Bir çift kopulasyon organı (hemipenis) mevcuttur. Klonik açıklığı enine dir. Dil genellikle çatallıdır, bacaklarda kanıtlar gerilemiştir. Birçoklarında eşmerra bakımı vardır. Çok sayıda kertenkele türü kuyruğunu yeniler. Bu takıma dahil sürüngen türleri üç ayrı altakım halinde incelenirler.



1. Altakım Lacertilia (Sauria=Kertenkeleler)

Genellikle dört bacaklı, bazen bacakları törelmiş, ekseriyetle hareketli göz kapakları vardır. Derideki pullar genellikle kiremit gibi dizilir. Ağızına kemikleri önde birbirine kaynaşmıştır. Kuyruklarını yenilerine yetecekleri iyi gelişmiştir. Çok değişik ortamlarda yaşar. Bazı türlerinde partenogenez görülür. Yumurtalarını kumlu yerlere, yumuşak toprağa, bunları da taş altı ve aralarına bırakır. Dünyanın kutup tarafları hariç bütün bölgelerine yayılmışlardır. Vücut boyları 1,5-300 cm arasında değişir. Bu altakım 3751 türün dahil olduğu 385 cins ve Gekkonidae (Ev kertenkeleleri), Pygopodidae, Xantusiidae, Dibamidae, Agamidae (Kertenkelegiller), Chamaeleontidae (Bukalemungiller), Iguanidae (Leyleangiller), Teiidae, Lacertidae (Kertenkelegiller), Cordylidae, Xenosauridae, Scincidae (Parlak Kertenkelegiller), Anguidae (Tılan Kertenkelegiller), Helodermatidae (Zehirli kertenkelegiller), Lanthanotidae, Varanidae (Dev Kertenkelegiller) olmak üzere 16 familya içerir.



2. Altakım Amphisbaenia (Körkertenkeleler)

Çoğu bacaksız, az bir kısmında yalnız ön bacaklar mevcut, dış görünüşleri solucana benzer. Gövdeleri kirkerimiş ve kuyrukları halkalar halinde dizilen dörtgen şeklindeki yumuşak pullarla örtülüdür. Toprak içinde kanalkları deliklerde veya karınca yuvalarında yaşar. İleri ve geri hareket edebilir. Ovipardir, küçük böceklerle beslenir. Besinlerini keskin koku alma duyusu ile saptar. Amerika'nın tropik ve subtropik bölgeleri ile Afrika ve Güneybatı Asya'da yayılmışlardır. 140 türün dahil olduğu 21 cins ve 4 familyası vardır. Bu familyalar, Amphisbaenidae (Körkertenkelegilleri), Bipedidae, Trogonophidae'dir.

3. Altakım Ophidia (Serpentes=Yılanlar)

Vücutları silindir şeklinde ve bacaklar yoktur. Bazı ilkel yılanlarda arka bacak kalıntıları bulunur. Kulaklar kireçlenmiş olduğundan sesleri duymazlar, ama yere titreşimlerini algılarlar. Gözlerin önünde göz kapaklarının birleşmesinden oluşan saydam bir kapsül bulunur. Bu nedenle yılan gözü daima açık görülür. Yer altında yaşayan bazı yılan türlerinde gözler körelmiş, deri altında bulunur. Dişleri uzun yapılı ve uçu çatallıdır. Ağzı kapalıyken dişlerini









spermleri yıllarca saklama yeteneğine sahiptir. Böylece canlı depolanan spermlerle farklı üreme dönemlerinde yumurtaların döllenmesi sağlanmaktadır. Açıklanan durum, erkeğin ölmesi halinde neslin devamını sağlamaya yarayan bir yöntemdir. Sürüngen türleri genellikle ovipar olmakla beraber bazı türler ovovivipar, bazıları da vivipardır. Ovipar sürüngenlerin yumurtaları dıştan nisbeten dayanıklı bir kabukla çevrilidir. Böylece karasal ortama uyum sağlanır. Yumurta kabuğu ya esnek yapılı, yahut kalker içeren daha sert, fakat kırılgandır. Sürüngen türlerinin yumurta sayıları çok değişir. Örneğin deniz kaplumbağası bir üreme sezonunda 500 kadar yumurta bırakırken, bazı küçük kertenkele türleri ancak 1-2 tane yumurtlar. Değişik ortamlara bırakılan yumurtalardan erginlere benzeyen yavrular çıkar. Yani sürüngenlerde metamorfoz (larva devresi) yoktur. Bazı kertenkele türlerinde, omurgalılarda çok ender rastlanan partenogenez görülür. Bu çoğalma şeklinde yumurtalar döllenmeden yeni dişi fertler meydana getirirler ve populasyonu devam ettirirler.

Sürüngenlerden bazıları yuva yapar ve yumurtalarını bu yuvaya bırakırlar. Yuva yapan sürüngenlere deniz kaplumbağası ve timsah örnek olarak verilebilir. Deniz kaplumbağası geceleri kumsala çıkıp yuva kazar ve yumurta bırakır, sonra denize döner. Timsahta ise yuvaya bırakılan yumurtaları koruma davranışları gözlenmiştir. Diğer taraftan belirli sürelerde olmak üzere yumurta ve yavru bakımı bazı yılan türlerinde de saptanmıştır.

Sürüngenlerin doğal düşmanları da mevcuttur. Bunların başında yılanlarla beslenen bazı yırtıcı kuş ve memeli türleri gelmektedir. Ayrıca bazı sürüngen türleri de diğer sürüngen türlerini yiyerek beslenmektedir. Örneğin bir yılanın kertenkele avlaması veya bir yılanın başka bir yılanı yutması gibi. Hatta bazı zehirsiz yılanlar, zehirli yılanları avlaya-



Vipera xanthina (sarıtaş engerek)

ileri ön üçtaki yanlara doğru çıkarak koka alır. Vücudu örten pullar keratinden yapıldığından farklı sert değildir. Bu nedenle üç yılan vücudu çok iyi kavrabilir. Alt çenenin iki yan parçası ön tarafta kaynaşmamış, elastiki bir doku ile bağlıdır. Diğer çengel gibi arkaya kıvrıktır. Zehirli olanlarda zehir dişleri bulunur. Zehir dişleri üst çene kemiği üzerindedir. Zehir bezinden gelen zehir kanalı zehir dişinin ucuna açılır. Zehir dişi kapsüllerde veya kınlıklığında yenisi yedeği geçer. Bir yılanın zehirlenmesi için zehir dişini batırmak üzere ısırması gerekliliktir. Bazı kobra türleri, zehirlerini uzun mesafeye (1-3 m) fışkırtma yeteneğine sahiptir. Örneğin *Naja nigricollis* adlı kobra türü tüpük tükürerek bir zehirli yılandır. Yumurtayla çoğalırlar, bazıları ovovivipardır. Yumurtalar esnek keratin kabuklludur. Erkeklerinde bir çift hemipenis vardır ve döllenme dahilidir.



Malpolon monspessulanus

Spermler dişinin vücudundaki özel organlarda uzun süre (yıllarca) canlı kalabilir. Bazı yılan türlerinde yumurta bakımı davranışı görülür, sıcak yuvu bakımı yapılır.

Gerçekte karasal ortamda yaşayan yılanların az bir kısmı suculdur. Kimisi de değişik ortamlarda yaşayan türleri vardır. Örneğin kanca olanlar yanında, ağaçlarda yaşayanlar da vardır. Yılanlar tropik ve subtropik bölgelerde olmak üzere bütün Dünya'ya yayılmışlardır. Deniz seviyesinden 4600 m'den fazla yükseklikte yaşayan türleri mevcuttur. İlk yılara benzer sürüngenler 130 milyon yıl önce Kretase'de görülmeklerdir. Yılan boyları 15 cm - 11,4 m arasında değişir. Küçük yılanlar 12, büyük yılan türleri ise 40 yıl veya daha fazla yaşarlar.

Yılanlar dünyanın toplam 2389 türün dahil olduğu 417 cins ve 11 familya içerir. Bu familyalar: Pythonidae, Aniidae, Tropidophiidae, Boidae (Boagiller), Uropeltidae, Leptotyphlopidae (İplikyılangilleri), Anomalepidae, Typhlopidae (Köryılangilleri), Colubridae, Elapidae (Kobragiller), Viperidae (Engerekgiller)'dir.

3. Takım Testudines (Chelonia-Kaplumbağalar)

Vücut yuvarlağımsı bir kabuk içinde, kafalarını sıcak bıçaklar, baş ve kuyruk çıkar. Kuru şekildeki kabuk yapısıyla diğer sürüngen gruplarından kolaylıkla ayrılır. Kabuğun üst kısmına karapas, alt kısmına plastron denir. Kabuğu örtü keratin plakları örtülü, bunların arasında da kemik plaklar bulunur. Bazı türlerde kabuğun dışı bir deri ile örtülüdür. Çenelerinde dişleri yoktur, bunun yerine keskin kenarlı keratin bir kılıf vardır. Denizde yaşayanlarda bacaklar küçük yelkeli şekline girmiştir. Tatlı suda yaşayanların parmak aralarında yüzme zarı bulunur. Yumurtayla çoğalırlar, yumurtalarını toprağa veya kuma gömerler. Takım içinde 244 tür, 75 cins ve 13 familya mevcut olup bunlar iki alt takıma ayrılır. Dünyanın tropik ve ılıman bölgelerinde yayılışlıdırlar.



Macrochelys temminckii (Timsah Kaplumbağası)

1. Alttakım Pleurodira

Boyunlarını kafası içine çekerken yana kıvırırlar. Boyun omurlarının yan uzantıları vardır. Kalça kemeri karapas ve plastronla kaynaşmıştır. Hepsi sucul. Afrika, Güney Amerika ve Avustralya'da yaşıyorlar. İki familyaya dahil 61 tür içerir. Bu familyalar: Chelidae ve Pelomedusidae'dir.

2. Alttakım Cryptodira

Boyunlarını dikine S harfi şeklinde kıvırarak kabuk içine çekerler, bazılarında da çekilmez. Boyun çıkıntıları kısadır, kalça kemeri kabukla kaynaşmamıştır. Karada ve suda yaşayan türleri vardır.

Bu alttakımda, ilhal olan familyalar: Cheloniidae, Carettochelyidae, Chelydridae, Dermatemydidae, Dermochelyidae, Emydidae (Tatlısu Kaplumbağagiller), Kinosternidae, Staurotypidae, Platysternidae, Testudinidae (Toprakgiller), Trionychidae (Yumuşak Kaplumbağalar)'dir.

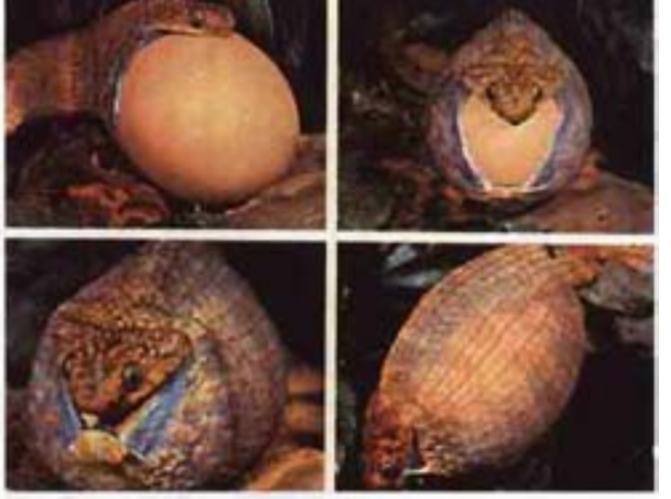
4. Takım Crocodylia (Timsahlar)

Nehir ve göl havzalarını uyum sağlamış sucul sürüngenlerdir. Orta ve büyük boyda olurlar. Vücudun dışını keratin pullarla örtülü, bu pulların altında kemik plaklar mevcuttur. Kuyrukları kuvvetli ve yanlardan basıktır. Böylece suda kürek işlevi görür. Sivri ve keskin dişleri av yakalamaya yarar. Arka ayak parmakları arasında yarım veya tam yüzme zarı bulunur. Burun delikleri başın üst kısmında ve bir kapakla kapanabilir. Hepsi ovipar, diğer sürüngen türleri ile benzerler. Gerçek hayvanlardır. Yumurtaların kuma veya çürüntüye olan bitkilerle yapılan yuvalara gömerler. Dişiler yumurtalara bekçilik eder. Dünya'nın sıcak bölgelerindeki tatlısularda, az bir kısmı da tuzlu ve acı sularda yaşar. Günümüzde 22 tür, 8 cins ve 3 familya dahildir.

Bu familyalar: Crocodylidae, Alligatoridae, Gavialidae'dir.







Yılanlar avlarını parçalamadan bütün olarak yutarlar. Besin yutma yavaş olarak seyreder. Her iki çene de hamal kancası gibi uçları geriye dönük dişlerle yakalanan av yavaş yavaş içeri çekilerek yutulur. Yılanlarda deri değiştirme ise baştan başlar ve deri ters dönerek vücuttan tulum şeklinde sıyrılır.





rak beslenir. Açıklanan doğal zararlı etkiler doğada bir denge içinde milyonlarca yıldan beri devam etmektedir. Bu doğal dengeyi en zararlı şekilde bozan etken günümüzdeki insan aktiviteleridir. Çünkü insanların hemen hepsi, az bir kısmı zehirli olan sürüngenlerden korkmaktadır. Bu korkunun da etkisiyle başta yılanlar olmak üzere sürüngen türleri görülen yerde öldürülmektedir. Diğer taraftan yine insan aktiviteleri ile sürüngenlerin yaşam ortamları ortadan kaldırılmakta veya daraltılmaktadır. Bunun sonucunda da bazı türler tamamen yok olabilmektedir. Anlaşılacağı üzere günümüzde sürüngenlere de zarar veren canlı grubu, insandır. Gazeteler bazı bölgelerin fare istilasına uğradığını yazıyor. İncelendiğinde bu bölgelerde fare populasyonunu dengede tutan yılanların, insan aktivitesi sonucu çok azaldığı veya yok olduğu ortaya çıkmaktadır.

Sürüngen türleri düşmanlarından bazı davranışlarıyla korunur. Örneğin bazı türler nisbeten kuvvetli ses çıkarmakla düşmanını kaçırmaya çalışır; nefesle ıslık gibi ses çıkaranlar yanında, pullarını birbirine sürterek ses çıkaranlar da vardır. Çıngıraklı yılanda ise kuyruk ucu sallanarak burada birbirine geçmiş keratin içi boş halkalardan ses çıkarılır. Bazı türler ölü taklidi yaparak korunmaya çalışır. Bazı türler de tehlike anında pis kokulu salgı çıkarır. Hatta ağzından kan kusan yılan türleri de mevcuttur. Kobra yılanı tehlike anında vücudun ön kısmını dikleştirir ve boyun kısmını da genişleterek heybetli şekilde saldırı pozisyonuna geçer. Bazı zehirsiz yılan türleri de, çok zehirli mercan yılanı desenini taklit ederek düşmanlarından korunmaya çalışır.

Kolay farkedilmemeleri amacıyla sürüngen türleri yaşadıkları ortamın rengine iyi uyum sağlamıştır. Örneğin *Langaha intermedia* adlı yılan ağaçlarda yaşar. Başının ucunda dal çıkıntısı gibi bir yapı vardır. Böylece de ağaçta farkedilmeleri oldukça zorlaşır.

Sürüngenler Antartika dışında Dünya'nın her tarafına yayılmışlardır. Keratin pullu dış derileri sayesinde kurak çöl ortamına da uyum sağlamışlardır. Sıcak bölgelerde daha fazla bulunan sürüngenler, yükseklere çıkıldıkça azalır. Tropik bölgelerde yaşayan sürüngenler bütün yıl aktif; ılıman ve soğuk bölgelerde ise kış uykusuna yatarlar. Sürüngenlerin günlük faaliyetleri de türlere göre değişir. Örneğin gündüz faal olanlar yanında, yalnız gece veya sabah ve akşam saatlerinde hareketli olanlar da mevcuttur.

Sürüngen türlerinin insanlarla ilişkileri diğer hayvan gruplarına göre oldukça değişik ve ilginçtir. Çünkü yılanlardan bir kısmı ile Heloderma cinsinden iki kertenkele türü zehirlidir. Bu nedenle de insanlık tarihi ile birlikte, yılanlarla insanların ilişkileri çok özel bir durum göstermektedir. Zehirli yılanlarda çenedeki küçük dişlerden başka büyük ve içi delikli zehir dişleri bulunur. Zehir dişindeki kanalın dip kısmına üst çenedeki zehir bezi bağlıdır. Yılan ısırdığında çene kaslarının otomatik kasılması ile zehir bezindeki zehir, zehir dişinin batırıldığı dokuya boşaltılır. Anlaşılacağı üzere bir yılanın zehirleyebilmesi için zehirdişini batırması gerekmektedir. Çatal ve yumuşak dilin zehirleme ile hiçbir ilgisi yoktur.

Bütün dünyada olduğu gibi Türkiye'de de zehirli yılanlar çok azdır. Zehirli olanlar, yılanların ancak yüzde onbeşi kadardır. Ayrıca yarı zehirli kabul edilen iki çeşit yılan dışındaki bütün zehirli yılan (engerek) türleri geceleri hareketlidir. Bu nedenle gündüzleri arazide dolaşırken zehirli yılan görme olasılığı hemen hemen yok gibidir. Ancak gece avlandıktan sonra dinlenen yılanlara sabah saatlerinde rastlanabilir. Böyle bir engerek, güneş ortamı iyice ısıtınca, bulunduğu yerden çok ağır hareketlerle ayrılıp gizleneceği yere gider. Buna karşılık gündüz görülen zehirsiz yılanlar çok hızlı hareketlerle ve büyük bir telaşla tehlikeli durumlardan uzaklaşmaya çalışır. Yani bu yılanların bütün çabası kendi canlarını kurtarmaya yöneliktir. Bazen de insanlara saldıracakmış gibi vaziyet alarak, insanların o bölgeden uzaklaşmasını sağlarlar. Böyle bir davranış bazıları tarafından korkudan yanlış yorumlanır ve yılanın kendilerini birkaç km kovaladığına inanırlar, bu durumu da heyecanla anlatırlar.



Zehirli yılanlarla zehirsiz olanları vücut yapılarına göre ayırmak oldukça zordur. Ancak Türkiye'deki zehirsiz yılanlarla zehirli yılanlar arasındaki farklar şöyle sıralanabilir: Zehirlilerde başın üstü pullarla örtülü (plaklarla değil), göz bebekleri dikey, anal plakları tek, kuyrukları kısa ve küt, bakılabiliyorsa en bariz özellikleri de üst çenede bir çift iri zehir dişlerinin bulunmasıdır. Ancak bu sayılan özelliklerle de zehirli ve zehirsiz yılanları birbirinden ayırmak çok kolay değildir.

Etkili zehire sahip iki kertenkele türü, Kuzey Amerika'da Meksika sınırında yaşar. Türkiye'de ise zehirli kertenkele türü bulunmaz; dolayısıyla Türkiye'de birçok bölgede yılana ağu verdiğine inanılan yeşil kertenkelenin zehirli olması düşünülemez.

Zehirli yılanların zehirleri etkileri bakımından ikiye ayrılır. Birincisi sinir sistemine zarar veren nörotoksik zehirler, ikincisi de kan ve dolaşım sistemini tahrip eden hemolitik zehirlerdir. Genel olarak kobra yılanının dahil olduğu Elapidae familyasına dahil yılanların zehirleri nörotoksiktir. Bu yılan türleri Türkiye'de bulunmaz. Türkiye'de de yaygın olan engerek yılanının zehiri kan yapısını bozucu özelliktedir. Sinir sistemini tahrip eden zehir ise daha çok acı vermektedir. Ayrıca kobra zehirinin daha çok etkili (öldürücü) olduğu kabul edilir. Nitekim Hindistan'da yılda 30 bin kişinin kobra ısırmasından öldüğü bilinmektedir.

Zehirli kertenkelelerin zehirleri de kobra yılanında olduğu gibi çok etkili ve öldürücüdür. Ancak zehir dişlerinin iyi gelişmemiş olması nedeniyle büyük bir tehlike teşkil etmezler.

Dünya'daki hiçbir zehirli yılan türü insanı görünce ona saldırıp zehirlemek istemez. Zehirli yılanların zehirleri, avlanma ve gerektiğinde de savunmada kullanılır. Üzerine basılmadıkça yahut bilerek veya bilmeyerek rahatsız edilmedikçe zehirli yılanların insanları ısırarak zehirlemeleri söz konusu değildir. Bu nedenle de yılanlardan fazla korkmaya (abartılarak) gerek kalmamaktadır. Yılanların olduğu yerde çalışmak gerekiyorsa, sağlam bir ayakkabı ile sert kumaştan bir pantolon giyerek emniyetli şekilde çalışma yapılabilir.



Zehirli yılan ısırdığında, ısırılan yerin kalbe doğru üst tarafından bir mendil veya kravatla nabız yitirilmeyecek şekilde sıkılır. Sonra ısırılan yer temizlenir ve keskin bir kesici ile burada boyuna yanklar açılır. Bu yanıklardan zehirli lenf, vantuz veya ağızla emilir. Ağız içinde çürük diş veya yara olmamalıdır. Zehirli yılan ısırmasında en sağlam tedavi yolu hemen doktora giderek antiserum yaptırmaktır.

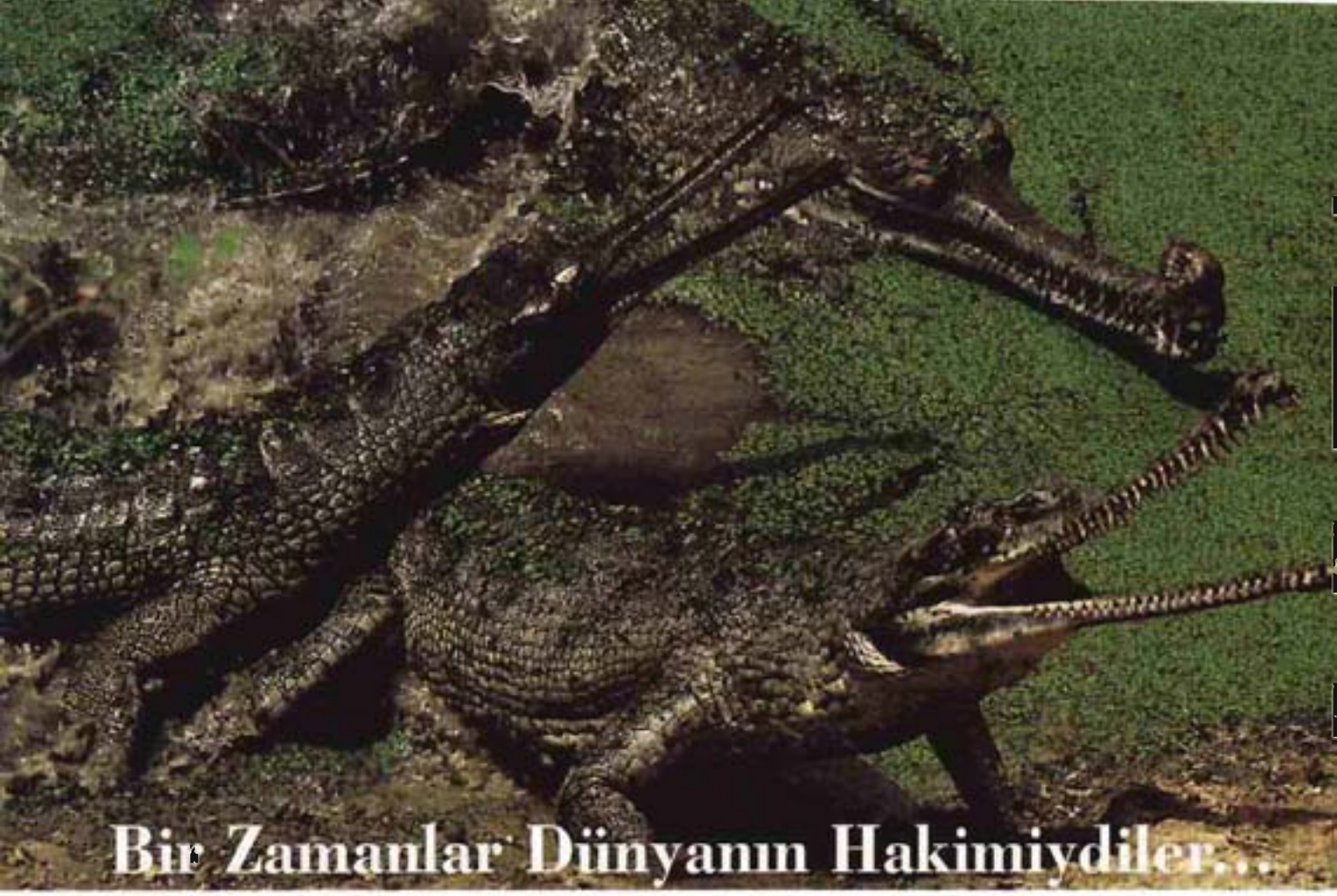


Diğer taraftan insanların sürüngen türlerinden çok değişik şekillerde yararlandıklarını da belirtmek gerekir. Örneğin yılanlar tarım ürünlerine zarar veren kemiricileri yiyerek fazla artmalarını önleyerek insanlara büyük yarar sağlar. Kertenkele türleri de böcek türlerini avlayarak, bunların fazla artıp çevreye zarar vermelerini önler. Başta timsah ve büyük yılan türlerinin derileri olmak üzere birçok sürüngen türünün derisinden insanların çok eskiden beri yararlandığı bilinmektedir. Bazı kaplumbağa ve yılan türlerinin etleri insanlar tarafından yenilmektedir.

İnsanlarla sürüngen ilişkilerinden en ilgi çekici olanı yılan oynatıcılığıdır. Yılan oynatıcıları kobra gibi çok zehirli yılanları oynatarak para kazanır. Aslında oynatıcının müzik eşliğinde kobra yılanını oynatmasının gerçekle hiçbir ilgisi yoktur. Çünkü yılanlar havadaki sesleri duymazlar, sağırdırlar. Yılan oynatıcısı flütle birlikte başını sağa sola sallayarak, yılanın da bu harekete karşılık vermesi sağlanır. Çünkü kobra hareket eden oynatıcının başına saldırmak üzere bulunduğu kaptan yukarıya dikleşir ve saldırı durumuna geçer. Ancak kobra ışıkta iyi göremediğinden, isabetli hamle yapabilmesi için başı ile oynatıcının hareketlerini izler. Böylece oynatılıyor gibi görünen yılan hareketlerinin müzikle hiçbir ilgisi olmadığı ortaya çıkmaktadır. Ancak yılan oynatıcıları, kobra zehirinden korunmak için çok değişik yöntemler uygularlar.

İnsanlar arasında bazı sürüngen türlerinin kötülük sembolü haline getirildiği de bilinmektedir. Örneğin "koynumda yılan beslemişim" "yılan gibi" deyimleri halk arasında oldukça yaygındır. Ancak zehirli yılanlar zehirlerini yalnız avlanmak ve kendilerini korumakta kullanır. Zehirli yılanlarla birlikte bütün sürüngen türleri hakkında yanlış ve abartılı inanışlar bütün dünyada yaygındır. Gerçeğe tamamen aykırı inanışlar sonucunda yılan ve sürüngenler görüldükleri yerde öldürülmektedir. Ancak yavaş da olsa yılan ve sürüngenlerin doğa da bir denge unsuru olduğu anlaşılarak, öldürülmeme yoluna gidilmektedir. Hatta son zamanda Kıbrıs adasında nateneiye bahçelerindeki farelerle biyolojik mücadele için bu bölgeye, helikopterle, toplatılmış karayılan bırakıldığını gazeteler haber olarak yazmıştır. Bu, sürüngen türlerinden biyolojik mücadelede de yararlanılabileceğinin iyi bir örneğidir.

Kaynaklar
Başoğlu, M., Baran İ. Türkiye Sürüngenleri. Kısım I, 1977.
Başoğlu, M., Baran İ. Türkiye Sürüngenleri. Kısım II Yılanlar, 1980.
Demirsoy, A. Yaşamın Temel Kuralları. Cilt III, Kısım II. Ankara, 1992.
Halliday, R., Adler K. The Encyclopedia of Reptiles and Amphibians. Oxford, 1987.
Kunz, M. Omurgalı Hayvanlar. 1987.
Remane, A., ve Ark. Systematische Zoologie. 1966.



Bir Zamanlar Dünyanın Hakimiydiler...

Sürüngenler

Günümüzde büyük ilgi çeken filmlere konu olan sürüngenler, milyonlarca yıl öncesinin dev yapılı, acayip görünüşlü canavarları bir süre Dünya'ya hakim olmuşlardır. Karada, suda ve havada yaşayan çeşitleri ile ikinci zamana (mesozoik) damgasını vuran dev yapılı, ancak o nispette de hantal olan sürüngenler, kendilerinden daha çevik yapılı yırtıcı memelilerin ortaya çıkmasıyla birlikte yok olmuştur. Şimdilik olağanüstü büyüklükte ve tuhaf görünüşteki sürüngenler filmlerle hatırlanırken, bunlardan günümüze kadar gelebilen daha hızlı hareketli olan çeşitleri de birçok yönden insanların büyük ilgisini çekmektedir.

İbrahim Baran
Dokuz Eylül Üniv.



SÜRÜNGENLER (Reptilia) amfibilerden sonra, kuşlardan önce gelen omurgalı hayvan sınıfıdır. Gruba verilen Reptilia ismi, Latince repere (sürünmek) kelimesinden türetilmiştir. Aslında tümü yerde sürünmese de, genellikle bacaklarının kısa olması, gövdenin zemine yakın görünmesine neden olur. Bu canlıların bacakları, kurbağalarda olduğu gibi, karada vücudu taşıyacak kadar kuvvetlidir. Ancak, bazılarında bacakların sekonder olarak kaybolduğu kabul edilmektedir. Sürüngenler de omurgalıların tetrapoda (dört bacaklılar) grubuna dahildir. Sürüngenler kurbağalar gibi soğukkanlı (poikilotherm) hayvanlardır. Bir başka ifade ile vücut ısıları ortamın ısısına göre değişir, sabit değildir. Sürüngenler embriyonal yönden omurgalıların Amniota denen grubuna dahildir. Kuşlar ve memelilerin de dahil olduğu bu grupta, embriyo amnion denilen bir iç zarla çevrilidir.

Karasal hayata çok iyi uyum sağlamış sürüngen vücudu, keratin pullardan meydana gelen bir deri ile kaplıdır; böylece vücuttan su kaybı önlenmiş olur. Sürüngen derisi, bazen alttaki kemik plaklarla da desteklenir. Vücudu örten pullar, genellikle kiremit gibi dizilir ve hayvanın büyümesine bağlı olarak belirli zamanlarda değiştirilir. Deri değiştirme

esnasında eski deri ile yeni deri tabakası arasına lenf benzeri bir sıvı doldurulur. Bu nedenle de deri veya gömlek değiştirmekte olan yılanların gözleri donuk denklidir. Deri değiştirme yılanlarda baştan başlar ve deri ters dönerek vücuttan tulum şeklinde sıyrılır. Baştaki derinin ters döndürülerek çıkması için hayvan başını taş veya sert cisimlere sürter. Yılanlarda tek parça halinde çıkarılan deri, kertenkelelerde genellikle küçük parçalar halinde değiştirilir.

Sürüngen derisi, Amfibilerin aksine salgı bezi bakımından çok fakirdir. Ancak bazı sürüngen türlerinin değişik vücut kısımlarında çiftleşmede eşlerin bulunmasını kolaylaştıran, koku salgılayan bezler mevcuttur. Yine bazı sürüngenlerde de korunma amaçlı pis koku salgılayan salgı bezleri bulunur. Sürüngen derisinde türlere göre değişik renklenmeleri sağlayan pigmentler mevcuttur. Bunlarla sürüngen türleri, yaşadıkları ortama oldukça iyi uyum sağlayacak renklenme gösterir; böylece de düşmanlarından daha kolay korunabilirler. Diğer taraftan bazı sürüngen türleri renk değiştirme özelliğine sahiptir. Bukalemun, bu özelliğe sahip sürüngen türüne verilebilecek en iyi örnektir . Çok bariz bir şekilde renk değiştiren bu türden başka birçok sürüngen türü az veya çok renk değiştirebilmektedir. Renk değiştirmede kuvvetli ışıkla düşük sıcaklığın etkili olduğu saptanmıştır.



Günümüzde yaşayan sürüngenler bacak yapıları sayesinde oldukça hızlı hareket edebilir. Ayak parmaklarında genişlemiş tutunma plaklarından ötürü bazı türleri çok iyi tırmanabilir. Bukalemunlar ayak parmaklarının kavrayıcı, kuyruklarının da sarılıcı özelliği ile ağaçlarda yaşarlar. Bazı sürüngen türleri kürek şeklini almış ön veya arka ayakları ile kazıcı özellik kazanmışlardır. Az sayıda sürüngen türü çok iyi yüzücüdür. Örneğin bütün hayatı denizde geçen deniz yılanının kuyruğu kürek işlevi görmek üzere yassılaşmış durumdadır. Ayrıca suda yaşayan sürüngen türlerinin ayak parmakları arasında az veya çok yüzme zarı gelişmiştir. Günümüzde yaşayan sürüngen türleri uçamazlar. Ancak bazı türler yüksek bir yerden, daha aşağı bir noktaya süzülme hareketi ile uçabilir. Bazı yılan türleri ise havada ok gibi sıçrama hareketi yapabilir.

Sürüngen türlerinden bacaksız olanların hareketi yılankavi tarzdadır. Bu hareketle vücut kıvrımları yerdeki dayanaklardan yararlanarak vücudu öne doğru itmede kullanılır. Ayrıca yılanlar katerpil hareketi denilen tarzda , öne doğru dik bir şekilde ilerleyebilirler. Bu hareket tarzında karın altı plaklarından yararlanılır ve öne doğru hareket oldukça yavaştır.

Sürüngenler akciğerleriyle solunum yapar. Vücudu uzamış yılanlarda akciğerlerin yalnız bir lobu iyi gelişmiştir. Suda yaşayan bazı sürüngen türleri ek solunum organları geliştirmiştir (ağız boşluğu ve kloak solunumu gibi). Büyük vücutlu sürüngenler küçüklere nazaran daha



seyrek nefes alıp verir. Sucul sürüngenlerde çok uzun dalma süreleri saptanmıştır. Ayrıca su içerisinde gaz alışverişini sağlayacak yapılara sahip bazı kaplumbağa ve su yılanları çok uzun süre su altında kalabilirler.

Daha önce de değinildiği üzere, sürüngenlerin vücut ısısı ortama bağlı olarak değişmektedir. Sürüngen türleri soğuk kış aylarını genellikle korunaklı yerlerde kış uykusu ile geçirirler. Tatlısu kaplumbağası elverişsiz şartlardaki kış mevsimini su altında geçirir. Ayrıca çok sıcak ve kurak yaz aylarında da birçok sürüngen türü yaz uykusuna yatmaktadır; böylece kurak yaz ayları atlatılmış olur. Kış ve yaz uykularını bazen tek tek bazen de gruplar halinde geçirirler.

Sürüngenler genellikle etçil hayvanlardır. Yani diğer canlı türlerini yiyerek beslenirler. Bitkilerle beslenen bazı kertenkele ve kaplumbağa türleri de vardır.



Yılan avını parçalamadan bütün olarak yutar. Buna karşılık bazı kaplumbağa, timsah ve kertenkele türleri büyük avlarını parçalar. Yılanlar genellikle kendilerinden daha kalın avlarını yutabilirler. Bunun nedeni de çeneleri ile diğer vücut kısımlarının fazla genişleyebilmesidir. Sürüngen türleri bazı besinleri tercih edebilir. Örneğin *Dasypeltis scabra* (Afrika yumurta yılanı) yalnız yumurta ile beslenmektedir. Bazı sürüngen türleri ise, ortam şartlarına bağlı olarak hayvansal veya bitkisel besinleri alabilmektedir.

Sürüngenlerden bir kısmı zehirlidir. Bunların av yakalamaları zehirsiz yılanlardan farklıdır. Bazı zehirli yılanlar avlarını ısırıp ölmesini bekler, ondan sonra baş kısmından yutmaya başlar. Diğer zehirsiz yılanlar avlarını ağızları ile yakaladıkları anda, hızla avın etrafına sarılır ve avı sıkarak öldürmeye çalışır. Av ölüp hareketsiz kalınca başından yutmaya başlar. Yılanlarda besin yutma yavaş olur. Her iki çenedeki hamal kancası gibi uçları geriye dönük dişleri ile avını yavaş yavaş içeri çekerek yutar. Avın boyu uzadıkça yutma süresi de uzamaktadır. Kertenkelelerden bukalemun avını yakalamak için ucu vantuzlu dilini dışarı fırlatır. Bazıları da avlarını ağızlarıyla yakalar.





Akciğerleri ile solunum yapan sürüngenlerin akciğeri, amfibiler ile daha yüksek omurgalılar arasında bir yapı gösterir. Sürüngenlerdeki dolaşım sistemi amfibilerden daha iyi gelişmiştir; çünkü kalbin karıncık kısmı yarım bir bölme ile ikiye ayrılmıştır; böylece de kirli kanla temiz kan kısmen birbirine karışmaktadır.

Sürüngenlerin sinir sistemi amfibilerden daha iyi gelişmiştir, ancak kuş ve memelilerden daha basit yapıdadır. Beyinden çıkan sinir sayısı kuş ve memelilerdeki gibi 12 çifttir.

Sürüngenlerin en etkili duyu organı gözleridir. Gözlerde genellikle hareketli göz kapağı bulunur. Bazı türlerde gözler saydam bir kapsülle örtülü olduğundan, göz kapağı bulunmaz. Ayrıca toprak altında yaşayan bazı sürüngen türlerinde gözler körelmiştir. Bazı ilkel sürüngen türlerinde tepe göz denilen üçüncü bir göz mevcuttur. Bu gözlerin vücut tarafından alınan güneş ışığının miktarını belirlediği saptanmıştır. Bukalemunların gözleri ise ayrı ayrı hareket edebilir. Sürüngenler içinde teleskop göz tipi şeklinde tipik bir yapı gösteren bu gözlerle bukalemunlar, çok geniş bir alanı kolaylıkla görebilirler.

Sürüngenlerin işitme organları büyük değişiklik gösterir. Kertenkelelerden bazılarında dış kulak deliği bulunduğu halde, yılanlarda yoktur. Normal olarak sesi duymayan yılanlar, temas ettikleri cisimlerdeki titreşimleri algılayarak hareketlerini düzenler. Çıngıraklı yılanlarda baş yanlarında burun delikleri ile gözler arasında bir çöküntü içinde sıcaklığa karşı duyarlı bir organ vardır. Bu organ sayesinde yılan gece avının yerini rahatlıkla saptayabilmektedir. Benzer işlevi gören organlar ilkel yılanların çenelerinde bulunur. Sürüngenlerin diğer bir gelişmiş duyu organı da üst çenede bulunan ve "Jacobson Organı" denilen koku alma organıdır. Özellikle yılanlar yumuşak ve çatallı dillerini çeneleri kapanırken de öndeki yarıktan dışarı uzatırlar. Dışarıda dile yapışan partiküller sayesinde dilin üst çenedeki Jacobson Organına sokulması ile koku saptanır. En çok korkulan çatallı yılan dili, sadece havadaki koku partiküllerini koku alma organına taşıyan bir et parçasıdır.

Bir tür hariç olmak üzere sürüngenlerde çiftleşme organları bulunduğundan döllenme dahilidir. Bu nedenle amfibiler gibi üreme için suya ihtiyaç duymazlar. Birçok sürüngen türünde dişi çiftleşmeden sonra erkekten aldığı



Sürüngenlerin Sınıflandırılması

Günümüzde yaşayan sürüngen türleri ikinci zamanda (mesozoik) büyük çeşitlenme göstererek dünyaya hakim olmuş sürüngenlerin küçük kalıntıları halindedir. Büyük bir kısmı yok olan sürüngen fosilleri amfibilere göre, hem çok sayıda, hem de iyi durumda tanıtılmıştır. Bu fosillere göre yok olmuş sürüngenlerin takım seviyesinde sınıflandırılmaları oldukça iyi bir şekilde yapılabilmiştir. Ancak fosil grupların detaylı sınıflandırılmaları hususunda araştırıcılar arasında görüş birliği yoktur. Bununla birlikte fosil bulgulara göre neslileri tamamen yok olmuş sürüngenlerle birlikte günümüzde yaşayan türler 5-7 altsınıfa dahil,16-20 takıma ayrılmaktadır. Bu yazıda neslî tükenmiş fosil sürüngen türlerini bir kenara bırakarak günümüzde yaşayan 4 sürüngen takımına dahil türlerin tanıtımı yapılacaktır.

Reptilia sınıfının günümüzde yaşayan gruplarının toplam 6547 türü, 48 familyaya ve 905 cinse dahildir.

1. Takım Rhynchocephalia (Kalakbaşlılar)

Triyastan beri mevcut bu takımdan günümüzde yalnız bir tür yaşamaktadır ve türe de yaşayan fosil denilir. Yeni Zelanda yerlilerince "Tuatara" adı verilen bu sürüngen türü dış görünüşü bakımından bir kertenkeleye (Agamaya) benzer; iç yapısı ise çok farklıdır. Derisi pullarla örtülüdür, iyi gelişmiş tepe gözü bulunur, kopulasyon organı yoktur. Gündüz çukurlarda gizlenir, gece avlanmaya çıkar. Embriyonal gelişmesi 12-15 ay, ergenleşmesi ise 20 yıl kadar sürer. Yüz yıl kadar yaşayabilir. Yeni Zelanda'nın yakınındaki yalnız üç küçük adada yayılmıştır. Diğer adalarda soyu tükenmiştir. Takımın familyası Sphenodontidae adını taşır. Yaşayan tek türün ismi de Sphenodon punctatus'dur. Başın arka üstü ile sırta tarak şeklinde bir yapı bulunur. Zaten Tuatara ismi de diken taşıyan manasındadır. Yaklaşık 220 milyon yıldan beri hiçbir değişiklik göstermemiş, ilkel özellikleri olan ilginç bir türdür.

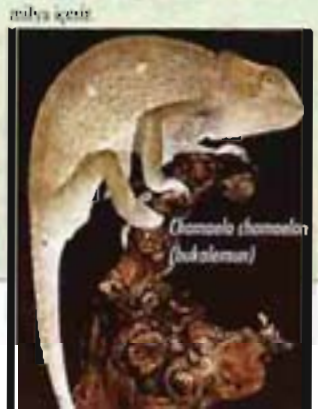
2. Takım Squamata (Pullılar)

Derilerinde kemikleşmiş pullar veya plaklar bulunur, bunların şekilleri türlere göre büyük değişiklik gösterir. Bir çift kopulasyon organı (hemipenis) mevcuttur. Klonik açıklığı enine dir. Dil genellikle çatallıdır, bacaklarda kanıtlar gerilemiştir. Birçoklarında sırtüstü bakımı vardır. Çok sayıda kertenkele türü kuyruğunu yeniler. Bu takıma dahil sürüngen türleri üç ayrı altakım halinde incelenirler.



1. Altakım Lacertilia (Sauria=Kertenkeleler)

Genellikle dört bacaklı, bazen bacakları törelmiş, ekseriyetle hareketli göz kapakları vardır. Derideki pullar genellikle kiremit gibi dizilir. Ağızına kemikleri önde birbirine kaynaşmıştır. Kuyruklarını yenilerine yetecekleri iyi gelişmiştir. Çok değişik ortamlarda yaşar. Bazı türlerinde partenogenez görülür. Yumurtalarını kumlu yerlere, yumuşak toprağa, bunları da taş altı ve aralarına bırakır. Dünyanın kutup tarafları hariç bütün bölgelerine yayılmışlardır. Vücut boyları 1,5-300 cm arasında değişir. Bu altakım 3751 türün dahil olduğu 385 cins ve Gekkonidae (Ev kertenkeleleri), Pygopodidae, Xantusiidae, Dibamidae, Agamidae (Kertenkelegiller), Chamaeleontidae (Bukalemungiller), Iguanidae (Leyleangiller), Teiidae, Lacertidae (Kertenkelegiller), Cordylidae, Xenosauridae, Scincidae (Parlak Kertenkelegiller), Anguidae (Tılan Kertenkelegiller), Helodermatidae (Zehirli kertenkelegiller), Lanthanotidae, Varanidae (Dev Kertenkelegiller) olmak üzere 16 familya içerir.



2. Altakım Amphisbaenia (Körkertenkeleler)

Çoğu bacaksız, az bir kısmında yalnız ön bacaklar mevcut, dış görünüşleri solucana benzer. Gövdeleri kirpiksiz ve kayrıkları halkalar halinde dizilen dörtgen şeklindeki yumuşak pullarla örtülüdür. Toprak içinde kanallar delikterde veya karınca yuvalarında yaşar. İleri ve geri hareket edebilir. Ovipardir, küçük böceklerle beslenir. Besinlerini keskin koku alma duyusu ile saptar. Amerika'nın tropik ve subtropik bölgeleri ile Afrika ve Güneybatı Asya'da yayılmışlardır. 140 türün dahil olduğu 21 cins ve 4 familyası vardır. Bu familyalar, Amphisbaenidae (Körkertenkelegilleri), Bipedidae, Trogonophidae'dir.

3. Altakım Ophidia (Serpentes=Yılanlar)

Vücutları silindir şeklinde ve bacaklar yoktur. Bazı ilkel yılanlarda arka bacak kalıntıları bulunur. Kulakları kireçlenmiş olduğundan sesleri duymazlar, ama yere titreşimlerini algılarlar. Gözlerin önünde göz kapaklarının birleşmesinden oluşan saydam bir kapsül bulunur. Bu nedenle yılan gözü daima açık görülür. Yer altında yaşayan bazı yılan türlerinde gözler körelmiş, deri altında bulunur. Dişleri uzun yapılı ve uca çatallıdır. Ağzı kapalıyken dişlerini









spermleri yıllarca saklama yeteneğine sahiptir. Böylece canlı depolanan spermlerle farklı üreme dönemlerinde yumurtaların döllenmesi sağlanmaktadır. Açıklanan durum, erkeğin ölmesi halinde neslin devamını sağlamaya yarayan bir yöntemdir. Sürüngen türleri genellikle ovipar olmakla beraber bazı türler ovovivipar, bazıları da vivipardır. Ovipar sürüngenlerin yumurtaları dıştan nisbeten dayanıklı bir kabukla çevrilidir. Böylece karasal ortama uyum sağlanır. Yumurta kabuğu ya esnek yapılı, yahut kalker içeren daha sert, fakat kırılgandır. Sürüngen türlerinin yumurta sayıları çok değişir. Örneğin deniz kaplumbağası bir üreme sezonunda 500 kadar yumurta bırakırken, bazı küçük kertenkele türleri ancak 1-2 tane yumurtlar. Değişik ortamlara bırakılan yumurtalardan erginlere benzeyen yavrular çıkar. Yani sürüngenlerde metamorfoz (larva devresi) yoktur. Bazı kertenkele türlerinde, omurgalılarda çok ender rastlanan partenogenez görülür. Bu çoğalma şeklinde yumurtalar döllenmeden yeni dişi fertler meydana getirirler ve populasyonu devam ettirirler.

Sürüngenlerden bazıları yuva yapar ve yumurtalarını bu yuvaya bırakırlar. Yuva yapan sürüngenlere deniz kaplumbağası ve timsah örnek olarak verilebilir. Deniz kaplumbağası geceleri kumsala çıkıp yuva kazar ve yumurta bırakır, sonra denize döner. Timsahta ise yuvaya bırakılan yumurtaları koruma davranışları gözlenmiştir. Diğer taraftan belirli sürelerde olmak üzere yumurta ve yavru bakımı bazı yılan türlerinde de saptanmıştır.

Sürüngenlerin doğal düşmanları da mevcuttur. Bunların başında yılanlarla beslenen bazı yırtıcı kuş ve memeli türleri gelmektedir. Ayrıca bazı sürüngen türleri de diğer sürüngen türlerini yiyerek beslenmektedir. Örneğin bir yılanın kertenkele avlaması veya bir yılanın başka bir yılanı yutması gibi. Hatta bazı zehirsiz yılanlar, zehirli yılanları avlaya-



Vipera xanthina (sarıtaş engerek)

ileri ön üçtaki yanlara doğru çıkarak koka alır. Vücudu örten pullar keratinden yapıldığından farklı sert değildir. Bu nedenle üç yılan vücudu çok iyi kavrabilir. Alt çenenin iki yan parçası ön tarafta kaynaşmamış, elastiki bir doku ile bağlıdır. Diğer çengel gibi arkaya kıvrıktır. Zehirli olanlarda zehir dişleri bulunur. Zehir dişleri üst çene kemiği üzerindedir. Zehir bezinden gelen zehir kanalı zehir dişinin ucuna açılır. Zehir dişi kapsüllerde veya kınlıklığında yenisi yedeği geçer. Bir yılanın zehirlenmesi için zehir dişini batırmak üzere ısırması gerekliliktir. Bazı kobra türleri, zehirlerini uzun mesafeye (1-3 m) fışkırtma yeteneğine sahiptir. Örneğin *Naja nigricollis* adlı kobra türü tüpük tükürerek bir zehirli yılandır. Yumurtayla çoğalırlar, bazıları ovovivipardır. Yumurtalar esnek keratin kabuklludur. Erkeklerinde bir çift hemipenis vardır ve döllenme dahilidir.



Malpolon monspessulanus

Spermler dişinin vücudundaki özel organlarda uzun süre (yıllarca) canlı kalabilir. Bazı yılan türlerinde yumurta bakımı davranışı görülür, sıcak yuvu bakımı yapılır.

Gerçekte karasal ortamda yaşayan yılanların az bir kısmı suculdur. Kimisi de değişik ortamlarda yaşayan türleri vardır. Örneğin kanca olanlar yanında, ağaçlarda yaşayanlar da vardır. Yılanlar tropik ve subtropik bölgelerde olmak üzere bütün Dünya'ya yayılmışlardır. Deniz seviyesinden 4600 m'den fazla yükseklikte yaşayan türleri mevcuttur. İlk yılara benzer sürüngenler 130 milyon yıl önce Kretase'de görülmeklerdir. Yılan boyları 15 cm - 11,4 m arasında değişir. Küçük yılanlar 12, büyük yılan türleri ise 40 yıl veya daha fazla yaşarlar.

Yılanlar dünyanın toplam 2389 türün dahil olduğu 417 cins ve 11 familya içerir. Bu familyalar: Pythonidae, Aniidae, Tropidophiidae, Boidae (Boagiller), Uropeltidae, Leptotyphlopidae (İplikyılangilleri), Anomalepidae, Typhlopidae (Köryılangilleri), Colubridae, Elapidae (Kobragiller), Viperidae (Engerekgiller)'dir.

3. Takım Testudines (Chelonia-Kaplumbağalar)

Vücut yuvarlağımsı bir kabuk içinde, kafalarını sıcak bıçaklar, baş ve kuyruk çıkar. Kuru şekildeki kabuk yapısıyla diğer sürüngen gruplarından kolaylıkla ayrılır. Kabuğun üst kısmına karapas, alt kısmına plastron denir. Kabuğu örtü keratin plakları örtülü, bunların arasında da kemik plaklar bulunur. Bazı türlerde kabuğun dışı bir deri ile örtülüdür. Çenelerinde dişleri yoktur, bunun yerine keskin kenarlı keratin bir kılıf vardır. Denizde yaşayanlarda bacaklar küçük yelkeli şekline girmiştir. Tatlı suda yaşayanların parmak aralarında yüzme zarı bulunur. Yumurtayla çoğalırlar, yumurtalarını toprağa veya kuma gömerler. Takım içinde 244 tür, 75 cins ve 13 familya mevcut olup bunlar iki alt takıma ayrılır. Dünyanın tropik ve ılıman bölgelerinde yayılışlıdırlar.



Macrochelys temminckii (Timsah Kaplumbağası)

1. Alttakım Pleurodira

Boyunlarını kafası içine çekerken yana kıvırırlar. Boyun omurlarının yan uzantıları vardır. Kalça kemeri karapas ve plastronla kaynaşmıştır. Hepsi sucul. Afrika, Güney Amerika ve Avustralya'da yaşıyorlar. İki familyaya dahil 61 tür içerir. Bu familyalar: Chelidae ve Pelomedusidae'dir.

2. Alttakım Cryptodira

Boyunlarını dikine S harfi şeklinde kıvırarak kabuk içine çekerler, bazılarında da çekilmez. Boyun çıkıntıları kısadır, kalça kemeri kabukla kaynaşmamıştır. Karada ve suda yaşayan türleri vardır.

Bu alttakımda, ilhal olan familyalar: Cheloniidae, Carettochelyidae, Chelydridae, Dermatemydidae, Dermochelyidae, Emydidae (Tatlısu Kaplumbağagiller), Kinosternidae, Staurotypidae, Platysternidae, Testudinidae (Toprakgiller), Trionychidae (Yumuşak Kaplumbağalar)'dir.

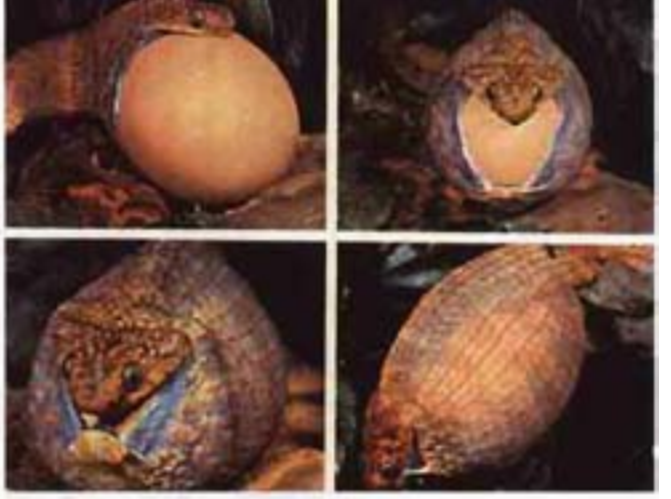
4. Takım Crocodylia (Timsahlar)

Nehir ve göl havzalarını uyum sağlamış sucul sürüngenlerdir. Orta ve büyük boyda olurlar. Vücudun dışını keratin pullarla örtülü, bu pulların altında kemik plaklar mevcuttur. Kuyrukları kuvvetli ve yanlardan basıktır. Böylece suda kürek işlevi görür. Sivri ve keskin dişleri av yakalamaya yarar. Arka ayak parmakları arasında yarım veya tam yüzme zarı bulunur. Burun delikleri başın üst kısmında ve bir kapakla kapanabilir. Hepsi ovipar, diğer sürüngen türleri ile benzerler. Gerçek hayvanlardır. Yumurtaların kuma veya çürüntüye olan bitkilerle yapılan yuvalara gömerler. Dişiler yumurtalara bekçilik eder. Dünya'nın sıcak bölgelerindeki tatlısularda, az bir kısmı da tuzlu ve acı sularda yaşar. Günümüzde 22 tür, 8 cins ve 3 familya dahildir.

Bu familyalar: Crocodylidae, Alligatoridae, Gavialidae'dir.







Yılanlar avlarını parçalamadan bütün olarak yutarlar. Besin yutma yavaş olarak seyreder. Her iki çene de hamal kancası gibi uçları geriye dönük dişlerle yakalanan av yavaş yavaş içeri çekilerek yutulur. Yılanlarda deri değiştirme ise baştan başlar ve deri ters dönerek vücuttan tulum şeklinde sıyrılır.





rak beslenir. Açıklanan doğal zararlı etkiler doğada bir denge içinde milyonlarca yıldan beri devam etmektedir. Bu doğal dengeyi en zararlı şekilde bozan etken günümüzdeki insan aktiviteleridir. Çünkü insanların hemen hepsi, az bir kısmı zehirli olan sürüngenlerden korkmaktadır. Bu korkunun da etkisiyle başta yılanlar olmak üzere sürüngen türleri görülen yerde öldürülmektedir. Diğer taraftan yine insan aktiviteleri ile sürüngenlerin yaşam ortamları ortadan kaldırılmakta veya daraltılmaktadır. Bunun sonucunda da bazı türler tamamen yok olabilmektedir. Anlaşılacağı üzere günümüzde sürüngenlere de zarar veren canlı grubu, insandır. Gazeteler bazı bölgelerin fare istilasına uğradığını yazıyor. İncelendiğinde bu bölgelerde fare populasyonunu dengede tutan yılanların, insan aktivitesi sonucu çok azaldığı veya yok olduğu ortaya çıkmaktadır.

Sürüngen türleri düşmanlarından bazı davranışlarıyla korunur. Örneğin bazı türler nisbeten kuvvetli ses çıkarmakla düşmanını kaçırmaya çalışır; nefesle ıslık gibi ses çıkaranlar yanında, pullarını birbirine sürterek ses çıkaranlar da vardır. Çıngıraklı yılanda ise kuyruk ucu sallanarak burada birbirine geçmiş keratin içi boş halkalardan ses çıkarılır. Bazı türler ölü taklidi yaparak korunmaya çalışır. Bazı türler de tehlike anında pis kokulu salgı çıkarır. Hatta ağzından kan kusan yılan türleri de mevcuttur. Kobra yılanı tehlike anında vücudun ön kısmını dikleştirir ve boyun kısmını da genişleterek heybetli şekilde saldırı pozisyonuna geçer. Bazı zehirsiz yılan türleri de, çok zehirli mercan yılanı desenini taklit ederek düşmanlarından korunmaya çalışır.

Kolay farkedilmemeleri amacıyla sürüngen türleri yaşadıkları ortamın rengine iyi uyum sağlamıştır. Örneğin *Langaha intermedia* adlı yılan ağaçlarda yaşar. Başının ucunda dal çıkıntısı gibi bir yapı vardır. Böylece de ağaçta farkedilmeleri oldukça zorlaşır.

Sürüngenler Antartika dışında Dünya'nın her tarafına yayılmışlardır. Keratin pullu dış derileri sayesinde kurak çöl ortamına da uyum sağlamışlardır. Sıcak bölgelerde daha fazla bulunan sürüngenler, yükseklere çıkıldıkça azalır. Tropik bölgelerde yaşayan sürüngenler bütün yıl aktif; ılıman ve soğuk bölgelerde ise kış uykusuna yatarlar. Sürüngenlerin günlük faaliyetleri de türlere göre değişir. Örneğin gündüz faal olanlar yanında, yalnız gece veya sabah ve akşam saatlerinde hareketli olanlar da mevcuttur.

Sürüngen türlerinin insanlarla ilişkileri diğer hayvan gruplarına göre oldukça değişik ve ilginçtir. Çünkü yılanlardan bir kısmı ile Heloderma cinsinden iki kertenkele türü zehirlidir. Bu nedenle de insanlık tarihi ile birlikte, yılanlarla insanların ilişkileri çok özel bir durum göstermektedir. Zehirli yılanlarda çenedeki küçük dişlerden başka büyük ve içi delikli zehir dişleri bulunur. Zehir dişindeki kanalın dip kısmına üst çenedeki zehir bezi bağlıdır. Yılan ısırdığında çene kaslarının otomatik kasılması ile zehir bezindeki zehir, zehir dişinin batırıldığı dokuya boşaltılır. Anlaşılacağı üzere bir yılanın zehirleyebilmesi için zehirdişini batırması gerekmektedir. Çatal ve yumuşak dilin zehirleme ile hiçbir ilgisi yoktur.

Bütün dünyada olduğu gibi Türkiye'de de zehirli yılanlar çok azdır. Zehirli olanlar, yılanların ancak yüzde onbeşi kadardır. Ayrıca yarı zehirli kabul edilen iki çeşit yılan dışındaki bütün zehirli yılan (engerek) türleri geceleri hareketlidir. Bu nedenle gündüzleri arazide dolaşırken zehirli yılan görme olasılığı hemen hemen yok gibidir. Ancak gece avlandıktan sonra dinlenen yılanlara sabah saatlerinde rastlanabilir. Böyle bir engerek, güneş ortamı iyice ısıtınca, bulunduğu yerden çok ağır hareketlerle ayrılıp gizleneceği yere gider. Buna karşılık gündüz görülen zehirsiz yılanlar çok hızlı hareketlerle ve büyük bir telaşla tehlikeli durumlardan uzaklaşmaya çalışır. Yani bu yılanların bütün çabası kendi canlarını kurtarmaya yöneliktir. Bazen de insanlara saldıracakmış gibi vaziyet alarak, insanların o bölgeden uzaklaşmasını sağlarlar. Böyle bir davranış bazıları tarafından korkudan yanlış yorumlanır ve yılanın kendilerini birkaç km kovaladığına inanırlar, bu durumu da heyecanla anlatırlar.



Zehirli yılanlarla zehirsiz olanları vücut yapılarına göre ayırmak oldukça zordur. Ancak Türkiye'deki zehirsiz yılanlarla zehirli yılanlar arasındaki farklar şöyle sıralanabilir: Zehirlilerde başın üstü pullarla örtülü (plaklarla değil), göz bebekleri dikey, anal plakları tek, kuyrukları kısa ve küt, bakılabiliyorsa en bariz özellikleri de üst çenede bir çift iri zehir dişlerinin bulunmasıdır. Ancak bu sayılan özelliklerle de zehirli ve zehirsiz yılanları birbirinden ayırmak çok kolay değildir.

Etkili zehire sahip iki kertenkele türü, Kuzey Amerika'da Meksika sınırında yaşar. Türkiye'de ise zehirli kertenkele türü bulunmaz; dolayısıyla Türkiye'de birçok bölgede yılana ağu verdiğine inanılan yeşil kertenkelenin zehirli olması düşünülemez.

Zehirli yılanların zehirleri etkileri bakımından ikiye ayrılır. Birincisi sinir sistemine zarar veren nörotoksik zehirler, ikincisi de kan ve dolaşım sistemini tahrip eden hemolitik zehirlerdir. Genel olarak kobra yılanının dahil olduğu Elapidae familyasına dahil yılanların zehirleri nörotoksiktir. Bu yılan türleri Türkiye'de bulunmaz. Türkiye'de de yaygın olan engerek yılanının zehiri kan yapısını bozucu özelliktedir. Sinir sistemini tahrip eden zehir ise daha çok acı vermektedir. Ayrıca kobra zehirinin daha çok etkili (öldürücü) olduğu kabul edilir. Nitekim Hindistan'da yılda 30 bin kişinin kobra ısırmasından öldüğü bilinmektedir.

Zehirli kertenkelelerin zehirleri de kobra yılanında olduğu gibi çok etkili ve öldürücüdür. Ancak zehir dişlerinin iyi gelişmemiş olması nedeniyle büyük bir tehlike teşkil etmezler.

Dünya'daki hiçbir zehirli yılan türü insanı görünce ona saldırıp zehirlemek istemez. Zehirli yılanların zehirleri, avlanma ve gerektiğinde de savunmada kullanılır. Üzerine basılmadıkça yahut bilerek veya bilmeyerek rahatsız edilmedikçe zehirli yılanların insanları ısırarak zehirlemeleri söz konusu değildir. Bu nedenle de yılanlardan fazla korkmaya (abartılarak) gerek kalmamaktadır. Yılanların olduğu yerde çalışmak gerekiyorsa, sağlam bir ayakkabı ile sert kumaştan bir pantolon giyerek emniyetli şekilde çalışma yapılabilir.



Zehirli yılan ısırdığında, ısırılan yerin kalbe doğru üst tarafından bir mendil veya kravatla nabız yitirilmeyecek şekilde sıkılır. Sonra ısırılan yer temizlenir ve keskin bir kesici ile burada boyuna yanklar açılır. Bu yanıklardan zehirli lenf, vantuz veya ağızla emilir. Ağız içinde çürük diş veya yara olmamalıdır. Zehirli yılan ısırmasında en sağlam tedavi yolu hemen doktora giderek antiserum yaptırmaktır.



Diğer taraftan insanların sürüngen türlerinden çok değişik şekillerde yararlandıklarını da belirtmek gerekir. Örneğin yılanlar tarım ürünlerine zarar veren kemiricileri yiyerek fazla artmalarını önleyerek insanlara büyük yarar sağlar. Kertenkele türleri de böcek türlerini avlayarak, bunların fazla artıp çevreye zarar vermelerini önler. Başta timsah ve büyük yılan türlerinin derileri olmak üzere birçok sürüngen türünün derisinden insanların çok eskiden beri yararlandığı bilinmektedir. Bazı kaplumbağa ve yılan türlerinin etleri insanlar tarafından yenilmektedir.

İnsanlarla sürüngen ilişkilerinden en ilgi çekici olanı yılan oynatıcılığıdır. Yılan oynatıcıları kobra gibi çok zehirli yılanları oynatarak para kazanır. Aslında oynatıcının müzik eşliğinde kobra yılanını oynatmasının gerçekle hiçbir ilgisi yoktur. Çünkü yılanlar havadaki sesleri duymazlar, sağırdırlar. Yılan oynatıcısı flütle birlikte başını sağa sola sallayarak, yılanın da bu harekete karşılık vermesi sağlanır. Çünkü kobra hareket eden oynatıcının başına saldırmak üzere bulunduğu kaptan yukarıya dikleşir ve saldırı durumuna geçer. Ancak kobra ışıkta iyi göremediğinden, isabetli hamle yapabilmesi için başı ile oynatıcının hareketlerini izler. Böylece oynatılıyor gibi görünen yılan hareketlerinin müzikle hiçbir ilgisi olmadığı ortaya çıkmaktadır. Ancak yılan oynatıcıları, kobra zehirinden korunmak için çok değişik yöntemler uygularlar.

İnsanlar arasında bazı sürüngen türlerinin kötülük sembolü haline getirildiği de bilinmektedir. Örneğin "koynumda yılan beslemişim" "yılan gibi" deyimleri halk arasında oldukça yaygındır. Ancak zehirli yılanlar zehirlerini yalnız avlanmak ve kendilerini korumakta kullanır. Zehirli yılanlarla birlikte bütün sürüngen türleri hakkında yanlış ve abartılı inanışlar bütün dünyada yaygındır. Gerçeğe tamamen aykırı inanışlar sonucunda yılan ve sürüngenler görüldükleri yerde öldürülmektedir. Ancak yavaş da olsa yılan ve sürüngenlerin doğa da bir denge unsuru olduğu anlaşılarak, öldürülmeme yoluna gidilmektedir. Hatta son zamanda Kıbrıs adasında nateneiye bahçelerindeki farelerle biyolojik mücadele için bu bölgeye, helikopterle, toplatılmış karayılan bırakıldığını gazeteler haber olarak yazmıştır. Bu, sürüngen türlerinden biyolojik mücadelede de yararlanılabileceğinin iyi bir örneğidir.

Kaynaklar
Başoğlu, M., Baran İ. Türkiye Sürüngenleri. Kısım I, 1977.
Başoğlu, M., Baran İ. Türkiye Sürüngenleri. Kısım II Yılanlar, 1980.
Demirsoy, A. Yaşamın Temel Kuralları. Cilt III, Kısım II. Ankara, 1992.
Halliday, R., Adler K. The Encyclopedia of Reptiles and Amphibians. Oxford, 1987.
Kunz, M. Omurgalı Hayvanlar. 1987.
Remane, A., ve Ark. Systematische Zoologie. 1966.

Eylül Ayında Gökyüzü

Murat Alev

Galaksimizin Merkezi



Yay bölgesi ve galaksimizin merkezi (Alt-ortadaki kırmızı leke Lagün Bulutsusu'dur.)

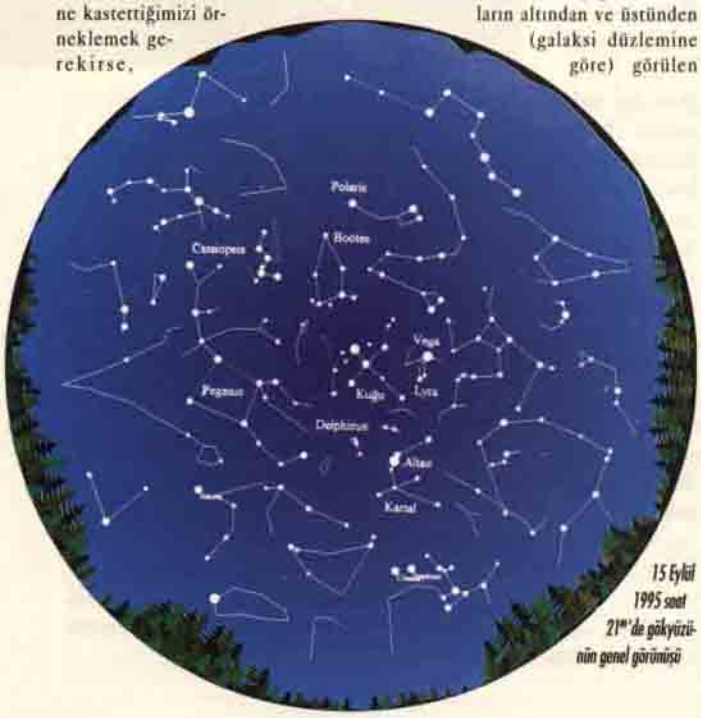
AKREP, (Scorpio) yıl boyunca değişik saatlerde güney yönünde hemen hemen en çok görülen takımyıldızlardan biridir. Zodyak kuşağı üzerinde yer alan 12 takımyıldızdan biri olduğundan 'burç' olarak adlandırılır. Kimi burçları oluşturan yıldızların (örneğin Yengeç) pek belirgin ve parlak olmamasına, dolayısıyla da takımyıldıza adını veren nesne ile ilişki kurmanın oldukça zor olmasına karşın Akrep'i hem gökyüzünde bulmak ve hem de takımyıldızın şeklini Akreple ilişkilendirmek oldukça kolaydır. Akrep içinde bulunduğumuz eylül ayında güney ufkuna yakın konumdadır. Kolları oluşturan yıldızlar ufka dik doğrultuda, gövdeyi oluşturan yıldızlarsa ufka paralel başlayıp aşağı doğru kıvrılan bir eğriyi izler. Akrebin gövdesinin ortasında kırmızımsı bir ışıkla parlayan Antares hemen dikkat çeker.

Akrep takımyıldızının hemen doğusunda, gene Zodyak kuşağı üzerinde Yay (Sagittarius) takımyıldızı (burcu) yer alır. Yay takımyıldızı hemen hemen mükemmel denecek kadar düzgün yapıda bir çaydanlığa benzer. Bu iki takımyıldız arasında da açık gecelerde son derece net görülebilen Samanyolu uzanır. İçinde yaşadığımız sarmal galaksi olan Samanyolu'nun merkezinin yönü de bu iki takımyıldız arasında bulunur.

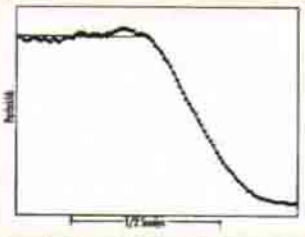
Merkez, gerçek Yay takımyıldızı parselinin içinde kalır. Merkezin Dünya'mıza uzaklığı aşağı yukarı 28 000 ışık yılıdır. Galaksi merkezinin gerçek yerinde, Sagittarius A West (Yay A Batı) adı verilen çok küçük ama güçlü bir radyo dalgaları ve kızılötesi ışınım kaynağı bulunmuştur. 'Küçük' sıfatından ne kastettiğimizi örneklemek gerekirse, kaynağın radyo interferometre (girişimölçer) ölçümleri sonucu elde edilen boyutları Güneş Sistemi'nden daha küçüktür.

Bu bölgede Samanyolu'nun daha parlak görünmesinin nedeni Yay takımyıldızı doğrultusunda daha çok sayıda yıldız olmasındandır. Bizimle galaksi merkezi arasında yer alan sarmal galaksi kolunun bize en fazla yaklaştığı bölge de Yay bölgesi olduğundan, burası aynı zamanda Samanyolu'nun en geniş bölgesidir. Sarmal kolun aşağısından ve yukarısından galaksimizin yaklaşık 30 000 ışık yılı uzaklıktaki merkezi bölgelerini gördüğümüzden parlaklığa bunun da katkısı olduğu söylenebilir.

Samanyolu'nun Yay önündeki bölgesinde pek çok tozlu ve karanlık bulutsu (nebula) yer alır. Bu nebulaların çoğunluğu galaksi merkez düzlemine 600 ışık yılından daha yakın bir şerit içinde bulunurlar. Sözü edilen yoğun bulutsuların altından ve üstünden (galaksi düzlemine göre) görülen yıldızlar yaşlı ve soğuk olduklarından kırmızımsı renklidir. Yay bölgesinde yer alan tipik bulutsulardan biri, resimde kırmızımsı bir leke olarak görülen Lagün (Lagoon) bulutsusudur. Çıplak gözle izlenebilecek gökyüzüne dönecek olursak, Antares'in, Akrep takımyıldızının en parlak yıldızı olduğundan söz etmiştik. Birinci kadirden oldukça parlak ve net kırmızı görünümlü olan Antares'in çıplak gözle izlenen görüntüsü, kırmızı gezegen Mars'a benzer. Yıldız, adını da buradan almıştır: Mars'ın rakibi, karşıtı anlamına gelen Anti-ares, zamanla Antares'e dönüştü. Antares ışık miktarı düzensiz olarak değişen bir değişken (variable) yıldızdır. Değişimin genliği yaklaşık bir kadir (2.5 kat) civarındadır ve ortalama değişim dönemi 1733 gündür. 3.4 açı saniyesi uzağında beş kadir daha sönük olan bir yoldaş yıldızı bulunur. Hızı, 7.25 yıllık dönemlerle düzenli bir değişme gösterdiğinden Antares'in bir çift yıldız sisteminin bir üyesi olduğunu çıkarıyoruz. Antares, görülmeyen ve yakın bir yoldaş yıldız çevresinde çok basık bir elips olan yörüngesinde dönmektedir.



15 Eylül 1995 saat 21[00]'de gökyüzünün genel görünüşü



Ay tarafından örtülen Antares'in ışığının azalışı

Sıcaklığı Güneş'imizinkinden düşük olmakla birlikte Antares, Güneş'ten 100 000 kat daha parlaktır. Nasıl bir elektrik ocağı fişten çekildiğinde tel soğurken parlaklığı gittikçe azalırsa, tüm cisimlerin de sıcaklığı azalırken yüzey parlaklıkları da azalır. Bu nedenle birim yüzey başına Antares'in parlaklığı Güneş'ten düşüktür. Yıldızın toplam olarak bu derece fazla ışık yayabilmesinin nedeni yüzey alanının çok büyük olmasıdır. Tayfına bakıldığında Antares'in bir süper dev yıldız olduğu anlaşılır. Kırmızı süper devler bilinen en büyük boyutlu yıldızlardır. Bununla birlikte yeryüzümüze, bu yıldızları disk biçiminde görebilmemizi sağlayacak ölçüde yakın hiçbir süper dev yıldız yoktur. Aslında disk olarak görülebilen tek yıldız Güneş'tir.

Antares'in gerçek büyüklüğü, çok şanslı bir raslantı sonucu saptanabilmiştir. Antares bir Zodyak kuşağı takımyıldızı (burç) olan Akrep'te yer alması nedeniyle gökyüzünde Güneş, Ay ve gezegenlerin yolu üzerinde bulunur. Bu nedenle yörüngesi üzerindeki hareketi sırasında Ay, yıldızın önünden geçip onu bir süre örtebilir, görülmesini engelleyebilir. Ay örtmesi (Lunar occultation) denilen bu olay sürekli olarak rastgele yıldızların başına gelir. Çoğu zaman yıldızlar uzak ve küçük olduklarından Ay tarafından örtülürken ışıkları birdenbire kesilir. Buna karşın örtülme sırasında Antares'in ışığının yavaş yavaş azaldığı görülür. Bunun nedeni de Antares'in diskinin göreceli olarak büyük olmasıdır. Şekilde, yaklaşık olarak saniyenin dörtte birinde gerçekleşen bir ay örtmesi sırasında Antares'in parlaklığının nasıl yavaş yavaş azaldığı görülüyor.

Örtme ölçümleri Antares'in 0.004 açı saniyesi çapında bir disk olarak görüldüğünü ortaya çıkardı. Bu, bir madeni paranın yaklaşık olarak 50 kilometre uzaktan görüldüğü açısal çapı ifade ediyor.

İçinde bulunduğumuz ay, Ay'ın evreleri şöyle:

1 Eylül - 30 Eylül ilk dördün
8 Eylül dolunay
15 Eylül son dördün
23 Eylül yeniay

Ay boyunca çıplak gözle izlenebilecek en önemli gezegen Satürn.

Eylül ortalarında Satürn'ün doğuş saati 18^{00}, meridyenden geçiş saati 23^{05}, batış zamanı ise 05^{20} civarında.

Türkiye Florası

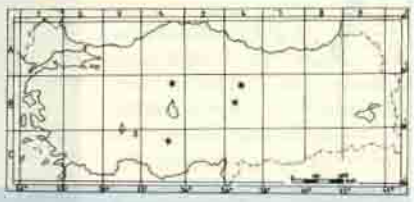
Salvia blepharoclaena
Labiatae - Lamiaceae/Ballıbabagiller



Adaçaylarının belki de en güzeli olan bu tür ilk olarak 1955 yılında Sivas'tan Huber-Morath tarafından toplanmış olup, 1957 yılında Hedge ve Huber- Morath bilim dünyasına tanıtmışlardır.

Bu bitki çok yıllık otsu olup tabanda odunsudur. Gövdeleri dik ve 10-30 cm boyundadır, sık salgılı tüylüdür. Yapraklar çoğunlukla tabanda toplanmıştır, parçalıdır, 3-5 çift teleksi yaprakçıklara sahiptir ve salgılı tüylüdür. Çiçekler çiçek sapı üzerinde dairesel olarak dizilmiştir ve her bir dairede 2-6 çiçek bulunur.

Çanak yaprakları birleşik huni şeklinde 20-24 mm boyundadır, yeşil veya mor renklidir, meyve zamanında çanak yaprak daha da uzar. Taç yapraklar birleşik iki dudaklıdır, genellikle beyaz renk hakimdir, alt dudakta menekşe renkli damarlar vardır. Çiçekleri oldukça iri olup 40-50 mm kadardır.

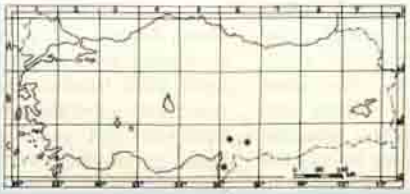


Çiçeklenme zamanı haziran- temmuz aylarıdır. İç Anadolu'da yayılış gösteren ülkemize özgü endemik bir türdür. Sivas, Kırşehir, Nevşehir, Kayseri ve Karaman illerindeki bozkırlarda kalker ve serpantin anakayalarda 1000-1600 m ler arasında yetişmektedir. Asphodeline globufera, Ebenus laguroides var. laguroides, Astragalus condensatus, Stipa ehrenbergiana , S. holosericea, Thymus kotschyanus, t. sipyleus, silene nuncupunda gibi bitkilerle birlikte yaşarlar.

Bozkırlarda yetiştiği için aşırı otlatma olduğu taktirde türün geleceği tehlikeye girebilir.İri gösterişli beyaz çiçeklere sahip oldukları için süs bitkisi olarak yetiştirilebilir.Aynı zamanda gövde ve yaprakları salgılı tüylü olduğu için güzel kokulu uçucu yağlara da sahiptirler.

Bu türün yakın akrabası yine ülkemize özgü olan Salvia cadmica 'dır. S. cadmica 'dan yaprak saplarının silli ve yaprakların uç segmentinin dikdörtgenimsi elips şeklinde olmasıyla kolayca ayrılır.

Salvia indica L.
Labiatae - Lamiaceae/ Ballıbabagiller

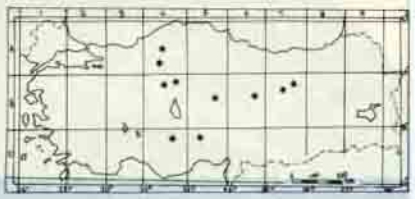




Bu tür 1753 yılında Linnaeus tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır.Çok yıllık otsu bitkilerdir. Gövde 1.5 m'ye kadar boylanabilir, üst kısımlarda dallıdır.

Gövdenin alt kısımları seyrek salgısız tüylü, üst kısımları ise salgılı tüylüdür. Yapraklar basit genişçe yumurta şeklindedir. Yaprak boyu 30 cm' ye,yaprak sapı da 10 cm'ye kadar çıkar.Gövde yaprakları sapsızdır. Çiçekler çiçek sapı üzerinde dairesel dizilmiştir ve her dairede 4-6 çiçek bulunur. Herbir çiçeğin sapı 2-4 mm ve diktir. Çanak yaprak çan şeklinde yaklaşık 10 mm boyunda sık salgılı tüylüdür. Taç yapraklar iki dudaklı olup yaklaşık 30 mm boyundadır. Üst dudak leylak, alt dudak koyu menekşe renginde ve kuvvetlice yandan basık, tüp beyaz ve kısadır. Çiçeklenme zamanı nisan- mayıs aylarıdır. Güneydoğu Anadolu, Amonoslar ve Kahramanmaraş çevrelerinde 100-1500 m'ler arasında yayılış gösteren bu tür aynı zamanda Lübnan, Kuzey Irak ve Batı Iran'da da bulunur. Kalker kayalıklarda ve meşe açıklıklarında yetişen bu türün çiçekleri üç farklı renk içerdikleri için oldukça gösterişlidir. Ülkemizde yetişen hiçbir adaçayı türü ile akrabalığı yoktur.

Salvia hypargeia Fisch.& Mey
Labiatae/Lamiaceae- Ballıbabagiller



Adaçayı olarak bilinen cinsin aromatik kokulu ve gösterişli bir türüdür. Bu tür ilk olarak 1849 yılında Kırşehir Kaman'dan Tchihatcheff tarafından toplanmış olup 1854 yılında bilim dünyasına tanıtılmıştır.

Çok yıllık küme halinde bulunan bir bitkidir. Gövdesi dik ve kuvvetlidir, genellikle dalsızdır, 60 cm'ye kadar boylanabilir. Gövdenin alt kısımları yumuşak örümcek ağı şeklinde tüylü, üst kısımları ise salgılı tüylüdür. Yapraklar basit ve şeritsidir, genellikle tabanda toplanmıştır. Yaprakların üst kısmı yeşilimsi, alt kısmı beyaz yünsü tüylüdür. Yaprak kenarları hemen hemen düz olup 4-8 cm boyunda, 0.5-1 cm enindedir. Çiçek durumundaki her dairede 4-8 çiçek bulunur. Çiçeklerin sapları 2-3 mm ve hemen hemen diktir. Çanak yapraklar tüpsü olup çiçeklenmede yaklaşık 10 mm, meyvalanmada ise 12 mm' ye kadar çıkar, yünsü ve salgılı tüylüdür. Taç yapraklar yaklaşık 25 mm, mavimsi mordur, iki dudaklıdır, üst dudak orak şeklindedir.



Çiçeklenme zamanı haziran ve temmuz aylarıdır. İç Anadolu'da marnlı topraklar ile kızılçam ve tarla kenarlarında 800-2000 m'ler arasında yayılış gösteren endemik bir türdür.Orta Anadolu bozkırlarında ve tarla açıklıklarında yaygın olarak bulunan bu tür Helichrysum chionophilum, Salvia cryptantha, Galium incanum ssp. elatius, Thymus sipyleus , T. luecostomus, Campanula dambolliana, Asperula bornmuelleri gibi türlerle birlikte bulunurlar. Ülkemize özgü olan bu türün yayılış alanı geniş olduğundan şimdilik herhangi bir tehlike altında değildir.Çiçekleri gösterişli olduğu için peyzaj açısından İç Anadolu çevresinde kullanılabilir.

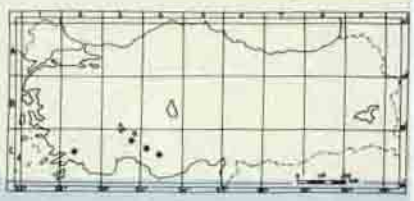
Bu tür ülkemizde, Gaziantep, Urfa, Diyarbakır, Mardin; ülkemiz dışında da Kuzey Irak ve Suriye'de yayılış gösteren Salvia montbretii Bentham türüne yakındır. Ancak S. montbretii'nin yaprakları daha geniş (1-2 cm) ve çanak yaprakları daha büyüktür (çiçeklenmede 15, meyvelenmede 18 cm).

Digitalis davisiana Heywood
Scrophulariaceae/Sığırkuyruğugiller



Yüksükotu diye bilinen bu cinsin iri sarı çiçekli gösterişli bir türüdür. Bu tür ilk olarak 1947 yılında Davis tarafından Alanya'nın kuzeyinden toplanmış olup 1949 yılında Heywood tarafından bilim dünyasına kazandırılmıştır.

Rizomlu çok yıllık otsu bir bitkidir. Gövde 30-70 cm, ince ve tüysüzdür. Gövdenin ortasında yer alan yapraklar şeritsiden mızraksıya kadar değişir, 7-12x 1-1.8 cm kadardır, tüysüzdür. Yaprak kenarları küçük testere dişlidir. Çiçek durumu salkım şeklindedir, çiçekler seyrek dizilişlidir, çiçek saplarının gövde ile birleştiği yerlerde salgı tüyleri vardır. Çanak yaprakların lopları yumurtamsıdan dikdörtgenimsiye kadar değişir, ucu küttür,salgılı tüylüdür, 3-4 mm boyundadır. Taç yapraklar açık sarı renkli 28-41x 14-20 mm kadar olup çan şeklindedir.

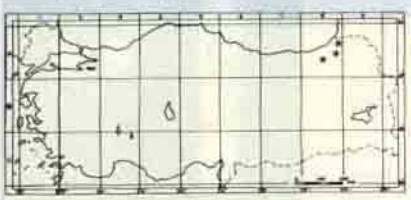


Çiçeklenme zamanı haziran, temmuz ve ağustos aylarıdır. Orta ve Batı Akdeniz Bölgesi'nde ibreli ormanların altında, 570-1600 m'ler arasında kalker anakayaya sahip alanlarda yayılış gösteren ülkemize özgü endemik bir türdür. Çiçekleri iri olduğu için peyzaj açısından kullanılabilir. Şimdilik türün geleceği açısından bir tehlike yoktur.Bu tür Digitalis grandiflora'ya yakındır. Ancak D. grandiflora'nın yaprakları tüylü , çiçek durumu sık, çanak yapraklarının loblarının ucu sivridir.

Rhododendronungernii-OrmanGülü, Komar
Ericaceae/Fundagiller

Bu Orman Gülü (Komar) türü ilk olarak Ungern-Sternberg tarafından Artvin'den toplanmış olup Trautvetter tarafından 1884 yılında bilim dünyasına tanıtılmıştır. Herdem yeşil ve kokulu olan bu orman gülü türü çalı veya küçük ağaç formunda olup 7 m'ye kadar boylanabilir. Genç gövdeler tüylüdür. Yaprakları basittir, yaprak sapı 1-1.5 cm kadardır, yaprak ayası ters yumurtamsı olup 7.5-19 x 3-4.8 cm'dir, alt yüzü beyaz tüylü üst yüzü yeşildir, derimsidir. Çiçek durumunda 12-24 çiçek bulunur, çiçek sapları 3-4 cm ve sık salgılı tüylüdür. Çanak yaprakların lobları 4-9 mm kadardır. Taç yaprakları beyazdan açık gül rengine kadar değişir, koyu damarlara sahiptir, huni veya çan şeklindedir.

Taç yaprakların ağız kısmı yaklaşık 3 cm çapındadır, dışkısmı seyrek salgılı tüylüdür, tüp yaklaşık 2 cm, lob 1.5-2 cm kadar, lobların uç kısmı yuvarlak veya hafifce girintilidir. Erkek organ sayısı 10' dur. Yumurtalık sık salgılı ve salgısız tüylüdür. Meyvası kapsüldür ve kapsül boyu 1.2 cm kadardır. Çiçeklenme zamanı haziran, temmuz ve ağustos aylarıdır. Artvin, Rize ve Gürcistan' ın dağlık kesimlerinde yayılış gösteren bu tür Ladin (Picea orientalis), Kayın (Fagus orientalis) ve diğer orman gülleri ile birlikte bölgede oldukça güzel topluluklar oluştururlar. Derin ve organik maddelerce zengin toprakları tercih eden bu tür, 850-2200 m'ler arasında Artvin ve Rize' nin dağlık kesimlerinde yetişmekte olup rekabete dayanıklıdır. Güzel kokulu çiçeklere sahip oldukları için Karadeniz Bölgesi'nde peyzaj yönünden değerlendirilebilir. Zehirli bitkiler olduklarından arılar bu bitkilerden deli bal yapar.

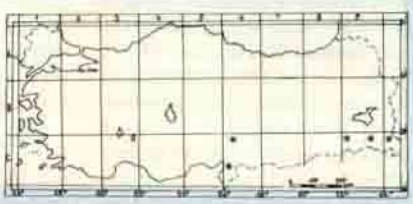




Iris kirkwoodii Chaudhary
Iridaceae/Süsengiller

Bu tür ilk olarak 1972 yılında Kirkwood ve Chaudhary tarafından Batı Suriye'den toplanmıştır. Aynı yıl Chaudhary tarafından diğer toplayıcı Kirkwood'in ismine izafeten bilim dünyasına tanıtılmıştır.

Bitki çok yıllık, rizomlu 50-60 cm boyundadır. Yapraklar 6-7 adet olup genişliği 0.5-0.8 cm kadardır. Çiçek saplarını saran yaprakçıklar 6-12 cm kadardır.



Bu bitkilerde çanak ve taç yaprak ayırımı yoktur. Oldukça gösterişli çiçeklere sahiptirler. Çiçek altı parçadan oluşmuştur ve belirgin şekilde koyu mor veya menekşe rengindedir. Aynı zamanda mavi ve beyaz zemin üzerinde koyu benekler vardır.



Çiçeklenme zamanı nisan- mayıs aylarıdır. Batı Suriye, Amanoslar, Hatay ve Kahramanmaraş çevrelerinde kalker kayalık alanlarda, 750-1700 m' ler arasında yayılış gösteren bu tür, iri ve gösterişli çiçekleriyle peyzaj açısından son derece önemlidir

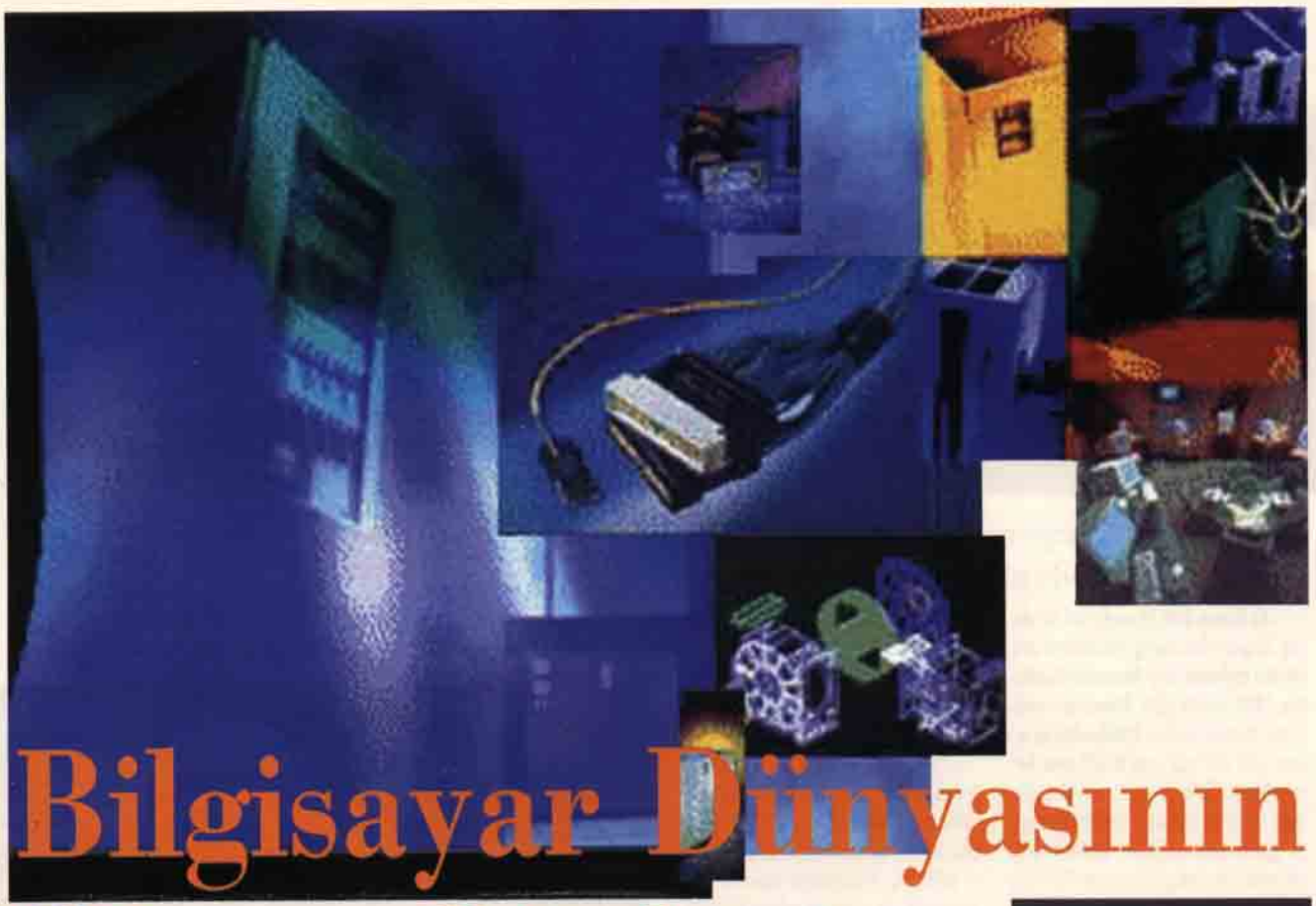
Genellikle gösterişli çiçekleriyle dikkati çeken süsenler park, bahçe ve mezarlıklarda çokca kullanılmaktadır. Ancak bu tür yaygın olmadığı için kullanılmamaktadır. Rizomlu oldukları için yetiştirilmesi de kolay olan bu türün peyzaja kazandırılması durumunda aranan bir süsen olacağı şüphesizdir.

Güneybatı Anadolu ve Kuzey Irak'ta yayılış gösteren Iris gatesii Foster türü ile yakın akrabalığı vardır. Ancak I. gatesii 'den mor renkli, kuvvetlice damarlı ve benekli çiçekleri ile kolayca ayrılır. I. gatesii 'de çiçekler küçük benekli ve krem renklidir.

H.Duman

Kaynak:
Davis,P.H. (ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol.6,7,8, Edinburgh University Press, Edinburgh,1978-1984.

Sinan Göktepeli



Bilgisayar Dünyasının Süper Güçleri



Cray C90D. Vektör süper bilgisayarı

ABD'de 1990'da kabul edilen Temiz Hava Kanunu'nu uygulayabilmek için, politikaların belirlenmesi gerekliydi. Bu iş için North Carolina Supercomputing Center (NCSC), hava kalitesini arttırmak amacıyla alınması gereken kararları ve bunların sonuçlarını inceleyen bir program yazdı. Bu program karar ve sonuç dizilerini zamana bağımlı olarak incelemek zorunda olduğundan, bir iş istasyonunda çalışmasını beklemek, bu kararları alıp uygulamaya koymaktan çok daha kısa sürmeyecekti. Bir Cray Research süperbilgisayarında çalıştırılan programın başarısını takiben, NCSC çalışanları, yeni ve çok daha güçlü bir CRAI T90 süperbilgisayarı ile tüm ekosistemdeki çevre etkilerini incelemeye karar verdiler. Hava, su ve toprağın temiz kalması için gereken şartları incelerken, çevrenin sağlığa yaptığı etkiler ve sosyo-ekonomik durumlar da yapılacak modellere işlenecek.

Minnesota Supercomputer Center tarafından yapılan bir başka çalışma ise farklı birkaç süperbilgisayarın bir arada kullanılması bakımından oldukça ilgi çekiciydi. Bu çalışmada dünya kabuğunun altındaki mağmada ısı iletimi ve bu sırada yaptığı hareketler inceleniyor. Thinking Machines Corp. CM-5 A bilgisayarında yapılan hesaplamalarla, kabuğun altındaki ısı iletimi modelleniyor. Ardından bir CRAI-2 ile buraya parçacıklar enjekte ediliyor ve bunların akışkan içindeki hareketleri inceleniyor. Son olarak yine bir Thinking Machines Corp. ürünü olan CM-200 ile elde edilen veriler üç boyuta aktarılıyor ve bir Silicon Graphics iş istasyonunda, bu modeller ekranda bir hareket şeklinde gözleniyor.

Bu tip çalışmalar dışında süperbilgisayarlar, günlük hayatta sözünü ettiğimiz ya da kullandığımız makinelerin tasarımında oldukça yoğun şekilde kullanılmaktadır. Uzay mekiğinden arabalara, uçaklardan buzdolaplarına ve bankacılık işlemlerine kadar uzanan alanlarda süperbilgisayarlara ihtiyaç duyulmaktadır.

İlk süperbilgisayarlar vektör tipi çok işlemcili makinelerdi (Bkz. Bilgisayar Dünyası, Bilim ve Teknik 1995). Bunlar, ana işlemciler tarafından kontrol edilen sadece matematiksel işlem yapan özel amaçlı işlemcilerden oluşuyordu. 1980'lerin başlarında ortaya çıkan paralel bilgisayarlar, birçok merkezi işlem biriminin (Central Processing Unit: CPU) çok hızlı veri iletim yollarıyla (data bus) birbirlerine bağlanmasından oluşuyordu. Bunlar, 1980'lerin sonlarında vektör süper bilgisayarlarına yetişen, hatta geçebilen hesaplama güçleriyle piyasaya çıktılar. Son zamanlarda, iş istasyonu üreticileri de güçlü iş istasyonu CPU'larının paralel bağlanmasıyla ortaya çıkan çokişlemcilerle, süperbilgisayar pazarının ucuz ve daha düşük işlem kapasiteli kısmına göz dikti.

Son 30 yıl içinde entegre devre teknolojisindeki gelişmelerle bilgisayar sistemlerinin performansları ve kapasiteleri oldukça arttı. Transistörlerin ve ara kabloların sürekli küçülmeleri ile bir silikon çipe konulabilen transistör sayısı, 1982'deki 35,000 rakamından günümüzün 3,5 milyonuna ulaştı. Küçülmenin etkisi kendini bilgi iletiminde de gösterdi; böylece çiplerin bilgi işleyebilme hızları da arttı. Günümüzün yüksek performanslı bilgisayarlarının tasarımcıları da bu teknolojik gelişmelerini kullanarak, daha güçlü sistemler yaratmaya çalışıyorlar. Ancak, bu hedefe giderken yukarıda belirtilen iki farklı yolun kullanılıyor olması, bu alanda çok büyük bir rekabetin başlamasına yol açtı.

Hafıza Sistemleri

Bir süperbilgisayarın en çok ihtiyaç duyacağı şeylerden biri, hızlı bir hafıza ve bu hafızaya giden "geniş" bilgi yollarıdır. Özellikle işlemci başına 1 Gigabyte'a kadar hafıza kullanıldığı örnekler vardır.

Hafıza teknolojisi iki ana tipte hafıza sunmaktadır: Dinamik Random Ulaşımlı Hafıza (Dynamic Random Access Memory: DRAM) ve Statik Random Ulaşımlı Hafıza (SRAM). SRAM'ler, yüksek hızlı hafıza ulaşımını sağlamak için tasarımlanmışlardır. DRAM'ler ise, daha genel bir tabana (PC, Mac, iş istasyonu, yazıcı) hitap eden, çok daha yavaş ve daha ucuz hafıza birimleridir. SRAM'de saklanan her bit bilgi için 6 transistör kullanılıyorken, DRAM'de bu1'dir (bu da aradaki fiyat farkının en kolay gözüken nedenlerinden biridir zaten). Ancak, performansın harcanan paradan çok daha önemli olması nedeniyle, SRAM süperbilgisayarlarda en çok tercih edilen hafıza türüdür.

Bilgisayardaki hafızada bilgi saklama ve hafızadan bilgi alma talepleri, hem komutlar hem de veriler için yapılır. Uygulamalarda, komut ve verilerin yapıları oldukça farklılaşmıştır. Bu sayede hafıza sisteminin uygun şekilde kullanılması mümkün olmaktadır. Aynı zamanda, programlar çalışırken, bazı noktaları bir süre çok kullanılır. Böylesi geçici noktasallıklar, programın içinde yer alan bazı bölümlerin tekrar tekrar çalışmasını isteyen döngüler ve benzeri işlemler nedeniyle ortaya çıkar. Geçici noktasallıktan yararlanmanın en kolay yolu, onu hafızanın kolay erişilebilir bir yerinde tutmaktır.

Ucuz ama yavaş DRAM'leri kullanmayı hedefleyen düşük fiyatlı sistemler için bu tip noktasallıklar bir miktar kolaylık sağlamaktadır. Hafıza sisteminin öncelik sırasına sahip çeşitli katmanlardan oluşturulması ve en çok kullanılan bilgilerin en yüksek önceliğe sahip kısımda saklanması, hafıza erişim hızını oldukça arttırmıştır. CPU'ya yakın, küçük, pahalı ve hızlı hafıza katmanlarında o sürede çok kullanılan bilgiler saklanmaktadır. En uzak noktada ise, en ucuz ve en büyük tabaka olan DRAM'ler bulunmaktadır. Ondan önce ikinci seviye ön hafıza yer almaktadır. Birinci seviye ön hafıza ve en yüksek önceliğe sahip register ise, CPU çipinin içinde yer alır. Bu tip bir hafıza sisteminin en önemli dezavantajı hafıza ile CPU arasındaki hattın bant genişliğinin düşük olmasıdır. Aynı zamanda iyi bir noktasallık göstermeyen veri ve programların işlenmesinde de önemli yavaşlamalar olmaktadır. Bu çok seviyeli yapı, ucuz çokişlemciler de üreten iş istasyonu üreticilerinin yüksek performansa ulaşmalarını engelleyen bir faktör olmaktadır.

Vektör bilgisayarlar da, genelde ön hafıza kullanmamakla birlikte, bir çeşit hafıza hiyerarşisine sahiptirler. Ön hafıza yerine bir vektör register seti kullanılmakta ve çeşitli komutlarla ana hafızadaki vektörler, yüksek bant genişliğindeki hatlarla bu register'lara aktarılmaktadır. Böylece hafızadaki bir vektör parçası oldukça süratli bir şekilde CPU'ya alınmakta ve orada işlenmektedir.

İletim Yolları

Bir süperbilgisayarın hızını etkileyen etkenlerden biri de işlemcilerin hafıza, sabit disk ve diğer birimlerle olan iletişim hızıdır. İşlemci sayısı arttıkça, bilgi yollarının kullanımı artmaktadır. Bu nedenle, bir sisteme eklenen her işlemci başına elde edilen performans artışı düşmektedir. İşlemcilerin tüm bilgi iletimi işlemleri için kullandıkları veri iletim yollarının bant genişliğini bir şekilde arttırmak önemli bir noktadır. Ancak, daha fazla iletim yolu, daha fazla kabloya ihtiyaç duyulması anlamına geliyor. 16 işlemcili bir CRAI C90 bilgisayarda çeşitli bilgi iletişim sistemleri için 50 km'ye yakın kablo kullanılmıştı. Cray Research'ın yeni geliştirdiği bir sistemle kablo yerine eZIF (electrically activated, zero-insertion-force: elektrikle aktive edilen, sıfır giriş güçlü) bağlantılar kullanılıyor. Bu sayede CPU ile hafıza arasındaki veri yollarının bant genişlikleri bazı tiplerde 800 Gigabyte/saniye'ye kadar ulaşmaktadır.

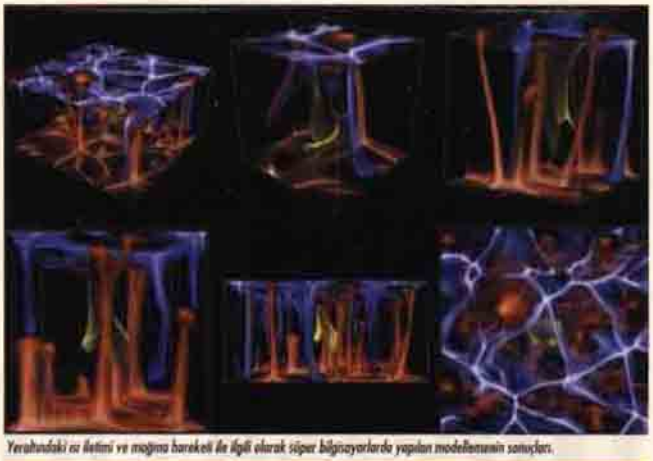
Tek bir sabit disk yerine bir sabit disk sistemi kullanılarak oradan yapılması gereken I/O işlemleri de büyük ölçüde hızlandırılmaktadır.

CPU'lar

Bir çokişlemciyle bir vektör makinesinin arasındaki en büyük fark CPU yapılarındadır. Çokişlemcinin ortak veya ayrı hafızaya ulaşan güçlü CPU'ları vardır. Bunlar, genellikle RISC teknolojisi ile üretilmiş işlemcilerdir. Tam anlamıyla diğer işlemcilerden bağımsız olabilmektedirler. Sun Sparc, Mips R serisi, HP PA-RISC, DEC Alpha gibi birçok iş istasyonunda kullanılan mikroişlemci CPU'lar, bu tip makinelerde de kullanılmaktadır. Bu işlemciler çok yüksek saat hızlarında (300 MHz'e ulaşılmak üzere) çalışmaktadırlar. Hewlett-Packard 1 GigaFLOPS (saniyede 1 milyar kayan nokta işlem) performansa erişecek ilk mikroişlemci olan HP PA-RISC 8000'i gelecek yıl piyasaya sürmeye hazırlanıyor.



Hitacchi HDS GX800 su soğutmalı paralel vektör bilgisayarı



Yerahındaki oz iletimi ve mağma hareketi ile ilgili olarak süper bilgisayarlarda yapılan modellemenin sonuçları.



Modellemede kullanılan bilgisayar sistemi (üç süper bilgisayar ve bir iş istasyonu. Bilgisayarların isimlerinin altında her bir kare için gereken hesaplama zamanı belirtilmiştir.

Vektör makinelerde durum biraz daha farklıdır. Merkezi işlemcinin etrafındaki basit mantık işlemcilerinden oluşan sistem tek CPU'su bir ana, birçok da yardımcı işlemciye sahiptir. Vektör işlemciler de, bir çokişlemci gibi paralel kullanılabilmektedirler. Bu tip makinelerin ana kartları da oldukça farklı olmaktadır. 52 katlı bir ana kart üzerinde bulunan tek bir Cray T90 CPU'su ile saniyede 1.8 GigaFLOPS performansı yakalamak mümkün olmaktadır (tek CPU'lu Cray T90'ın fiyatının 2.5 milyon dolar olduğunu belirtmekte fayda var).

Optimizasyon

Süperbilgisayar kullanan kişinin güçlü bir iş istasyonundan alacağı verimden daha fazlasını elde etmesi için, bilgisayarın yapısına uygun bir programlamaya ihtiyacı vardır. Kaynaklar derlenmeden önce ve derleme sırasında, bilgisayar bazı ön programlarla bilgisayar bunları kendi yapısına uygun şekle getirebilmektedir. Bu şekilde optimize edilmiş bir program, orijinal haline göre 10 kat daha hızlı çalışabilmektedir. Örneğin, üçlü bir döngü içindeki A(x,y,z) serisinin, A(x) serisine dönüştürülerek tek döngü ile işlenmesi ile, bir vektör makineden alınacak performans büyük ölçüde artacaktır.

Performans

Oldukça büyük miktarda bir paraya (birkaç yüz bin dolardan, birkaç milyon dolara) mal olacak bir süperbilgisayarın seçimi için, alıcı kuruluş herhalde elindeki paraya alabileceği en yüksek performanslı sistemi seçmeye çalışacaktır. Bu nedenle, benchmark adı verilen çeşitli performans testleri ile makinelerin güçleri ölçülmektedir.

Benchmark'ların en çok kullanılan birimi FLOPS ve en yaygın olarak kullanılanı ise, Linpack matris benchmarklarıdır. Bunun dışında, süperbilgisayarların yaratılmasının nedeni olan nükleer enerji teknolojisi hesaplamaları için kullanılan bilgisayar programları da performans ölçümleri için tercih edilen bir yöntem olmuştur.

Bu performans sonuçlarına göre, günümüzün önemli markalarının en hızlı bilgisayarlarından bazıları şöyle sıralanabilir:

Hitachi s-3800/180, tek işlemciyle teorik olarak en fazla 8000 MFLOPS/saniye

NEC SX 3/14, tek işlemciyle teorik olarak en fazla 5500 MFLOPS/saniye

Fujitsu VPP500, tek işlemciyle teorik olarak en fazla 1600 MFLOPS/saniye

Cray T90, tek işlemciyle teorik olarak en fazla 1800 MFLOPS/saniye

Cray C90, tek işlemciyle teorik olarak en fazla 952 MFLOPS/saniye

Convex C4/XA 1, tek işlemciyle teorik olarak en fazla 810 MFLOPS/saniye

BM ES/9000-711, tek işlemciyle teorik olarak en fazla 563 MFLOPS/saniye

Silicon Graphics Power Challenge XL, tek işlemciyle teorik olarak en fazla 360 MFLOPS/saniye

Tabii bu sonuçlara hiçbir denemede erişilmemiştir. Bir Linpack benchmark çalışmasında bu sayıların dörtte biri civarında bir sonuç elde edilebilmektedir. Belirtilmesi gereken bir başka nokta ise, bu bilgisayarın genelde birden çok (bazı modellerde 64'e, bazılarında ise çok daha fazlasına kadar) işlemci kullanılmakta olduğudur.

Kaynaklar:
Bailey, David H., Misleading Performance Reporting in the Supercomputing Field.
Burnette, David, Cray's Affordable Vector Monster.
Dongarra, Jack J., Performance of Various Computers Using Standard Linear Equations Software.
http://www.cray.com
http://www.hp.com
http://www.ibm.com
http://www.sgi.com

Babür Eryalçın

İletişim, Bilgisayar, Elektronik



İLETİŞİM ya da başka bir deyişle haberleşme, insanın ortaya çıkışından bu yana en doğal ihtiyaçlarından biri olmuştur şeklindeki inanç son derece yaygındır. Bilinen en basit haberleşme olarak, mimik ve vücut hareketleriyle iletişim kurma kabul edilir. Bu tür iletişim kurma çabalarına en güzel örnek bebeklerdir. Daha sonraları gelişim gereği sesler taklit edilmiştir. Doğal gelişime bağlı olarak çeşitli basit kelimelerle konuşma olgusu ortaya çıkmış ve süreç içinde gelişerek günümüzdeki halini almıştır. Aslında bu gelişimin kesin hatları hem tam olarak bilinememektedir, hem de bu yazının kapsamında değildir; ancak, en basitten karmaşığa doğru gelişen iletişimin ilk yapı taşları olarak kabul edilebilir. Daha sonraları gelişen konuşma, yani dil, iletişimi kolaylaştırmış; ancak, süreç içinde mesafelerin artması, yeni iletişim yollarının bulunmasını zorunlu kılmıştır. İlkel kavimlere baktığımızda, kullanılan tamtamlar ya da dumanla haberleşme günümüz elektroniğinde kullanılan dijital elektroniğe benzetilebilir. Hatta elektriğin haberleşme için kullanılması sonucu ortaya çıkan Mors alfabesi de bir anlamda bu ilkel haberleşme çeşitlerinin teknolojik bir uzantısıdır. Uzun mesafe haberleşmesinde kullanılan en ilginç yollardan biri de, tarihte rastladığımız, belli aralıklarla inşa edilmiş kuleler arasındaki haberleşmedir. Bunun için temel koşul en az bir kulenin iki zıt yöndeki kuleleri görmesidir. Buna göre herhangi bir tehlike anında kuleler zincirinin başında bulunan kulede yakılan ateş, bir sonraki kuledekiler tarafından görülmekte, daha sonra ikinci kulede yakılan ikinci bir ateşi üçüncü kuledekiler görmekte ve o da bir ateş yakmakta, daha sonra bir sonraki ve diğer bir sonraki şeklinde kurulan zincirle mesaj çok kısa zamanda merkeze iletilmekteydi. Böylece herhangi bir düşman baskını en kısa zamanda merkeze bildirilmekteydi. Bunu, bir anlamda, bilgisayarlar arası veri transferinde kullanılan tekniğin en ilkel hali olarak görebiliriz. Özellikle ayna kullanılarak güneş ışınlarının yansıtılması yoluyla elde edilen ve kullanan kişilerin kendi belirledikleri bir kod düzeniyle yapılan haberleşme de, hem ilkel haberleşmenin bir uzantısı, hem de modern iletişimin bir başka kilometre taşıdır. Hatta günümüz iletişiminin eriştiği modernliğe rağmen, halen dünyanın bazı yörelerinde kullanılan bazı haberleşme yöntemleri kendi başlarına son derece ilginçtir. Bunlardan en ilginçlerinden birine, Karadeniz yöresindeki bazı köylerde rastlanmaktadır. Buna göre yöre halkı daha henüz çocukken öğrendikleri farklı bir ıslık çalma yöntemiyle haberleşmektedir. Böylece kendi oluşturdukları özel bir ıslıklaşmayla kısa sürede iletişim kurabilmektedirler. Örneğin, yakın fakat farklı iki tepe üzerine kurulmuş köyün halkı haberleşmek için ya vadiye inip karşı tarafa geçecek ya da daha kullanışlı bir haberleşme geliştirecekti. Bağırmak her zaman sorunu çözmez ve çok daha zordur; fakat çok daha tiz bir ses çok uzaklardan bile duyulur. Islık bu işin çözümü olmuştur. Aynı yöntemin bir benzeri, çobanlar arası haberleşmede de kullanılmaktadır. Aslında yüzlerce çeşit farklı ve tarihte yerini almış belli toplumlarca kullanılmış ya da halen kullanılmakta olan pek çok iletişim yöntemi mevcuttur. Ancak bunların hepsini burada anlatabilmek ne yazık ki olanaksızdır.

Günümüzde iletişimin dünyanın tümünü içine alan bir boyuta ulaştığı, hatta atmosfer dışına çıktığı bir dönemde, ilkel haberleşme yöntemleri halen kullanılsa da, haberleşme hemen herşeyde olduğu gibi tamamen elektroniğin egemenliği altına girmiştir. Özellikle elektriğin haberleşmede kullanılması Mors alfabesiyle başlamıştır. Temel olarak en önemli yaklaşım ve sonuç, iletilmek istenen mesajın Mors alfabesi kullanılarak bir seri uzun-kısa elektrik darbesi haline getirilmesi olgusudur. Halen pek çok alanda kullanılmakta olan bu yöntem dijital sinyallerin de bir anlamda ilkel bir benzeridir. Hatta alfabe gereği bir harfin birden çok uzun-kısa sinyalle tanımlanması, özellikle bilgisayar iletişiminde kullanılan bilgi ya da veri transferine benzetilebilir. Fakat iki sistemin arasındaki en önemli ve ayırıcı fark, bilgisayardaki bilgilerin belirli bir sayıda kodlanmış bilgiyi içermesiyken Mors alfabesindeki tanım kodlarının uzunluğunun değişebilmesidir.

Özellikle elektronik olarak bilgi iletmenin en kolay yolu, sesin (ya da sinyalin) analog olarak doğrudan iletilmesidir (ancak uzun mesafelerin aşılmasının gerektiği durumlarda, sinyalin güçlendirilmesi için kullanılan devrelerden kaynaklanan elektronik gürültüden meydana gelen büyük sorunlar ortaya çıkmaktadır). Bu, telefonun icadıyla birlikte ortaya çıkmıştır. Ancak günümüzde telefon konuşmaları bile analogdan dijitale çevirilmekte, iletilmekte, daha sonra tekrar analog bir sinyale dönüştürülmekte ya da çok gelişmiş dijital sistemlerle doğrudan alıcıya gönderilmektedir. Bu tür dijital sistemlerde bit sayısı çok yüksek tutulduğu için başlangıçtaki analog bilgiye çok yakın bir sonuç elde edildiğinden, gerçeğinden hemen hiç ayırt edilememektedir. Bu tür bir işlemin nedeni

Kısa Kısa Elektronik...

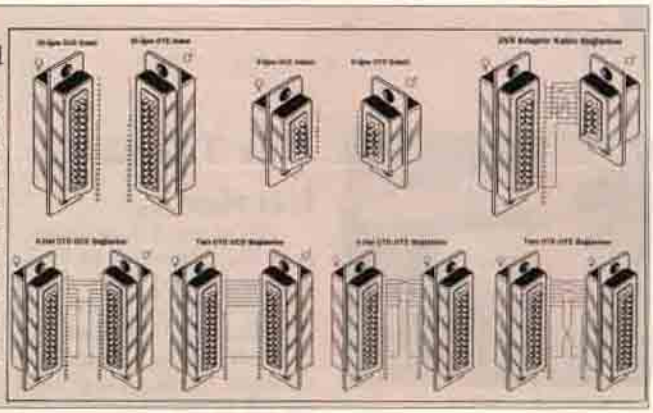
ASCII Kod Tablosu

Bitler	Karakterler	Bitler	Karakterler	Bitler	Karakterler	Bitler	Karakterler
0000000	NUL	0010000	DLE	0100000	@	0110000	`
0000001	SOH	0010001	!	0100001	A	0110001	a
0000010	STX	0010010	"	0100010	B	0110010	b
0000011	ETX	0010011	#	0100011	C	0110011	c
0000100	EOT	0010100	$	0100100	D	0110100	d
0000101	ENQ	0010101	%	0100101	E	0110101	e
0000110	ACK	0010110	&	0100110	F	0110110	f
0000111	BEL	0010111	'	0100111	G	0110111	g
0001000	BS	0011000	(	0101000	H	0111000	h
0001001	HT	0011001	)	0101001	I	0111001	i
0001010	LF	0011010	*	0101010	J	0111010	j
0001011	VT	0011011	+	0101011	K	0111011	k
0001100	FF	0011100	,	0101100	L	0111100	l
0001101	CR	0011101	-	0101101	M	0111101	m
0001110	SO	0011110	.	0101110	N	0111110	n
0001111	SI	0011111	/	0101111	O	0111111	o
0010000	DLE	0100000	0	0110000	P	1000000	p
0010001	DC1	0100001	1	0110001	Q	1000001	q
0010010	DC2	0100010	2	0110010	R	1000010	r
0010011	DC3	0100011	3	0110011	S	1000011	s
0010100	DC4	0100100	4	0110100	T	1000100	t
0010101	NAK	0100101	5	0110101	U	1000101	u
0010110	SYN	0100110	6	0110110	V	1000110	v
0010111	ETB	0100111	7	0110111	W	1000111	w
0011000	CAN	0101000	8	0111000	X	1001000	x
0011001	EM	0101001	9	0111001	Y	1001001	y
0011010	SUB	0101010	:	0111010	Z	1001010	z
0011011	ESC	0101011	;	0111011	[	1001011	{
0011100	FS	0101100	<	0111100	\	1001100	|
0011101	GS	0101101	=	0111101	]	1001101	}
0011110	RS	0101110	>	0111110	^	1001110	~
0011111	US	0101111	?	0111111	_	1001111	DEL

Bu sayımızda doğrudan elektronikle ilgili olmasa da bazı araştırmacılara yardım olabileceğini düşündüğümüz, bilgisayarlarda ve benzeri sistemlerde kullanılan ASCII (American Standart Code for Information Interchange, Bilgi Değişimi için American Kod Standartı) karakter kod tablosunu veriyoruz. Tablo içinde bulunan İngilizce katşılıklar bilgisayar terminolojisine ait olduğu için Türkçe'ye çevrilmeden verilmiştir. Ayrıca tabloda bulunan karşılıklar binary karşılaklar olup "hexadecimal" (onaltılık) veya "decimal" (ondalık) karşılıkları rahatlıkla hesaplanabilir ya da bunları içeren tablolar çeşitli kaynaklardan elde edilebilir.

Elektronik Notları

RS232 bağlantısında en yaygın kullanılan standart bağlantılardan en önemli birkaç tanesi bu bölümde verilmiştir. Genel olarak benzerlik gösterse de, küçük farklılıkları olan bağlantı şekilleri de bulunmaktadır. Şekillerde verilen DTE bağlantı noktası "Data Terminal Equipment" (Veri Terminal Donanımı), DCE bağlantı noktası "Data Circuit-terminating Equipment" (Veri devre-sonlayıcı donanımı) karşılıklarının kısaltmalarıdır. Genelde DTE, karşı bilgisayar, terminal, yazıcı ve benzeri aletlerin bulunduğu noktaları; DCE ise, modem benzeri elektronik sistemlerin bulunduğu noktaları tanımlamaktadır.

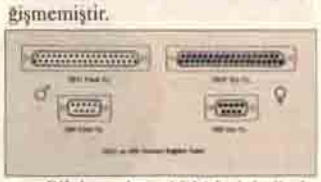


ise dijital bir sinyalin karmaşıkmış gibi gözükse bile analog sinyalde çok daha basit olmasından kaynaklanmaktadır. Buna göre örneğin analog bir sinyal sürekli olduğu için hemen her türlü ortamdan gürültü kapabilmekte, böylece basit fizik yasaları gereği değişime uğrayabilmektedir; fakat dijital bir bilgi, sadece kodlanmış olarak 0 ve 1 sayılarından oluşan bir bilgi (ya da sinyal) içerdiği için hemen her türlü gürültü yok edilebilmekte, başlangıçtaki mesaja karşılık gelen veri hemen hiç değişmeden rahatlıkla iletilmektedir. Herşeyin ötesinde dijital bir bilgiyi iletmek, iletirken ortaya çıkan enerji kayıplarını gidermek açısından son derece kolaydır.

Dijital olarak bir bilgiyi iletmenin en kolay yolu, kodlanmış bilgiyi birbiri ardına, bir anlamda kaydıraraK göndermektir. Bu tür bir uygulamanın en yaygın ve belirgin örneğini elektronik reklam tabelalarında görmekteyiz. Buna göre sistemde sıralanmış kodlar önce belirli bir yerde depolanmaktadır. Daha sonra birbiri ardına kayan bu kodlar, "Decoder" yani kod çözücüden geçerek, harfleri ya da şekillerin genelde ledlerden oluşan ekranda oluşturulması sağlanır. Bu kodlar birbiri ardına geldiği için yazı ekranın bir yanından öbür yanına kayarak geçer. Aslında bu olay birbiri ardına çözümlenen kodlardan başka birşey değildir. Akan reklam yazılarının benzer çalışma prensipleri olmasına karşın bazı daha gelişmiş olanlarında elbette farklı özellikler de bulunmaktadır.

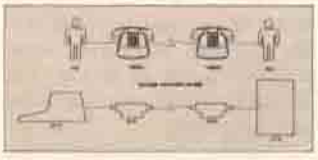
Bilgisayarların çalışma prensipleri de aslında çok farklı değildir. İşte bu nedenden dolayıdır ki pek çok eski programlama dili yazılırken satır numarası gerektirmektedir. Bilgisayar çalışırken tüm bilgiler belirli bir sıra ile çözümlenir, iletilir, alınır, işlenir vs... Ancak günümüzde bu kavram da yavaş yavaş anlamını yitirmeye başlamıştır. Buna göre bilgisayarın beynini oluşturan işlemci, özel işletim sistemleriyle birlikte belirli bölümlere ayrılmakta, bu bölümler bir anlamda kendi başlarına çalışmakta, birbirleriyle iletişim kurmakta, sonuçta beynin çalışma şekline benzer bir şekilde sonuçlara ulaşılmaktadır. Ancak temel olgu olan işin sırayla yapılması, her bir parça için geçerliyse de bütününde bir anlamda bu olgu geçerliliğini yitirmiş gibi görünmektedir. Örneğin Macintosh bilgisayarlar özellikle bu tür çalışan bir işletim sistemi kullandığı için aynı anda pek çok iş bu makineler yardımıyla aynı anda yapılabilmektedir. Ayrıca birbirine bağlanmış bilgisayar sistemlerinde yaygın olarak kullanımı artan Unix işletim sistemi de işlemciyi benzer bir hale getirmektedir.

Bütün ne olursa olsun dijital elektroniğin mantığı gereği bütün işlemler sıra ile yapılmak zorundadır. Çünkü bilginin transferi ya da işlemi sırasında belirli bir saat salınımı kullanılmaktadır. Bu salınım genelde belirli aralıklardan oluşan, kare dalga şeklinde bir sinyaldir. Kullanılan kod ise 0 ve 1 değerlerine karşılık gelen; kullanılan sistemin elektronik entegre yapısına ve tasarımına bağlı olarak belirli bir voltaj değeridir. Bu nedenle sistem ne olursa olsun temelde birbiri ardına yapılan işlemlerden oluşur. İşte bu nedenledir ki bilgisayarlar tüm işlemleri birbiri ardına yapılan toplamalarla oluşturur. Günümüzde özellikle dijital alanında pek çok değişim olmasına karşın temel yapı ve mantık hemen hiç değişmemiştir.



Bilgisayarların birbirleriyle iletişim kurması da açıklamaya çalıştığımız temel ilkelerin benzeri bir yapı üzerine kurulmuştur. Buna göre kodlanan bilgi iletim hatlarına belirli bir saat hızında ve karakter sayısında gönderilmekte; alıcı bilgisayar da bu bilginin gönderilme şeklini biliyorsa, gönderilen bilgiyle aynı saat hızı ve uzunlukta bilgiyi kabul etmekte ve kendi veri iletim sistemine atmaktadır. Genelde veri iletişim hızı için bu tür sistemlerde "baudrate" adı verilen bir olgu kullanılır. Bu olgu kullanılan sistemlerin gerçek hızları ne olursa olsun ortak bir süratle iletişim kurabilmesini sağlamaktadır.

Temel olarak bilinen birkaç çeşit "baudrate" bulunmaktadır. (Bazı kavramlar doğrudan bilgisayar terminolojisiyle ilgili olduğu için İngilizce olarak tırnak içinde kullanılmıştır. "Baudrate" veri iletim hızı, saniyedeki bit sayısı ya da karakter iletim hızı olarak algılanabilir.) Bunlar: 75, 150, 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 gibi hızlardır. Günümüzde özel sistemler için daha yüksek hızlar da bulunmaktadır. Aslında tanımlanan bu hızlar modem benzeri aletleri iletişim aracısı olarak kullanan bilgisayar sistemleri için geçerli hızlardır. Farklı iletişim ortam veya sistemleri için farklı hızlar bulunmaktadır.



Bilgisayarlar arası iletişim sadece bilgisayarların üzerlerinde bulunan dış soketler ve özel ara bağlantı kablolarıyla da yapılabilmektedir. Bu tür bağlantılar arasında en yaygın kullanılanı RS-232-C (bazı kaynaklarda sâdece RS232 olarak geçmektedir) bağlantısıdır. Aslında bu, uluslararası kabul edilen hemen her bilgisayar üreticisinin uyduğu bir veri iletişim standartıdır. Böylece ortak bir veri iletişim protokolü benimsenmiştir. Hemen her bilgisayar, standarta ve tekniğe uyan şekilde, ara bir sistem gerektirmeden birbirlerine bağlanabilmekte, veri iletişimi mümkün hale gelmektedir.

RS kısaltması İngilizce'de "Recommended Standart" (Tavsiye edilen standart) kelimesine karşılık gelmektedir. Temel olarak iki farklı bağlantı şekli bulunmaktadır. Biri 9-nokta, diğeri de 25-nokta bağlantılı standarttır. Bu iki bağlantının birbirlerine dönüştürülmesi mümkündür. Doğrudan iletişim olduğu için kullanılan kablonun uzunluğunun yaklaşık 15 metreyi geçmemesi gerekmektedir. Aksi halde veri kayıpları ortaya çıkmaktadır. RS-232-C bağlantısı modem benzeri sistemlerin bilgisayara bağlanabilmesi için kullanıldığı gibi iki bilgisayarın seri bağlantı tabir edilen bir şekilde de bağlanabilmesine olanak sağlamaktadır. Çünkü RS-232-C bağlantı noktaları farenin de bilgisayara bağlandığı seri giriş-çıkış portları üzerinden yapılmaktadır.

Temel olarak RS232 üzerinden iki farklı veri iletişim şekli mevcuttur. Birincisi "syncronous" tabir edilen ve verinin hiçbir duraksamaya uğramadan bir bütün halinde gönderildiği iletişimdir. Burada veri blokları arasında hiçbir duraksama ya da mesaj bulunmaz ve veri kesintisiz şekilde gönderilir. İkincisi ve aslında eski sistemlerde yaygın olarak kullanılan transfer şekli ise "asyncronous" tabir edilen yapıdır. Burada veri iletilmeden önce ve veri iletildikten sonra, verinin geleceğine ve bittiğine dair fazladan bir bilgi mevcuttur. Ayrıca gönderilen veriler arasında boşluklar da bulunmaktadır. İletişim daha yavaş olmakla birlikte daha güvenlidir ve veri kaybı hemen hiç yoktur.

Sistemin yapısı veri iletişiminin belirli bir mantık sırasına oturtulmasıyla oluşturulmaktadır. Buna göre çoğunlukla sistemler, önce veri ileteceklerini birbirlerine bildirirler. Bu mesajlar sırasıyla gidip, göndermeye ve alışa açık mesajlarıyla karşılanır. Bundan sonraki adım da verinin transferinden ibarettir. Esas önemli olan ise verinin hangi protokol mantığıyla gönderildiği ve iki sistemin birbiriyle uyumlu çalışıp çalışmadığıdır. Bunu sağlamak ise "software", yani programlamaya bağlıdır. Elektronik olarak yapım aşamasında sağlanmış olan sistem, programlamayla doğru desteklendiğinde, iletişimi kurallarına da uyarak sağlamak hiç de zor değil; aksine son derece heyecan veridir.

İletişimin basit olarak başladığı tarihten günümüze gelene kadar ne kadar karmaşık aşamalardan geçtiğini hepimiz biliyoruz. Ancak, günümüzde gelinen nokta, son nokta olmamakla birlikte, yapı olarak karmaşıklaşsa da, mantık olarak giderek basitleşmekte ve evrensel boyuta ulaşmaktadır. Internet adı verilen sistemin sadece küçük bir parçası olduğu elektronik iletişimin gelecekte çok daha fazla gelişeceği açıktır. Bu noktada bizlere düşen, yenilikleri olabildiğince günü gününe takip edip çağı yakalamaya çalışmaktan başka birşey olmamalıdır.

Kaynaklar:
Beyda W. J., "Basic Data Communication, A Comprehensive Overview", 1989
Frates J., Moldrup W., "Introduction To The Computer, An Integrated Approach", 1980
Lynch D. B., "Concise Dictionary Of Computing And Information Technology", 1991
McGovern T., "Data Communication, Concepts And Applications", 1988
Seyer M. D., "RS-232 Made Easy, Connecting Computers, Printers, Terminals, And Modems", 1984
Sloane A., "Computer Communications, Principles And Business Applications", 1994

Bilim ve Teknoloji Dünyası

Kunter Kunt - Miyase Göktepeli

Yaşlılığa Dur!..

Amerikalı bilim adamları, yaşlanmayı geciktiren bir hormonun varlığını ortaya çıkardıklarını açıkladılar. Kaliforniya Üniversitesi'ndeki araştırmalar sırasında ortaya çıkarılan hormonun insan vücudu tarafından üretildiği belirtiliyor. Bilim adamları, hormonla ilgili ayrıntıların, araştırmaların tamamlanmasından sonra açıklık kazanacağını belirtiyorlar.

Lazerle Diş Tedavisi



Bugünlerde dişçiler çürüğü temizlemek için lazer kullanımı üzerine deneyler yapıyor. Ancak, Rochester Üniversitesi ve Eastman Diş Tedavi Merkezi'nden bilim adamları bu araştırmayı biraz daha boyutlandırmış: Çürüklerin neden olduğu oyukları önlemek için lazer kullanımı.

Aşırı-kısa lazer pulslarının kullanımı yoluyla, dişin mine kaplaması eritilerek tekrar kaynaştırılabiliyor. Mine yapısı, enerjinin neredeyse tümünü soğuruyor ve sıcaklığı 1000°F'ye yükselterek pulslar arasında soğuyor. Mineyle korunan bu özlü ve duyarlı madde, bir ya da iki derece ısıtılıyor.

Bu teknik henüz laboratuvarda, yalnızca yapay dişler üzerinde denendi. Ancak, sonuçlar, kaynaştırılmış minenin asitlere %70-85 daha dayanıklı olduğunu gösteriyor.

Baş İçin Hava Yastıkları

Otomotiv sektöründe, tasarım adına her gün bir yenilik daha gündeme geliyor. BMW'nin yeni geliştirdiği, sürücünün kafa darbesi almasını önlemeye yönelik hava yastığı da bunlardan biri.

Boru şeklinde tasarımlanmış olan yastık, saatte 20 km hızla giderken meydana gelen bir çarpışmada, 15 milisaniye içerisinde şişiyor. Tasarımcıları, önümüzdeki yıl piyasaya sürülecek yastığın, pencere kırılıp düşse bile etkinliğini koruduğunu belirtiyor.

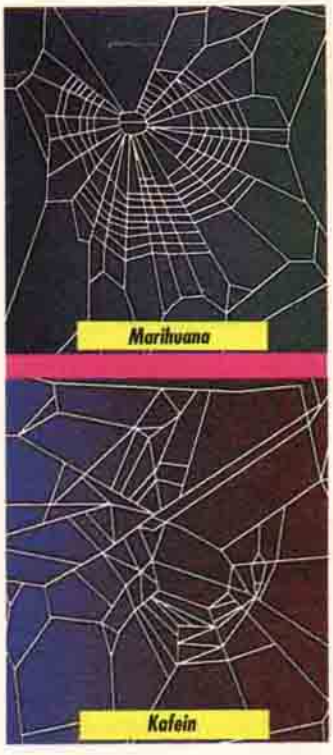


Örümcek Uyuşturucu Alırsa!..

Örümceekler uyuşturucu bağımlısı olsalardı... Amerikalı bilim adamları örümceklerde uyuşturucu madde etkisini araştırmışlar.

Marihuana verilen bir örümcek, ağını örmeye başlamış, ancak örgü işi sıkıcı gelmiş olmalı ki, tamamlamadan bırakmış. Klorhidrat verilen örümcek ise, ağ örmeyi aklından bile geçirmeyip miskin miskin uyuklamış. Benzedrinle uyarılan bir örümcek de, ne yaptığını bilmez biçimde kocaman delikleri olan bir ağ örmüş.

Kafeinle uyarılmış bir örümcek ise, hiçbir işe yaramayacak garip ve şekilsiz bir ağ için beyhude çaba harcamış...



Yine Titanik Üzerine...

1912 yılının 14 Nisan akşamı, o güne kadar dünyanın en büyük transatlantiği olarak bilinen Titanik, yine o tarihe kadarki en büyük deniz kazasının kurbanı oluyordu. Saat 23:30 sıralarında bir buz dağına yandan çarpan Titanik, 2 saat 45 dakika gibi kısa bir süre içinde ikiye ayrılıyor ve sulara gömülüyordu. 1500'ü yolcu 2227 kişiden sadece 705 kişi kurtulabildi. Titanik'in iki gövde parçası, tam 73 yıl sonra, 1985 yılında kaza bölgesinde 3850 metre derinlikte, birbirinden 600 metre uzukta bulundu. 1991'deki bir dalışta ise, Kanadalı bir ekip tarafından, Titanik'in gövdesinin yapıldığı çelikten parça çıkarıldı (yuvarlak resim). Bu parça üzerinde yapılan araştırmalar, Titanik faciasının, gövde yapımında kullanılan çelikten kaynaklandığını ortaya koydu. Parça, şok etkisi karşısında kırılganlık testlerine tabi tutuldu. Sonuçta anlaşıldı ki, Titanik'in gövde çeliği, adeta bir fayans ya da cam parçası gibi kırılıyordu. Halbuki, bu tür gemi yapımında kullanılan çeliğin kırılmaması, bükülmesi gerekiyordu.







Devasa Platform!..

İnsanoğlunun bugüne kadar yaptığı en büyük inşaat hangisidir? Bunu hiç düşünmüş müydünüz? Fotoğraftaki petrol platformu, insanoğlunun elinden çıkan en dev boyutlu yapı olma özelliğini taşıyor.

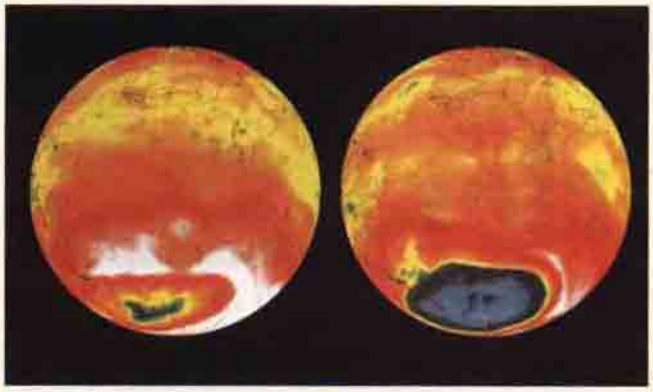


Su seviyesinden 472 m yüksekliğe tırmanan platformun sadece ayakları için 656 000 ton yapı malzemesi harcanmış. Üstteki çalışma ve yaşam alanının kütlesi ise 100 000 ton civarında. Platformu yapan firma, tesisin toplam kütlesinin bir milyon ton dolayında olacağını söylüyor. Platform, Norveç açıklarında deniz dibi petrol araştırmaları sırasında 1979 yılında ortaya çıkarılan bir doğalgaz rezervinin işletilebilmesi amacıyla inşa edilmiş. O zamanki projenin bütçesi 5 milyar dolar. Platform, 70 yıl süreyle hizmet verecek. İşletilecek olan doğalgaz yatağının 1 milyar 300 milyon m^3 rezerve sahip olduğu tahmin ediliyor. Platform tam kapasiteyle işletmeye alındığında, Norveç'in yıllık doğalgaz ihracatı 28 milyar m^3'ten 60 milyar m^3'e çıkacak.

Dünyaya Bakış

Birçok çevresel sorun, günümüzde küresel boyutlara ulaştı. Toprak ve sudaki kirletici etkenler, genel ya da bölgesel olmaktan çok uzak artık. Kirlilik sınır tanımıyor, iklim ise tüm dünyayı (ve tabii ki dünyadaki yaşamı) son derece olumsuz etkiliyor. Ve son yıllarda sıkça duymaya başladığımız "Küresel Değişim" kavramı gündemdeki yerini koruyor.

Küresel sorunların üstesinden gelmek de, küresel bir perspektif gerektiriyor. Son yıllarda bu alandaki çalışmalara hız verilmesi sonucu, uzaktan algılama sistemleri; bu



bağlamda açıklanacak olursa, çevrenin uzaydan analiz edilmesi, oldukça yaygın ve etkin bir yöntem haline geldi.

Uydular, Dünya'yı gözlemlemek ve değişimleri izlemek amacıyla 1972 yılından bu yana kullanılıyor. Almanya'nın Milli Havacılık Araştırma Merkezi'ne (DLR) bağlı Uzaktan Algılama Veri Merkezi de kuruluşundan beri bu gelişmelere katkıda bulunacak çalışmalar yapıyor.

DLR, uydulardan her gün veri alarak geniş kapsamlı bir değerlendirme sürecinden geçiriyor ve uygulamada yapılabilecekler konusunda önemli bir bilgi birikimi oluşturuyor. Daha sonra, çeşitli bilim disiplinlerinden uzmanların da katkısıyla, olası çözümler gündeme getiriliyor. Çözümlerin yaşama geçirilebilmesi konusunda belirleyici olan, yıllar ve hatta onyıllar boyunca, çevreye ilişkin verilerin toplanarak belgeler halinde somutlaştırılması. Çünkü, uzun vadeli gelişmelerin analiz edilerek değerlendirilmesi, yani gezegenimizde çevresel süreçlerin yoluna konulması, yalnızca bu şekilde olası.

Mısır'ın Altı, Üstünden Zengin!..



Mısır, arkeologlar için bir cennet olma özelliğini koruyor. Son dönemdeki buluntulara, Nil kıyısında 67 odalı bir firavun mezarı daha eklendi. Amerikalı kazı ekibinin Luksor'da ortaya çıkardığı 67 mezar odalı buluntunun, II.Ramses'in 50 kadar çocuğunun adına yaptırıldığı sanılıyor. Eski Mısır'da Krallar Vadisi olarak bilinen bu bölgede bugüne kadar sadece krallara ait mezarlar bulunmuştu. Krallar Vadisi'nde ortaya çıkarılan prens mezarları, Mısır arkeolojisinde "ilk" olma özelliğini taşıyor. Kazı ekibi, buluntuda henüz mumya ortaya çıkaramadı. Ancak, şemada noktalı çizgiyle gösterilen alt kısımda ilginç buluntulara rastlanması olasılığı büyük.



Artistik Genler



Antik Çağ'dan kalma bir sanat eserini tarihlendirmek, kimi zaman oldukça zorlu olabiliyor. Bu resmin boya maddesinin içeriğini bulmak da bir başka zorluk. Ancak, bu alanda ilerleme sağlamak için hiçbir şey yapılmıyor da değil kuşkusuz. Teksas ASM Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, Pekos Nehri yakınlarındaki 4000 yıllık mağara resimlerindeki hayvan dokusunu tanımlamak için ilk kez DNA analizini kullandılar. Minerallerden oluşan bir tabakanın altında korunan DNA parçalarının analizi sonucu, pigmentlerde toynaklı ya da çift tırnaklı memeli bir hayvana ait maddeler bulunduğu anlaşıldı. Teksas'ın bu bölgesinde, söz konusu tanıma karşılık gelecek hayvan bizon ya da geyik gibi görünüyor. Çalışmanın bundan sonraki amacı da, mağara resimlerinde kullanılmış olan hayvanın bizon mu yoksa geyik mi olduğunu kesin olarak belirlemek. Böylelikle arkeologların, resimlerin ne amaçla yapıldığını anlaması da kolaylaşabilir. Örneğin, geyik dokusu yalnızca geyik resimlerinde mi kullanılıyordu? Resim yapma, avlanma sürecinin bir parçası mıydı? Bulgular, bazı noktaları açığa kavuşturmaktan çok, bilinmezlere bir yenisini de ekleyebilir kuşkusuz.

Parmak İzinden Sonra Yüz İzi

Yüzdeki kan damarlarının örüntüsü de, parmak izi gibi eşsiz. Technology Recognition Systems'ın geliştirdiği yeni teknik de bu özelliği kullanıyor. Yüz termografisi adı verilen teknik, diğer biyometrik sistemlere göre daha hızlı sonuç ve daha az sıkıntı veriyor.

Termografinin ilk adımını, kızılötesi kamerayla yüzün resminin çekilmesi oluşturuyor. Kendisini çevreleyen diğer dokulardan daha yüksek bir sıcaklığa sahip olan kan damarları, resimde ön plana çıkıyor. İki ayrı kişinin yüzlerinin birbirine karıştırılması mümkün değil; çünkü damar örüntüleri ikizlerde bile farklı.

Yüz termografisinin, önemli tesislerin korunmasında kullanılması düşünülüyor.







Yeşile ve Temiz Çevreye Doğru Bir Adım Daha...

Kanada'nın başkenti Montréal'de, Haziran ayı içinde sefere konulan iki toplu taşım aracının ilginç bir özelliği var. Fotoğrafta görülen otobüs, çevreyi bugüne kadar kullanılan bütün yakıtlardan çok daha az ölçüde kirleten bir yakıtla çalışıyor. Yakıtın adı hythane; % 20 hidrojen, % 80 de metan gazından oluşuyor. Doğalgaz ile çalışan otobüsler için çevrim sorunu çok az.

Euroquebec Hidrojen adlı bir proje kapsamında pilot uygulama amacıyla sefere koyulan otobüsler, 60 milyon dolarlık bir araştırma bütçesinin ilk ürünleri.

Robo-Orkinos Charlie

Deniz altının keşfi ve tetkiki oldukça pahalı ve zor bir iş. MIT'den David Barrett, Charlie'yi işte bu amaçla tasarlamış. Etkin, hızlı ve dayanıklı bir yüzücü olan robo-orkinos, okyanusta tuzluluk oranını ölçmek, petrol sızıntılarını saptamak ve hatta fotoğraf çekmek için kullanılabilecek düşük maliyetli bir araştırma robotu.



İşte Charlie: 1.32 m boyunda; parçalardan oluşmuş bir omurgaya ve itici etkisi olan bir kuyruğa sahip; lateks deriyle kaplı bir orkinos. Tek sorunu, 6 ay gibi uzun sürelerle su altında kalması gerektiğinde pillerinin yetmeyecek olması. Alternatifi, daha etkin bir itici sistemin kullanılması. Charlie geçen yazdan bu yana MIT'nin su tanklarında deneniyor. Yeni versiyonları da yolda.

Kaynaklar
La Recherche, Haziran 1995.
National Geographic, Temmuz 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science et Vie, Temmuz 1995.
Scientific American, Temmuz 1995.

Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı

İlk Projektörler



Büyülü Anlar

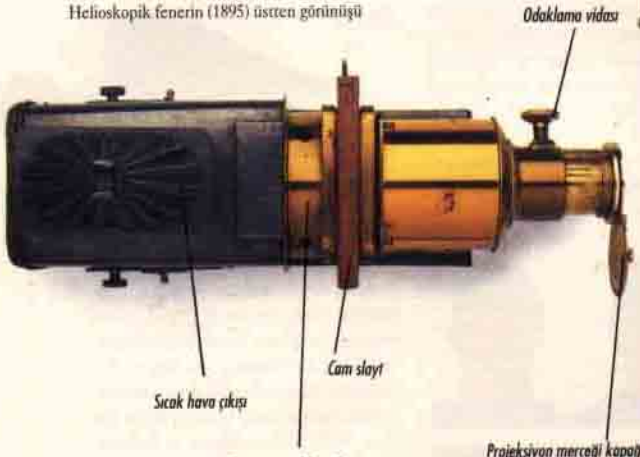
19 yy'da sihirli fener gösterileri çok gözde bir eğlence biçimiydi ve çok sayıda izleyici topluyordu. Bu fener, birbiri üstüne düşen görüntüler de oluşturabiliyordu.

Bir fotoğraf makinesiyle resim çekildiğinde mercek, başaşağı bir görüntü oluşturmak üzere ışığı film üzerine toplar ve odaklar. Eğer film küçük bir ışık kaynağıyla değiştirirseniz, ışık ışınları tam olarak ters yönde hareket edecektir. Aynı mercek, fotoğraf makinesinin dışında, bir ekran üzerine odaklanabilecek büyük bir görüntü oluşturacaktır. Fotoğraf makineniz artık bir projektördür. Projektörler, hareketsiz görüntüler oluştururlar, ancak görüntüler çok hızlı; örneğin saniyede 15 kereden fazla, değiştirilirse beynimiz ve gözlerimiz bu değişimi izleyemez. Bu durumda birçok ayrı görüntü değil, birleşmiş görüntüler algılanır. Böylelikle de, yalnızca her bir hareketsiz görüntünün kendi içindeki hareketi (bir kolun hareket etmesi gibi) farkedilir. 1880 ve 1890'larda Auguste ve Louis Lumière kardeşler ve daha pek çok sayıda kişi, hareketli görüntüler oluşturmak için bu ilkeyi kullandılar. Art arda hızla değişen görüntüler oluşturabilecek kameralar ve onları aynı hızda gösterebilecek projektörler yaptılar. Sonuç; hareket illüzyonu, yani sinema idi.

Yağ Lambalı Fener

1895 yılında yapılan bu "sihirli fener" de cam slaytları daha güçlü bir ışıkla aydınlatmak için üç fitilli bir lamba kulanıyordu. Gösteri başlarken , lamba yakılıp fenerin arkasındaki yerine yerleştiriliyordu. Aletin içinde, lambanın arkasında bulunan bir tümsek ayna, ışığı, slaytın üzerindeki resime toplayan bir mercek setinin üzerine yansıtır. Daha sonra ışık, ekranın üzerine görüntüyü odaklamak için ileri geri hareket edebilen projeksiyon merceğine doğru hareket eder. Gösteri başladıktan sonra feneri kullanan kişinin, fenerin iyice ısınmış üst kısmına dokunmamaya dikkat etmesi gerekiyordu.

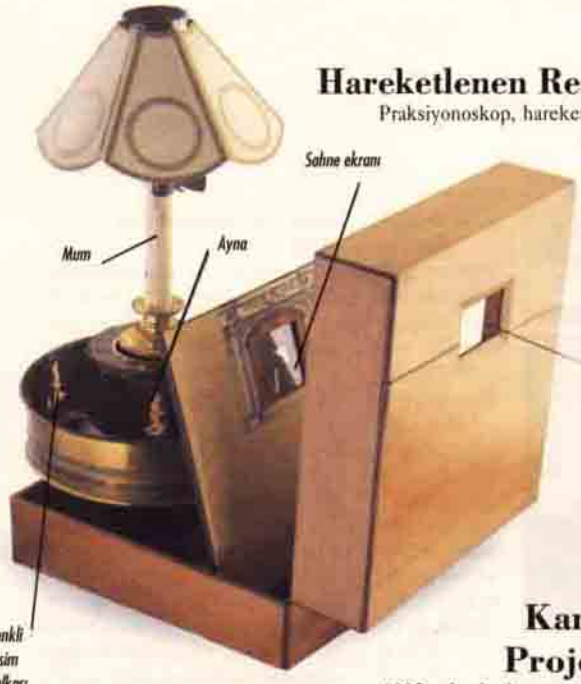
Helioskopik fenerin (1895) üstten görünüşü





Hareketlenen Resimler

Praksiyonoskop, hareketsiz görüntüler oluşturan, basit bir bilimsel oyuncaktı ve bir ışık kaynağı değil yansıtıcıydı. Lamba bir hareketin farklı safhalarını gösteren bir görüntü halkasıyla çevrilidir. Halkanın iç tarafına dizilmiş resimlerin karşılarına da birer ayna yerleştirilmişti. Bir kol yardımıyla resim halkası döndürülmekte, kol yeterince hızlı çevrildiğinde de her bir aynadaki ayrı yansımalar birleşmiş gibi görünmekte ve böylece görüntü hareketlenmekteydi. Yanda, 1879 yılında tasarımlanmış bir Praksiyonoskop görülüyor.



Kamera-Projektör

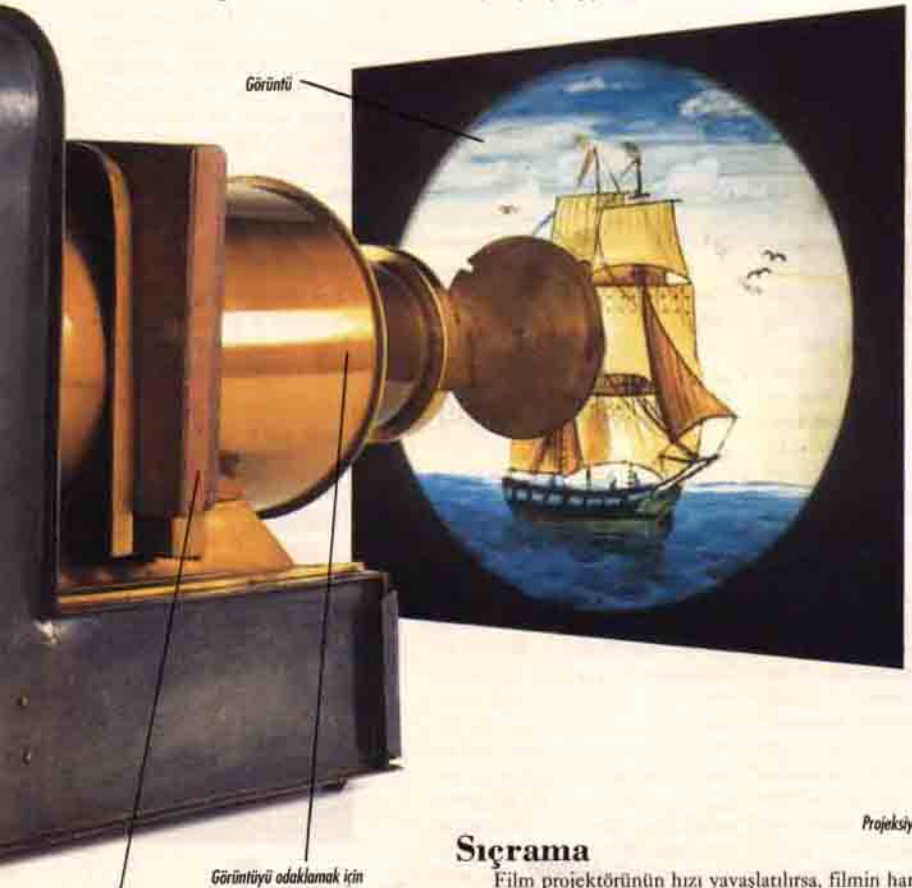
1895 yılında Auguste ve Louis Lumière kardeşler, bir film projektörü ile kamerasının birleşiminden oluşan "Sinematograf"ı tanıttılar. Her iki kenarı boyunca delikler bulunan film, bir tırnak yardımıyla döndürülüyordu. Dört yıl sonra yapılan bu "Biokam" ise aynı şekilde çalışan bir kamera ve projektördü. Görüntüleri saniyede 16 kez yansıtmak ya da fotoğraflamak üzere tasarımlanmış alet, bir kolun döndürülmesi yoluyla çalışıyordu.



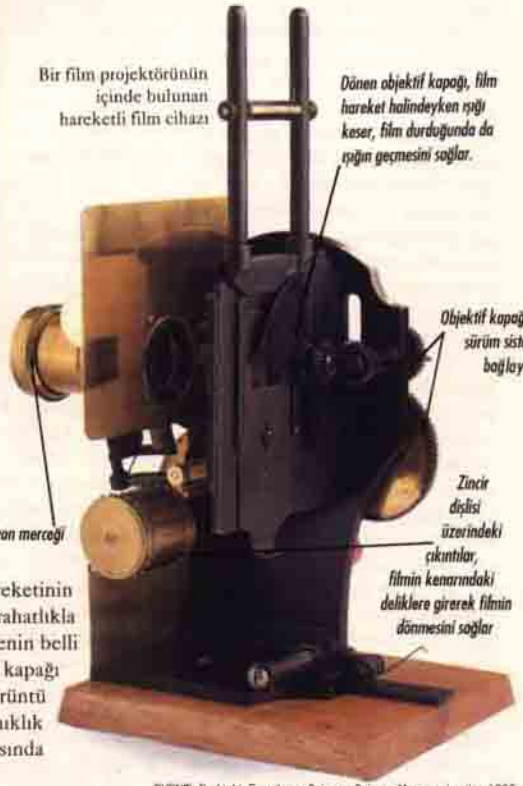


Esnek Film

Selüloid fotoğraf filmi ilk kez, 1884 yılında Amerika'da George Eastman tarafından icat edildi ve daha sonra Eastman Company tarafından ticari amaçla üretilmeye başlandı. Bu yeni tür film sert ancak rulo yapılacak kadar esnekti. İzleyen on yıl içinde selüloit film, hareketli resimler yapmak için kullanılmaya başlandı. 1898 yılında çekilen bu sahne, yaklaşmakta olan bir treni gösteriyor.



Bir film projektörünün içinde bulunan hareketli film cihazı



Sıçrama

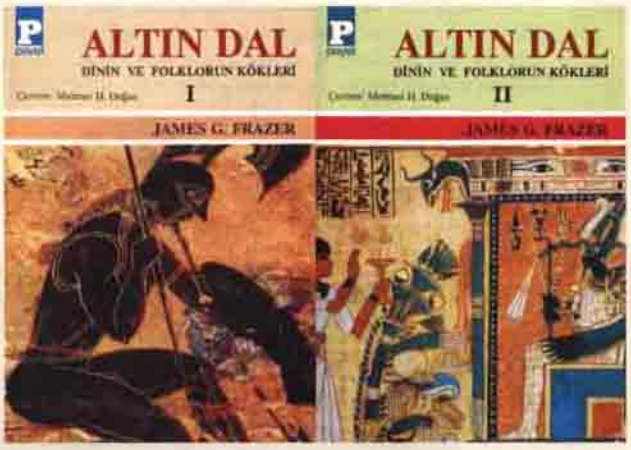
Film projektörünün hızı yavaşlatılırsa, filmin hareketinin akıcılığını yitirdiği ve görüntünün sıçramalar yaptığı rahatlıkla görülecektir. Her görüntü ekrana yansıdığında, saniyenin belli bir kısmı boyunca hareketsiz kalır. Sonra bir objektif kapağı ışığı keser ve sonraki görüntü ekrana yansır. Eğer görüntü sıçramıyor olsaydı izleyicinin göreceği tek şey bulanıklık olurdu. Film hızla döndürüldüğü sürece iki resim arasında kalan karanlık aralıklar gözle farkedilemez.

BURNIE, D., Light, Eyewitness Science, Science Museum, Londra, 1992

Altın Dal

Dinin ve Folklorun Kökleri I

James G. Frazer
Çeviri: Mehmet H. Doğan
Payel Yayınları
İstanbul, 1991
395 sayfa



Altın Dal, antropolojinin ötesinde kültür ve yazın üzerinde de oldukça etkili olmuştur. "Frazer'in başlangıçtaki amacı, alçakgönüllü bir şeydi, eski bir İtalyan halk törenini açıklamak istiyordu. Kaçak bir köle, özel bir altın ağaçtan bir dal koparabilirse, Nemi'deki kutsal ormanın kralıyla ölümüne dövüşmeye ve belki de ormanların ondan sonraki kralı olmaya hak kazanırdı... Frazer, Nemi'deki altın dalın, Vergilius'un epik şiirindeki kahraman Aeneas'a yeraltına girme iznini veren ve onun yeraltının gizlerini öğrenmesini sağlayan altın dalla benzerliği üzerinde uzun uzun düşündü. Frazer buradan yola çıkarak, altın dalın, kralın ve onun yaşam için verdiği savaşın, ölümünün ve yerine bir başkasının geçişinin ne anlama geldiğini açıklamaya çalışırken, geçmiş söylencelerin ta en başından günündeki ilkel halkların uygulamalarına kadar tüm bir mit ve dinsel tören dünyasının kapılarını açmış oldu." İlkel toplumlardan öğrenilebilecek şeyler olduğunu vurgulayan Frazer, ilkel kurumların incelenmesinin bugünün toplumlarının üzerine ışık tutacağını ve ayrıca, kişinin başka kültürleri anlaması için kendi kültüründen dışında durmasının gerektiğini belirtiyor. Frazer bu konudaki görüşlerini şu sözlerle dile getiriyor: "Herşey olup bittikten sonra, bizim yabanla olan benzerliklerimiz, ondan farklılıklarımızdan çok daha fazladır; onunla ortaklaşa sahip olduğumuz ve bile isteye elimizde gerçek ve yaratılı olarak tuttuğumuz şeyleriyse yabanıl atalarımıza borçluyuzdur."

Tarihsel dönemin ulaşamadığı çağlardan günümüze dek uzanan evrede, insan düşüncesinin ve kurumlarının gelişiminin incelendiği Altın Dal'da insan düşüncesinin doğuşundan uygarlaşmış dönemlere dek uzanan süreçte insan davranışlarının kökenleri araştırılıyor ve günümüz insanıyla ilkel insanlar arasındaki yakınlıklar ele alınıyor.

İki ciltlik kitabın bu cildi üç bölümden oluşuyor. Bu bölümler Ormanın Kralı; Ruhun Korkuları; Tanrıyı Öldürme olarak adlandırılmış. Kitapta, bedenleşmiş tanrılar, ağaca tapınma, ruhun yapısı, ölümü dışarı taşıma ve bitkilerin ölümü ve dirilmesiyle ilgili konular ve Osiris, Adonis, Dionysos gibi tanrılara ait özelliklere yer verilmiş.

Altın Dal

Dinin ve Folklorun Kökleri II

James G. Frazer
Çeviri: Mehmet H. Doğan
Payel Yayınları
İstanbul, 1992
399 sayfa

İlkel yaşamı en kapsamlı biçimde ele alan bir yapıt olan Altın Dal'ın ikinci cildi iki bölümden oluşuyor. İlk bölüm, birinci kitaptaki Tanrıyı Öldürme adını taşıyan bölümün devamı niteliğinde. Son bölüm ise Altın Dal adını taşıyor. Kitabın sonunda İlk Ürün Sunuları adında bir not ve Bir İlkörnek ve Kaynak Olarak Altın Dal adında bir ek yer alıyor. Ekte yer alan yazıyı yazan John B. Vickery kitapla ilgili düşüncelerini şu sözlerle dile getiriyor: "Altın Dal, Nemi'nin "düş benzeri bir görünümü" ile başlıyor, anlatımın güzelliği, burada işlenmiş olan insani çılgınlıklar karşısında sevecen bir acımayı dile getiriyor. Buradan hemen insan ile tanrı arasındaki, asal olmasa bile en azından tipik bir ilişkiye dayalı bir bileşik ironiye dönüşüyor anlatım."

Kitap, köylü folklorunda önemli bir yere sahip olan tahıl-ruhunun ne olduğu ve domuz, at, boğa, geyik, koyun, ayı ve eşek gibi, tahıl-ruhunun aldığı hayvan şekillerinin anlatılmasıyla başlıyor. Tahıl-ruhu genellikle hayvan şeklinde kavranır ve temsil edilir. Bu, bazı hayvanların Dionysos, Demeter, Adonis ve Osiris gibi eski bitki tanrılarıyla olan ilişkisini açıklayabilir. Kimi zaman insan şeklinde de temsil edildiğini belirten Frazer, her iki durumda da temsilcisinin kişiliğinde öldürüldüğünü ve kutsal törenlerle yenildiğini anlatıyor. "Tahılın ya da diğer ekilebilir bitkilerin ruhunun genellikle ya insan ya da hayvan şeklinde temsil edildiğini ve yılda bir kez tanrının ya insan ya da hayvan temsilcisini öldürme töresinin üstün geldiğini" belirten Frazer, tarımcı halklar kadar avcı ve çoban kabilelerin de tanrılarını öldürme alışkanlığında olduğunu, tanrıyı öldürme töresinin, toplumun avcılık, çobanlık ve tarımcılık aşamalarındaki halklar tarafından uygulandığını ve törenin çeşitli uygulanış nedenlerini açıklıyor. Kötülüklerin kovulması ya da bir başka cisme aktarılmasıyla ilgili törenler, ele alınan bir diğer konu.

Kitabın başlarında ortaya atılan, Nemi rahibi kendinden önceki rahibi neden öldürmek zorunda kalmıştı? Bunu yapmadan önce neden Altın Dal'ı koparmak zorundaydı? Altın Dal neydi? Nemi rahipliğine aday olan her kişi, rahibi öldürmeden önce neden bu dalı koparmak zorundaydı? sorularına da cevaplar aranıyor.

Kitapta, kutsal kişinin yaşamını, onunla birlikte onun uyruklarının ve ona tapınanların yaşamını korumaya yönelik olan tabular da ele alınıyor. "Onun değerli fakat tehlikeli yaşamının, ne gökyüzünde ne de yeryüzünde değil de olabildiğince ikisi arasında asılı durumda olduğu kadar güvenli ve zararsız olduğu başka bir yer yoktur."

Ulusal Egemenliğin Sonu

Walter B. Writson
Çeviri: Mehmet Harmancı
İstanbul, 1994
151 sayfa

Citicorp yönetim kurulu eski başkanı olan Walter B. Writson bu kitabında 21. yüzyılın eşiğindeki dünyamızı dönüştüren bilgi devriminin nasıl yeni ve evrensel bir düzen kurduğunu anlatıyor. "Bu kitap benim dünyayı, gelişen evrensel finans pazarında bir katılımcının perspektifinden görme imkânını bulmamdan yararlanarak hazırlanmıştır. Yaşamın sağlıktan savaş silahlarına kadar her cephesinde gözlemlediğimiz değişimin hızı şu ya da bu tür bilgi teknolojisinden kaynaklandı. Küçük grupların ellerinde olan bilgi tekeli toplumda derin etkiler yaratarak zamanla çözüldü. Leon Martel'in sözleriyle bilgi, toplumun başlıca değişim kaynağı olarak hızla enerjinin yerini almaktaydı."

Çağımız Bilgi (Enformasyon) Çağı'dır. Elektronik bir ağ ile aktarılan ve iletişim hızıyla birleşen bilgiler "dünyayı en azından Sanayi Devrimi'nde olduğu kadar derinden etkileyerek değiştirmektedir."

Günümüzde, maddi sermaye kaynağı yerini bilgiye, bilginin emeğe katılmasıyla değer yaratmaya bırakıyor. Servet peşinde koşmak da bilgi peşinde koşmak olarak görülmeye başlamıştır. Uydular, faxlar ve bilgisayar iletişim ağları; ulusal sınırların ve gümrük kapılarının işlevlerini yitirmesine yol açarken, siyasal ve ekonomik güç kriterlerine de darbe vurmakta ve iktidarın bilgi ve zekâ sahiplerinin eline geçmesine yol açmaktadır.

"Genellikle bilgi devrimi deyimiyle özetlenen bilim ve teknolojideki ek gelişmeler ulusal ve uluslararası olayların yönlerini ve biçimlerini temelden değiştirmektedir." Writson, gerek devletler arasındaki, gerek devlet ve yurttaş arasındaki ilişkilerde bir devrimin yaşandığını belirtiyor. Ona göre "makine yapımcıları önde gelen devrimcilerdir." Bilgi devrimi "bilgi teknolojileri" tarafından meydana getirilen değişimler dizisi olarak düşünülür ve bunların en önemli iki tanesi, modern iletişim teknolojisi ve modern bilgisayar sistemleridir.

Kitap, önsözün yanı sıra on bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla Putların Alacakaranlığı; Yeni Bir Servet Kaynağı; Evrensel Görüş-



me; Bilgi Standardı; Ticaretin Sonu; Bulunduğumuz Yer; Serendipity, Inc. (Fırsatlar A.Ş.); Sınırlar Engel Değildir; Büyük Eşitleyici; İktidar Halkındır.

Robert Oppenheimer'in kitabın başında yer alan sözleri değişimin

önemini ve vazgeçilemezliğini açık bir biçimde ortaya koyuyor. "Dünya, biz içinde yürürken öylesine değişiyor ki; ömrümüzün yılları, çocukluğumuzda öğrendiğimiz şeylerle meydana gelen ufak tefek değişiklikler ya da küçük gelişmeler veya düzenlemelerin değil, büyük devrimlerin zaman ölçüsü haline geliyor."

İlkel Topluluktan Uygar Topluma



Alâeddin Şenel
Bilim ve Sanat Yayınları
Ankara, 1995
346 sayfa

İnsanlık tarihinde ilk anda göze çarpan özellikler vardır. Bunların bir tanesi, toplumsal evrimin gerçekleşmesi için çok uzun zamana gereksinim duyan "ilkel topluluk" ve toplumsal evrimi hızla gerçekleştiren "uygar toplum"dur. Bir diğer özellik ise, içinde yaşadığımız toplumun birçok ögesinin ilkel topluluk dönemine dayanıyor olmasıdır.

İnsanlığın, yaşam tarzının avcı-toplayıcılık, tarım ve sanayiye dayanan üç dönemden üç toplum biçimine geçtiğini belirten Şenel'e göre "...insan toplumu bir bütündür; yalnızca tüm dünyayı değil, aynı zamanda tüm tarihi ve tarihöncesini kapsayan bir bütündür. Dolayısıyla, toplumsal olayların nedenleri, toplumsal kurumların oluşmaları ve gelişmeleri de bu bütünlük içinde araştırılmalıdır. İnsan toplumunun geçmişine böyle bir anlayışla bakıldığında, onun, birbirleriyle bağlantılı olmakla birlikte yapıları birbirlerinden farklı olan türdeş ilkel dönemle farklılaşmış uygar dönem olmak üzere iki ana dönemden oluştuğu görülür. İçinde yaşadığımız toplum farklılaşmış uygar dönemin ilk filizidir."

Leslie A. White'ın "Sosyal bilimcinin başını ağrıtan şey laboratuvarının olmaması değil; elinin altındaki tarih ve etnografya laboratuvarlarını nasıl kullanacağını bilmemesidir" sözleriyle başlayan kitapta, "ilkel topluluktan uygar topluma geçiş aşaması" üzerinde duruluyor. Genelde neolitik çağ ya da barbarlık adıyla ilkel topluluk içinde ele alınan bu dönem, araştırmanın odak noktasını oluşturuyor. Kitap, giriş ve sonuç bölümlerinin dışında üç bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla İlkel Topluluğun Ekonomik Toplumsal Yapısı; İlkel Topluluktan Uygar Topluma Geçiş Aşamasında Ekonomik Toplumsal Düşünsel ve İdeolojik Yapıların Etkileşimi; Uygar Toplumda Ekonomik Toplumsal İdeolojik Yapıların Etkileşimi. Birinci bölümde türdeş ilkel topluluk ele alınıyor; onun ekonomik, toplumsal ve düşünsel yapıları ve bu yapılar arasındaki etkileşimler saptanmaya çalışılıyor. İkinci bölümde, böyle bir topluluğun farklılaşmış uygar topluma dönüşmesine yol açan gelişmeler; ilkel topluluktan uygar topluma geçiş aşamasında ekonomik, toplumsal, ideolojik yapıların etkileşimi inceleniyor. Üçüncü bölümde ise, uygar toplumun belli başlı ekonomik, toplumsal, ideolojik yapı ve kurumlarının, farklılaşma sürecini tamamlayıp klasik biçimlerini almalarına kadar olan gelişmelerinin üzerinde duruluyor.

Geçmişiyle Geleceği Arasında Kıvranan Sanat

-Çağdaşlık Sorunları-

Salı Toplantıları
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1993
225 sayfa

Bu kitapta Yapı Kredi Kültür Merkezi'nde Salı Toplantıları adı altında, yedi ay boyunca, yedi ayrı oturumda gerçekleştirilen sanat ve kültür panelleri yer alıyor. Bu toplantıların her birinde farklı bir disiplindeki çağdaşlık sorunsalı tartışılmış.

Çağdaşlık sorunsalının ele alındığı disiplinler sırasıyla mimarlık, tiyatro, plastik sanatlar, grafik sanatlar, müzik ve eleştiri.

Toplantılarda, ele alınan disiplinin özgünlüğü içinde, Çağdaş olmaktan neyi anlıyoruz? Çağdaş olmaktan zamandaş olmayı mı anlıyoruz, çağdaş olmaktan güncel biçimleri yeniden üretmeyi mi anlıyoruz? Nedir Çağdaşlık? Evrensel tanımı ne çağdaşlığın? Çağdaş olmanın Türkiye'ye ilişkin özel bir yanıtı var mı? Evrensel bir tanım mıdır tümü belirleyen? gibi sorulara yanıt aranıyor.

Yöneticiliğini Aykut Köksal'ın yaptığı oturumlara kendi alanlarında önemli isimlerin katıldığını görüyoruz. Oturumlarda, mimaride Atilla Yücel, Doğan Kuban, Turgut Cansever, Uğur Tanyeli; tiyatroda Metin And, Beklan Algan, Cevat Çapan, Orhan Alkaya; plastik sanatlarda Sarkis, Canan Beykal, Beral Madra; grafik sanatlarda Bülent Erkmen, Sadık Karamustafa, Esen Karol; edebiyatta Tahsin Yücel, Bilge Karasu, Enis Batur; müzikte İlhan Usmanbaş, Filiz Ali, Ahmet Yürür; eleştiride Uğur Tanyeli, Zehra İpşiroğlu, Tahsin Yücel, Beral Madra ve Filiz Ali konuşmacı olarak yer almış

Mimarlık sorunsal belirleyici bir disiplindir. Mimarlığın çağdaşlaşma bağlamında sorgulanması doğal olarak modernizm post-modernizm tartışmasını gündeme getiriyor.

Çağdaşlığı daha çok modernist parametrelerle tanımlayan Kuban, Batı'da çağdaşlaşmanın "modernizm"le aynı anlama geldiğini belirtiyor ve post modernizmi de modernizmin içinde tanımlıyor.

Kuban'la aynı görüşü paylaşmayan Tanyeli, çağdaşlaşmanın modernizmle aynı anlama gelmesinin ancak Türkiye koşullarında mümkün olabileceğini belirtiyor. Ona göre, Batı çağdaşlık olarak tanımlanan olguları yaratıyor ve dolayısıyla Batı'nın çağdaşlaşma sorunu yok. Cansever ise çağdaşlaşmayı "bugünü yaşarken geleceği belirlemek" olarak tanımlıyor.



Hoş sohbetlerin, akıcı ve canlı tartışmaların yer aldığı kitap, bu konularla ilgilenenlerin ilgisini çekebilecek nitelikte.

Sanatta Zihinsellik Üstüne

Vasili Kandinski
Çeviri: Tevfik Turan
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1993
121 sayfa

Her çağın, her kültür döneminin kendine özgü bir sanat anlayışı vardır. Sonraki dönemlerde o sanat anlayışını olduğu gibi canlandırmaya çalışmak, çoğu zaman, sanat eserinin özgün ruhunu yansıtmaktan yoksun taklitler olarak kalmaktan öteye gidemez. "Eski sanat ilkelerini canlandırma çabası olsa olsa, ölü doğmuş bir çocuğa benzeyen sanat eserleri yaratır."

Yeni sanat'ın başlangıcında yer alan, çığır açmış bir sanatçının yazdığı bu temel kitaba duyulan büyük ilgi, bu sanat akımının sadece nitelik yönünden değil, nicelik olarak da dev boyutlara ulaşmış olmasındandır. Yayınlandığında geniş çapta yankılar uyandıran kitapta Kandinski, "kendi uygulamadığı kimi öneriler getiriyorsa da başkaları onun düşüncelerini alımlayıp kendi usullerince geliştirdiler... Kandinski'nin yazıları sanatçıların sanatın gelişimi üzerine düşüncelerini açıkladıkları ve her biri sanatta yeni bir çığır açan önemli düşün ürünleri zincirinin bir halkasıdır. Bu açıdan ne başlangıç, ne sondur, gelişimin aşamalandırılar."

Modern sanatın gelişmesinde öncü bir rol oynayan Kandinski, kitabın amacını ve oluşumunu şu sözlerle anlatıyor: "'Sanatta Zihinsellik Üstüne' adlı kitabım... her şeyden önce, gelecek için mutlaka gerekli olan ve sonsuz deneyimleri olanaklı kılan bir yeteneği, maddi ve soyut nesnelerle zihinsel olanı duyumlama yeteneğini uyandırmak amacını güdüyordu... Ana hedefi, bu yeteneği, henüz ondan habersiz insanlarda uyandırmaktı."

Kandinski, bu kitapta geliştirilen düşüncelerin birkaç yılda birikmiş olan gözlemlerinin ve duygu deneyimlerinin sonucu olduğunu da sözlerine ekliyor.

Kitap, her biri kendi içinde bölümlere ayrılmış olan iki bölümden oluşuyor. Birinci bölüm Genel Bakış. Bu bölümde, Giriş; Hareket, Zihinsel Dönüşüm; Piramit yer alıyor. İkinci bölüm Resim Sanatı adını taşıyor. Bu bölümde ise, Rengin Etkisi, Biçim Dili ve Renk Dili; Kuram; Sanat Eseri ve Sanatçı, yer alıyor.

Kitabın sonunda, sekiz tıpkı basım, resim sanatındaki yapıcı yönelişlere örnek olarak veriliyor.



İlköğretimde Kavram Kargaşası

Anaokullarından yükseköğretime kadar bir bütün olan eğitimin en önemli bütünlüğünü, öğrencilere kolay kavratılması kaygısıyla "ilköğretim" bölümü oluşturmuştur. Bu bölüm, herkes tarafından kabul edilmektedir. Öyleyse "ilköğretim" kavramına öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin sınıf öğretmenliği bölümleri de, üniversitelerin en önemli bölümleri olarak bakmalıdır.

Bir sağlıkçı tam olarak bilinse, onu tam olarak kavramakla mümkündür. Çocukların dünya, bilgi ve görüşlerinin azlığı, bazı kavramları bütünlemelerine sebep olur. Fakat bu süreçte öğretmen ve kitaplar, gözlem ve deneyler, bu kavramlara öğrencilerde yeterşiğine varılmış olan Ejet kavramlar öğrencide ilk yıllarda varlığı sağlayınca, ilerleyen yıllarda bunların değiştirmek öğretmek bilgi transferi açısından zor olmaktadır.

Türkiye'de sosyal bilimlerdeki kavram kargaşası, sosyal ve fiziki çevresel kirlenmeden daha fazla tehlikeli boyutlara ulaşmıştır. Fen bilimlerindeki kavram karışıklığı yüksektir. Eğitim-öğretimde kavramlar, düşüncenin ve düşünce üretmenin temelini teşkil ederler. Bir sosyal grupta insanlar ne kadar ortak kavram kullanırsa, o oranda grup içi diyalogu güçlüdür. Meslekte eğitimci açısından bakıldığında, kavramların önemi daha büyük boyutlara ulaşır.

"Education" kavramı, "eğitim, eğitim ve öğretim, sosyalleşme, eğitme, mesleğe giriş, eğitim bilimi" anlamlarıyla ifade edilirken, Türkçe'de "terbiye" kavramı yerine "eğitim" kullanılmaktadır. "Instruction" ise "öğretme, öğretim, eğitim, bilgi verme" anlamlarına duyu etmesine rağmen, Türkçe'de "tedrisat" kavramının yerine öğretim kullanılmaktadır. Günümüzde daha da ileri gidilerek "eğitim" yerine "öğretim" kullanıldığı olmuştur. Örneğin ülkemizde yerine ilköğretim kavramının kullanılması çok çaşırtıcıdır. Bilindiği gibi ilde edilen ilköğretim her yönüyle eğitim kurumlarına bağlıdır. Ortak olarak bağlı bulunduğu bakanlığı adı Milli Eğitim Bakanlığı, bağlı olduğu taşra teşkilatının adı ilçe ve da il Milli Eğitim Müdürlüğü'dür.

Eğitim için önceden kullanılan "terbiye" kavramı "education" ın ifade ettiği şekilde "ilim ve edep" (güzel davranış) anlamına gelirken "instruction" kavramı "öğretme", "tedrisat", "ders verme, ders öğretme" anlamına gelmekteydi. Bazı kimseler, "modern ve çağdaş olmak gerekir" bu nedenle ifade edilen kavramlar kullanılmıyor ve kullanılmıyor" demektedir. Fakat onların kavramdan önce "terbiye" kavramıyla "eğitimsel" kavramını arasında ne tüm farklı yapısı görmediklerini açıklamaları gerekir.

Sınıf kavramı genelde fiziksel ve sosyal bir anlamda beraber, insan gruplarının sosyal, mesleki, mesleki ve sosyal farklılıklarını da ifade etmek için kullanılır. Eğitim bilimlerinde ise sınıf, öğretmen ve da öğrencilerin denetimi altında devlet tarafından belirlenmiş Beker ve kurallar çerçevesinde öğrencilere ders verilen bir mekanı ifade eder. Başka bir tabirle sınıf öğretmen ve öğrencilerden devletin aktığı mekan, yani derslikti (Oğurlu, 1981, 138). Bu anlayışa bağlanan Milli Eğitim Bakanlığı'nca Teklifler Dergisi'nde bir sınıf tanımı yapılmamıştır. Ancak genelde eğitimciler tarafından sınıf derslikti ile 40 öğrencinin ders görebileceği, üç sıra sıranın ışık alabilen bir mekan akla gelmektedir. O halde "sınıf öğretmeni" kavramı yukarıdaki anlayışa göre bir mekanda öğretmenini ifade etmesi gerekirken, Milli Eğitimin Temel Kanunu'nda öğrenim, öğretmenin ilk basamağı olan ilk beş yılın derslerini vermekle görevlendirilmiş bir mesleğin sahibi kişi olarak tanımlanmıştır. Oğurlu'ya göre, Eğitim Terimleri Sözlüğü'nde sınıf öğretmeni "görevlendirildiği sınıfın bütün derslerini okutan öğretmen" olarak tanımlanmıştır. Görüldüğü üzere bu tanımlar ve anlayışlar bir yerde tamamlanmakta çok, sıkça tanımlamaya yönelmektedir. Oysa eğitim-öğretimde bir tanımdan tanımdan kalmak, temel problem teşkil eder.

Öğretmen öğrenme, bilgi transferinde olumsuz sevi yapar. Çünkü yanlar araştırmalarda önceden ilk parmak dahilde kullanan beş, beş kullanmasını bilmeyen bütün göre, on parmak dahilde kullanmayı daha geç öğrenmiştir. Psikolojide kullanılan öğrenen teorileri de yukarıdaki anlayışı doğrulamaktadır. Bu teorilere göre hiç ihtiyaçsız sınıfdan başlarken, olumsuz bilgiye sahip olan çıkı değerden başlamak zorundadır.

Amerika ve İngiltere'de 1950'li yıllardan önce kullanılan bütün sistemlerinden ulaşılmaması bütün sistemlerine geçilmiş, bütün alanlarda bunun kalkı sınıf ilkelerinden ilköğretim sistemine geçilmiş ve sonunda görülüp, hayatta her iki sistemi de birlikte kullanmaya ve yeni yetişen gençlere daha ilkokuldan itibaren sadece merkezi sistemi öğretmeye karar verilmişlerdir. Fransa merkezi sistemine geçtiği zaman bir sene önce bunlarla karşılaşmış, sınıf bu yönden sapılmıştır.

Bizde ise merkezi sisteme tam olarak geçilmediği gibi, bazı kitaplar (Düzgün, Sözen, Sözen, 1994, s.97) hâlâ karalarla doldurulmuş. Okullarımızda kişiler ve eğitim, özünde ve özağlık, ısı ve sıcaklık kavramları ve bu kavramların birbirleri karıştırılmaktadır. Aynen gram (gr), santiye (st), litre (lt), göz bazı semboller yanlış olarak gr, sa, lt şeklinde gösterilmektedir. Bazı test kitaplarıyla da (Ö.Y.E.K., 1994, s.297) öğrencilerde bu yanlış kavramların pekiştirilmeye çalışılması, daha kötü sonuçlar doğurmaktadır. Dolayısıyla yüksek öğretime gelen öğrencilerde yetişmiş bu yanlış bilgiler kolay kolay düzeltilememektedir.

Bu çalışma ile ilgili kavramlar

Eğitim: "Yeni karşılıklara, toplum yaşamında yerlerini almak için hazırlanırken, gerekli bilgi, beceri ve anlayışları elde etmelerine ve kişiliklerini geliştirmelerine yardım etme etkinliği" belli bir konuda bir bilgi ya da bilim dalında seviyesine ve gelişimine her boşağa, geçmişin bilgi ve deneylerini düzenli bir biçimde aktarma ve da kazandırma işi" (Oğurlu, 1981, s.37) dir.

Öğretim: "Belli bir ama göre gerçekleşen geçen öğrenme işi, bir eğitim kurumunda bir konuda öğrenciye belli bir dal ya da konularda bilgi verme, öğrenmeyi kolaylaştırmak etkinlikleri düzenleme, geliştirme sağlama ve kılavuzluk etme eylemi" (Oğurlu, 1981, s.139) dir.

Sembol: "Belli bir insan topluluğunun anlaşma yoluyla kendisine belli bir anlam verdiği gösterge" (Aksoy, 1984, s.156) dır.

Birim: Bir büyüklüğü ölçmek için seçilen aynı cinsten büyüklüklere denir.

Kavram: "Nesnelerin ya da olaylarda ortak özelliklerini kapsayan ve bir ad altında toplayan genel tasarım" (Aksoy, 1984, s.107) dir. Örneğin yeşil ağaç, portakal ağacı, elma ağacı birer kelimedir. Bunları bir ortak ad altında toplayan "ağaç" ise bir kavramdır.

Kütle: Değişmeyen madde miktarıdır. Bir maddeden bir parça koparılırsa ya da başka bir parça eklenmezse bu maddenin nerede götürülürse götürülsün, ister ısı değişmesin, kütlesi değişmez. Kütle birimi kg'dir ve terazi ile ölçülür.

Ağırlık: Bir kütleye etki eden yerçekimi kuvvetidir. Çekim kuvvetinin doğrultusu, yönü, şiddeti ve tatbik noktası vardır. Doğrultusu düşey doğrultu, yönü yere doğrudur ve tatbik noktası, ağırlık merkezidir. Şiddeti kütlesi ile orantılı bir büyüklüktür. Birimi Newton'dur ve dinamometre (el kantarı) ile ölçülür.

Isı bir enerji, sıcaklık bir özelliktir. Bir enerjisi olan bir cismin sıcaklığı yüksektir, ısı veren bir cismin sıcaklığı azalır. Bir

Tablo I

Sorular		a	b	c	d	Top.	Doğ.	Yan.
1) Ağırlık birimi aşağıdakilerden hangisidir?	N	93	51	2	2	148	2.1	88
(a) a (b) gram (b) gram (c) newton (d) litre	%	58.12	31.75	1.25	1.25	100	1.25	98.75
2) Kütle birimi aşağıdakilerden hangisidir?	N	13	88	13	26	200	13	187
(a) kilogram (b) newton (c) gram (d) litre	%	20.62	55.00	8.12	16.25	100	22.62	59.38
3) Dünyada 6 newton gelen bir cisim	%	34	54	39	45	552	45	207
[illegible]	%	22.36	35.52	12.30	29.69	160	29.69	70.40
(a) 6 (b) 5 (c) 2 (d) 1								
4) Dünyada 6 kg gelen bir cisim orada kaç kg gelir?	N	21	35	20	74	154	21	133
(a) 6 (b) 5 (c) 2 (d) 1	%	13.63	21.41	95.88	48.06	100	13.63	86.37
5) 1 kg'dan ne dünyadaki kütlesi 7.8 g'dır.								
20 kg'dan dünyadaki kütlesi kaç gramdır?	N	31	53	27	9	140	31	67
(a) 26 (b) 56 (c) 28 (d) 78	%	22.14	52.14	19.28	6.42	100	52.14	47.86
6) Aşağıdaki şekilde, Ay'dan gelen 4 kg gelen	N	74	25	50	15	154	25	129
bir cisim, II. ve III. konumlarında kaç kg gelir?	%	16.61	16.23	19.88	9.74	100	16.23	83.77
(a) 8 ve 2 (b) 4 ve 4 I II III								
(c) 16 ve 8 (d) 2 ve 8 O O O								
7) Aşağıdaki Ölçmelerden [illegible]	N	-	-	-	-	132	1	356
	%					100	0.73	99.27
8) Kütle [illegible]	N	-	-	-	-	136	4	132
	%					100	3.03	96.97
9) Bir maddenin kütlesi maddenin miktarı,	N	-	-	-	-	111	5	106
[illegible]	%					100	4.71	95.29
10) Bir maddenin kütlesi onun ağırlığı,	N	-	-	-	-	134	2	132
[illegible]	%					100	1.51	98.49
11) Sıcaklık, [illegible] ölçü	N	55	17	80	8	160	80	80
[illegible]	%	34.41	10.61	50.00	5.00	100	50.00	50.00
(a) [illegible] (b) kalori [illegible]								
(c) derece termometre ile ölçülür.								
12) Isı birimi [illegible] dir ve	N	33	86	33	11	147	80	97
[illegible]	%	20.63	53.75	20.63	6.88	100	53.75	46.25
(a) [illegible] (b) kalori kilocalorie								
(c) derece termometre ile ölçülür.								
13) Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?	N	82	50	15	13	160	82	78
(a) Isı bir enerjidir, sıcaklık bir özelliktir.	%	51.25	31.25	9.38	8.12	100	51.25	48.75
(b) Isı da sıcaklıkla bir enerjidir.								
(c) Isı da sıcaklıkla enerji değildir.								
(d) Sıcaklık bir enerjidir, ısı bir özelliktir.								
14) Aşağıdakilerden hangisi ısı değildir?	N	82	31	45	34	160	80	110
(a) Vücut sıcaklığı 36.5 derecedir ve kalorimetre ile ölçülür.	%	51.25	19.38	28.12	21.25	100	51.25	68.75
(b) Vücut sıcaklığı 36.5 derecedir ve termometre ile ölçülür.								
(c) Vücut sıcaklığı 36.5 derecedir ve kalorimetre ile ölçülür.								

kelerden sıcaklığı sorar, elimizle tanımlarız. Fakat ısıyı farkeder, bir ölçü aletiyle ölçeriz. Yanar bir kibrit çöpünün sıcaklığı fazladır, elimizle tutamayız. Fakat ısıyı azalır, bir ölçü aletiyle ölçeriz. Bir kazan sıcak suyun bir bardak almak için bekletilirse sıcaklığı azalır. İçilecek bir çayın sıcaklığı ayarlanırken yine aynı şeyi görürüz. Fakat kazandaki su daha fazla bir enerjiye sahiptir. Yani ısı farkları, kütle ve sıcaklığa ve cismin cinsine bağlı bir büyüklüktür. Bu birimi şeker veya kalori diye ve ısı kalorimetre denen aletlerle ölçeriz. Sıcaklık birimi derece C ve F dir ve termometre ile ölçülür.

Araştırmanın Amacı

Bu kavram sınıflarında "İlköğretim" okullarının 1. kademesine ne kadar yaklaştığını araştırmak ve kavramların doğrudan öğretilmesi için neler yapılması gerektiğini saptamaktır.

Araştırmanın sınırlılıkları

1- Bu araştırma, İstanbul İli Kadıköy İlçesi Mehmet Şefkatli İlköğretim Okulu 5. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2- Araştırma sadece ağırlık ve kütle, ısı ve sıcaklık kavramları ile sınırlıdır.

Araştırmanın Örnekleme

Araştırma örneklemine adı geçen okulun 5-A, 5-B, 5-C, 5-D, 5-E sınıflarında okuyan 160 öğrenci değerlendirilmiştir.

Araştırmanın tekniği

Örneklemi oluşturan 160 öğrenciye, kütle, ağırlık, ısı ile sıcaklık, ısı ve sıcaklık kavramları hakkında bilgilerini ölçecek şekilde A. Gürsal tarafından hazırlanmış, 14 soruluk test uygulanmıştır.

Bulgular ve Yorum

Araştırmadan elde edilen veriler Tablo I'de gösterilmiştir.

Tablo'da görülen veriler, farklı sonuca gerek bırakmamakta ve bu kavramların öğrencilere ne öğretilmediğini, hatta eğitik kavramı ile sürfe kavramının ters olarak öğrenildiğini göstermektedir. Bu tablodaki ilk 10 soru kütle ve ağırlık kavramlarına karşılık bir karışmadığını anlayabilmek için düzenlenmiştir.

Birinci soruya 160 öğrenciden sadece 2'si (% 1,25) doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin 93'ü (% 58,12) kütlenin MKSA (Metre, Kilogram, Saniye, Amper) sistemindeki birimi olan kilogram, 54'ü (% 33,75) kütlenin CGS (Santimetre, Gram, Saniye) sistemindeki birimi olan gram, 2'si (% 1,25)'de hacim birimi olan litre ve, ağırlık birimi olarak göstermiştir. Bu sonuçlara bir kısmı öğrencilerden kaynaklanabileceği gibi bir kısmı da öğretmenler ve eğitim sisteminden kaynaklanmaktadır. Mesela, Talim Terbiye Kurulunun 11.8.1993 tarih ve 351 sayılı kararıyla 93-94 öğretim yılından itibaren 5 yıl süre ile ilköğretim okullarında fen derslerinde uygulanan kabul edilen Fen Bilgisi adlı eserde bu konular aynen görülmektedir (s. 135, 167,...).

İkinci soruya 33 (% 20,62) öğrencinin doğru cevap vermiş olması 31 öğrencinin kütle ve ağırlık birimini aynı olduğunu zannetmelerini düşündürmektedir.

Üçüncü soruya 45 (% 29,60), dördüncü soruya 21 (% 13,63), beşinci soruya 73 (% 52,14), altıncı soruya 25 (% 16,25), yedinci soruya 1 (% 0,75), sekizinci soruya 4 (% 3,03), dokuzuncu soruya 5 (% 4,71), onuncu soruya 2 (% 1,31) öğrenci doğru cevap vermiştir.

Onbirinci soruya 80 (% 50), onikinci soruya 50 (% 31,25), onüçüncü soruya 82 (% 51,25) ve ondördüncü soruya 50 (% 31,25) öğrenci doğru cevap vermiştir. Bu da ısı ve sıcaklık kavramlarının, kütle ve ağırlık kavramlarının göre daha az karıştırıldığını göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmadan çıkan sonuçları ve kavramları zaman geçirmeden önem sırasına koymak gerekmektedir.

Ne yapılabilir?

1-Kavram yanılgıları, sembol kitapları hakkında kitaplarına göre geçirilmeden okullarda okutulması engellenmeli veya yanlış doğru çizelgesi oluşturularak kitaplara eklenmelidir.

2-Kitapları kaleme alan Talim Terbiye Kurulu danışmanları çalışmalıdır.

3-İlköğretim öğretmenleri hizmetiçi kurstan geçirilmelidir.

4- Üniversitelerin sınıf öğretmenliği bölümlerinde işlerlik sağlanmalıdır.

Her ne şekilde olursa olsun "İlköğretim" okullarına verileceği varsayılan öğrencilere varsa, en kısa zamanda düzeltilmelidir.

Ayla Gürsal Mustafa Aksoy
Esra Macaroğlu
M.U. Atatürk Eğitim Fak.

Kaynaklar
Akyüz, Y. Türkiye Turizm Coğrafyası, Ankara, 1984.
Dalgıç, G., Sezer, M., Sezer, N. S. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı, İstanbul, 1986.
Oğuzkan, F. Eğitim Terimleri Sözlüğü, Ankara, 1981.
Fen ve Yaşam Bilgisi Öğretmenleri Hizmet İçi Seminer Notları, İstanbul, 1994.



Mikroorganizmal Kökenli Biyopolimerler

Petrol kökenli polimerik malzemelerin doğada çevik zararlı atıklar bırakmadan parçalanıp yok olmaları genellikle imkânsız değildir. Bunun sonucu olarak onun yol açtığı bazı kullanımlarda olan plastik poşet, şişe ve konteynerlerde kullanılan polimer kökenli ürün torbası, yarışa, eldiven, vb. malzemeler çöplüğünde dağılır, gelişmekteki ve gelişmiş ülkelerin çevre sorunlarının başında gelmektedir. Buna bağlı olarak toprağın, yeraltı su kaynaklarının ve denizlerin kirlenmesi ise birçok ülkede bir ölçüde olup doğal yaşam ve ekolojik dengeleri de ciddi boyutta sarsmaktadır. İngiltere'de yapılan bir araştırmada polimerik şişe malzemelerin sızan doğru malzemelerin bakteriler üzerinde çok olumsuz etkileri olduğu, ikinci jenerasyon bakterilerin üreyememeliği gözlenmiştir. Bu tip malzemelerden zararlı madde sızmasının suya karışmasını engellemek neredeyse olanaksız olduğu için olayın oldüriyetine dikkat çekilmiş ve bunun insan topluma üzerinde benzer etki göstermesinin kaçınılmaz olduğu vurgulanmıştır.

Bu nedenle tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de çevre duyarlığının artmasıyla değişik ve doğal kaynaklı uygulama malzemelere olan gereksinim belirginleşmiştir. Özellikle biyolojik ortamda (çevrede veya insan vücudundaki) parçalanabilen biyouyumlu ve doğal kökenli polimerlerin endüstri, cerrahlık ve ilaç sektörlerinde büyük bir hızla artmaktadır. Şu anda teknoloji ve üretim düzeyleri nedeniyle petrol kökenli polimerlere ucuz fiyatlarla malzemeleri yüksek olmasına rağmen, biyobozunur olanları ve dünya petrol rezervlerinin kısıtlı olması nedeniyle bu tip doğal kaynaklı mikroorganizma veya bitki kökenli malzemelerin sentetik polimerlerin en büyük dezavantajları konusunda gelecekteki kesin çözüm kaynağı olacaktır. Bu biyopolimerlerin en önemli özelliklerinden biri de genel ismi poli(hidroksialkanoatlar) (PHA) olan bakteri kaynaklı poliesterlerdir. Bu maddelerin sanayi, dünyada ve ülkemizde bu malzemelerin endüstride, cerrahlık ve ilaç sektörlerinde kullanımı büyük önem kazanmıştır. *Alcaligenes eutrophus* adlı bakterinin kuru ağırlığının yaklaşık %90'ının biyopolimerden oluşmasını sağlayan ve böylelikle bu malzemelerin üretiminin endüstriyel düzeyde ekonomik olduğunu gösteren ICI firması, en yaygın PHA tipi olan poli(hidroksibütirat-b-PHB) ve değişik oranlı poli(hidroksibütirat-b-valerat kopolimerini (PHBV) kullanıma sunmuştur.

Tablo 1: Mikroorganizmalar tarafından üretilebilen değişik tip poli(hidroksialkanoatlar)

monomer	yan zincir	polimer
b-hidroksi bütirat (HB)	CH_3 (metil)	PHB
b-hidroksi valerat (HV)	CH_3CH_2 (etil)	PHV
b-hidroksi heksanoat (HH)	$CH_3(CH_2)_2CH_2$ (n-propil)	PHH
b-hidroksi heptanoat (HHp)	$CH_3(CH_2)_3CH_2$ (n-bütil)	PHHp
b-hidroksi oktanoat (HO)	$CH_3(CH_2)_4CH_2$ (n-pentil)	PHO
b-hidroksi nonanoat (HN)	$CH_3(CH_2)_5CH_2$ (n-heksil)	PHN
b-hidroksi dekanoat (HD)	$CH_3(CH_2)_6CH_2$ (n-heptil)	PHD
b-hidroksi undekanoat (HUD)	$CH_3(CH_2)_7CH_2$ (n-oktil)	PHUN
b-hidroksi dodekanoat (HDD)	$CH_3(CH_2)_8CH_2$ (n-nonil)	PHDD

Tablo 2: PHA üretmekte kullanılabilen değişik tür bakteriler

Tür	Karbon kaynağı	PHA miktarı (g PHA/g bakteri)	Stres koşulu
Azotobacter	Asetat	12	Sülfür
Alcaligenes	Fruktoz	90	Azot
Aeromonas	Malat	75	Fosfat
Azotobacter	Glikoz	70	Oksijen
Bacillus	Propionik asit	53	Azot
Beijerinckia	Glikoz	74	Azot
Clostridium	TPG Broth	13	-
Escherichia	Glikoz	95	Azot
Halobacterium	Glikoz, Nişasta	65	Fosfat
Methylobacterium	Metanol	65	-
Methylococcus	Metan	70	-
Micrococcus	Glikoz	71	-
Nocardia	Butan	64	-
Pseudomonas	Glikozat	78	Azot
Rhizobium	Manyoz	70	-
Rhodobacter	CO_2 ve Hidrojen	76	Oksijen
Rhodococcus	Petrozat	55	Azot
Rhodospirillum	Asetat	67	Azot
Spirogloea muscicola	Asetat	5,8	Azot

PHA'ların Üretim Koşulları, Tipleri ve Fiziksel Özellikleri

Değişik tip bakteri suşlarının kullanılmasıyla ve ortam karbon kaynaklarının değiştirilmesiyle PHA'ların molekül ağırlığı ve monomer kompozisyonu, yan zincirlerin (kollarının) uzunluğu ve tipi, fiziksel ve mekanik özellikleri, kristal yapı ve elde edilen biyopolimer ürün miktarı değiştirilebildiği için elde edilecek ürünler sınırlarının kullanım bakımından geniş tutulmasını sağlar. Bu anlamda monomer ünitelerinin elde edilebilmesi önemlidir.

Tablo 1 mikroorganizmaların üretmiş oldukları çeşitli tip PHA biyopolimerlerin tipleri ve bunların ısı değerleri ile verilmektedir.

Tablo 2'de ise PHA üretme yeteneğine sahip bakteri çeşitleri ve karbon kaynağı olarak kullanılmaktadır.

Bu tablolardan da görüldüğü üzere, yan zincir uzunluğu 5 karbon miktarı ile 9 karbon arasında değişen polimerlerin üretimini çok değişik bakteriler uygun karbon kaynaklarıyla beslenerek sağlamak mümkündür. Gerekli PHA üretimlerinin yapılabilmesi için bakterilerin bir değişiklik ortama gereksinimleri esnasında bu polimer üretme safhası bu ortamda mikroorganizmaların dengeli üreme koşullarının bozulmasıyla sağlanır. Bu ortama türe gerekli besinler içerisinden azot, fosfor, oksijen, sülfür, vb. gibi bazılarının bir sınır oranın üzerine ve bu koşulda bakteri, polimer üretimine ve üremeye devam etmesi için gerekli diğer besinlerden daha hızlı bir oranda kullanılmasıyla sağlanır. Bakteriler bu süre sonu bu ortamdan alınır ve gerekli süreçlerden geçirilerek polimer elde edilir.

En çok bilinen ve en yaygın kullanılan PHA tipi olan PHB'nin fiziksel özellikleri genel kökeni polipropilenle karşılaştırıldığında PHB'nin daha kristal bir yapıya sahip olduğu, özgül ağırlığının daha yüksek olduğu, UV dayanımının daha yüksek olduğu gibi bazı özellikler öne çıkar. Bu projede'in yeterince bilindiği bitçek uygulama için PHB'nin en iyi seçenek olduğunu göstermektedir (Tablo 3).

Doğal olan ve bilgiler tabakeli yapının veya sağlıklı ışınların biyolojik katalizörler ile suya dönüşebilen bu biyopolimerler, çok az potansiyele gerçekleşen fizikokimyasal özelliklere sahiptirler (Tablo 4 ve Şema 1). Vücutla temas içinde bulunabilmesi, serbest polimerlerle çok özel koşullarda kazandıkları sitotoksik özellikleri sahip olması, ancak kimyasal yapılı maddelerde türediğini kanıtlamaktadır. vb.) gerekli pazar olanağı çok özel bir ilgi zorlamaları ve kanıtlamalarla yapılabildiğini göstermektedir.

PHA'ların Değişik Ortamlarda Bozunmaları

Genel olarak PHA'lar, fiziksel ve çevresel etkenlerden dolayı bozunup parçalanması çeşitli koşullar tarafından belirlenir ve bunlar şöyle özetlenebilir.

Tablo 1: Polihidroksialkanoat (PHA) ve Polipropilen (PP)'in bazı özelliklerinin karşılaştırılması

Fiziksel Özellikler	PHB	PP
Kristalin kaynama noktası (°C)	175	176
Kristallenme (%)	80	70
Camsı geçiş sıcaklığı (°C)	15	10
Yoğunluk (g/cm³)	1,250	0,946
Gerilme dayanımı (MPa)	40	38
Kopma uzaması (%)	6	400
UV'ye dayanıklılık	iyi	kötü
Organik çözücüye dayanıklılık	zayıf	iyi

Tablo 4: Polihidroksialkanoat biyopolimerlerinin bazı özellikleri

Özellikler

- Biyolojik ortamda bozunabilir
- Termoplastiktir
- Tokluk ayarlıdır
- Piezoelektriktir
- Doğal kaynaklardan elde edilebilir
- Optik aktiftir
- Biyouyumludur
- Termoplastiktir

Tablo 5: Polihidroksialkanoatların potansiyel kullanım alanları

Tıbbi Uygulamalar

- Ameliyat ipliği ve bozunur bezler
- Tıbbi cihazlar
- Yapay deriler
- Osteolezik plaka, çubuk ve vida
- Farmakolojik olarak kontrollü ilaç salım sistemleri
- Biyolojik ortamda parçalanan kontrollü ilaç salım sistemleri

Endüstriyel Uygulamalar

- Paketleme, şişe, poşet ve film gibi ambalaj malzemeleri
- Tek kullanımlık çocuk bezi ve hijyenik ürünler
- Kozmetik ve ilaç sanayi için kimyasal ilişkiler, şeffaflık, emülsiyon, fungusit, vb.) katkı ve tıpkıyan sistemleri

Tüketicinin izole edilen bakteri kültürleri ile laboratuvar ortamında yapılan kısa süreli çalışmalarda hızla dışarı salınan enzimlerin bu biyopolimerin parçalanmasından sonunda oldukça belirlenmiştir. Bu enzimlerin PHB'ye özgü bir grup depolimeraz olduğu bilinmektedir. Bu çalışmalar sıvılaşmanın ve kristalizasyonu gözlemlemek için laboratuvarlarda standartlaşmaya ve her geçen gün yeni bir enzimin bulgusu bilinmektedir.

PHA'ların Endüstri, Eczacılık ve Tıp Alanında Potansiyel Uygulamaları

Tablo 5, PHA'ların değişik potansiyel ihtiyaç bulma geçirdiği uygulamalarının örnekini vermektedir. Burada da sıvılaşan polimerlerden PHA'lar dışında, ortopedik cerrahide her alanda, eczacılıkta, tarımda ve endüstride çok yaygın uygulamaları gerçekleşecek bir malzemedir.

Endüstriyel Uygulamalar

Kısaca ifade bir grup bilinen adım PHB'ye kıyas enjeksiyonun bozuşuna uygun ürün sıcaklık polimerlerle karşılaştırılabilir ve



bu dürgesel değişim ve dönüşümün bağlı olduğu "yasaları" uygulamamız gerekir. İster bireysel olarak, isterse devlet ve giderek global bir birlik olarak "bilim" sürecine katılalım bu yönlerdeki çabalarımızın tutarlılığı ve etkinliği ancak bu yasalarla uyumlu bir düşünce ve eylem biçimliliğini yaratmamızla sonuçlanır.

İnsanın sahip olduğu dürtüsel dünyalığı, temel (tabiat) ve dünyasal (medeni) bütünleşimi (Ökçesiz, 1995, 11) yine kendisine ait olan "mutluluk ortamı" ideallerine yönelerek gerçekleşmeye çabışması, bir hukuku bütün de nihai amacını oluşturur. Zira özgürlük, eşitlik ve güvenlik insan onurunun ait öğeleri olarak düşünüldüğü, bunun için ideallerin yüksek bir amaç biçiminde değerlendirildiğinde, bu düşüncenin yola çıkarak yeni bir hukuk dalı olan İlim Hukuku'nu "İlimlerin ve bilim topluluklarının ilimle eylemlerinin hukuksal çerçevesi" biçiminde tanımlamak olanaklıdır (Ökçesiz, 1995, 11).

"İlim özgürlüğü" anayasal bir hak olarak düzenlendiğine göre, hukuk devletinin "temel hak ve özgürlükler güvencesi"nin bu alana da uygulanabileceğini beklemek gerekir. Özgürlüklerin iç ve dış dinamizmi bilim etkinliğine de yansır. Anayasal bir hak ve özgürlüğün, bu hakka ilişkin dinamikleri de hesaba katılarak hukuk devleti çatısı altında güvenceye bağlanarak korunup, geliştirilmesi gerekir. Toplumsal yapı üzerindeki etkileri göz önüne alındığında bilimsel araştırma özgürlüğünün bir yana bilimin insanlığın ortak kullanımları bir yana bilimin, aynı zamanda demokratik hukuk devleti idealine de yönelmiş bir süreç olduğu söylenebilir.

İlim Hukuku'na kurumsal çerçeve çizen, onun sınırlarını ve ilkelerini belirleyen normatif yapının başında Anayasa gelir. Anayasa normlarının taşıdığı anlam, devletin bilime bakış açısını, izlediği bilim politikasının arkaya kaymasını bakımından önemlidir. Aynı zamanda devlet, Anayasa'da öngörülen kural ve ilkelerle bilim sürecine katılır veya/ya katılmayı sağlar.

İlim Hukuku'nun esasını temellendirmeye yönelik bir "ilim süreci"nin işleyiş mekanizmasını ortaya koymak gerekir.

İlim, doğrusu bilimsel nitelikli bilgi üreten bir "bilinç ürünü" olarak değerlendirilirse, bilimsel bilgiye ulaşma sürecine bağlı dürgesel evrelerini kapsar. Bir bilgiye "bilimsellik" niteliğini veren nedenlerinden biri de, onun üretilme biçimidir. Bunda "sistem" anlayışının ne denli önemli olduğu anlaşılıyor. Yöntemle bağlı olarak üretilen bilimsel bilginin "matur gücü" deneme (hipotez=hypothesis)lerde. Araştırmayı güdüleyen bir etken olarak denemeler, araştırmacının kendi bilgi, görüşleri ve deneyimleri, kendinden önceki çalışmalarını yorumlarını toplumun gelenek, görenek, siyasal yapı ve diğer yargılarından yola çıkarak üretilmiş, geçerli (doğru) ya da geçersiz (yanlış) olduğu "kanıtlanabilir" niteliğinde önermelerdir. Üzerinde araştırma yapılan "olgusal sorun" denemelerin de yardımıyla çözümlenmiş, daha sonra düzenli bilgi olarak yaşamda kullanılabilir duruma getirilir. İşte genel biçimiyle, oluşturulan bilimsel nitelikli bilgiler, doğa bilimleriyle ilgili olarak teknoloji ve toplumsal bilimlerle ilgili olarak toplumsal etkilerin mekanizmaları (toplumsal yapı dönüşümleri) aracılığıyla yaşama aktarılır. Bir bu "sistemler" yoluyla toplum ve doğa içinde dünya dışı evrensel yapı konularında edinilgen olmaktan çıkıp, "erkin" bir varlık durumuna gelebiliriz. Bilinç dünyeliği bize diğer varlıklardan farklı kılışımızdan, hak ve özgürlük yönelimli insan ve hedeflemelerimizi de bilinç süreci içerisinde gerçekleşmemiz, bu anlamda doğada "egemen" konumuna destek sağlayacak ve son sırada kılınaya yardımcı olacaktır.

Bilim süreci, tümüyle "insan" nesnesi bir çabayı ele geçirir. İnsan temel, dürtüsel ve dünyasal bütünlükleriyle kendi hakkında karar verebilen, bunun için kendi dışındaki varlıklara da etki eden dinamik bir olgu. Özellikle "yasalara" durumuna gelmeye olanak, aralarındaki ilişkisel derecelerdeki gerekmelerden için çaba harcamalıdır. Bu gerçeğe giden Anayasa koyucu "Herkes, yaşamı, maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahiptir" (m.17/1.f) diyerek insana ilişkin iç bütünlüğü temellendirmiştir. Bu sözü aynı zamanda özgürlük-eşitlik-güvenlik üçlemlerini de kapsamakta ve bu amaçlar doğrultusunda davranmaya yönlendirmektedir.

Anayasal Ekseni Kavramlar

İlim Hukuku'na temelden bakan normatif yapı, Anayasa'da değişik hak ve özgürlük kategorileri içerisinde düzenlenmiştir. Bunlar arasında eksen kavramları olarak "düşünce özgürlüğü" ve "bilim özgürlüğü" ile ilgili hükümler belirleyici rol oynamaktadır.

Bilim süreci, tüm düşüncenin bir ürünü olarak yapıldığına göre öncelikle "düşünce" ile ilgili noktalara bakmak gerekir. Anayasa'ya göre: "Herkes, düşünce ve kanaat hürriyetine sahiptir. Her ne sebep ve amaçla olursa olsun kimse, düşünce ve kanaatlerini açıklamaya zorlanamaz, düşünce ve kanaatleri sebebiyle kınanamaz ve suçlanamaz" (m.25). Düşünce özgürlüğü, "insanın sezgisine düşünce bilgisine ulaşabilmesi, edindiği düşünce ve kanaatlerden dolayı kınanamaması ve bunları tek başına ya da başkalarıyla birlikte (demek, toplantı, sendika vb.) çeşitli yollarla söz, basın, resim, sinema, tiyatro vb.) serbestçe açıklayabilmesi, savunabilmesi, başkalarına aktarabilmesi anlamına gelir" (Kabaoğlu, 1994, 188; Tanör, 1990, 89). Düşünce özgürlüğü, biri dar, diğeri geniş anlamda olmak üzere iki kategori içerisinde ayrıntılandırılabilir. Geniş anlamda düşünce özgürlüğü dendiğinde, düşünsel içerikli bütün özgürlük kategorileri anlaşılır. Bilim ve sanat özgürlüğü, din ve vicdan özgürlüğü, siyasal düşünce özgürlüğü, demek kurma özgürlüğü, haberleşme özgürlüğü ve benzeri gibi. Dar anlamda düşünce özgürlüğü ise, "kişinin belli bir konuyu düşüncelerde sahip olması, bunları kendi seçimi olarak benimsemesi ve başkalarına -sözle kendi kanaat ve tercih olarak- açıklaması, yayması ve eğitiyebilmesi anlamına gelir" (Tanör, 1969, 19-20). Dar anlamdaki düşünce özgürlüğüne vurgu bir düşünce değerini (yöntem, ideoloji, öğreti benzeri) olabilecek kişinin kendi tercihi ile sınırlayıcı olmaması çabasını içerir. Nesnel bir/ideal bir yolla, "yanlı, kişiye veya belli bir grubu özgü" bir renge bürünmelidir.

Bilim ve düşünce özgürlüğü adında birbirine geçmiş, ayrılmaz bütünler ve bir diğerinin varlık olması (sine qua non'u) durumundadır. Bunu düşüncenin seyrüsefer aracı, kendi varlığımızın maddi ve manevi gelişimine ses çekmemiz anlamına gelir. Bilim süreci düşüncenin ürünü olarak biçimlendiğine göre, düşünce özgürlüğünün olgusal, nesnel, genel nitelik taşımaları bilim için de gerekli olan bir sosyo alt yapıdır. Düşünce özgürlüğü, "birlenme" olanı ya da olmanın her türden anlamlarının anlamlı rejimiyle ilgili (Tanör, 1990, 132) "olmuş nedeniyle, bilim özgürlüğü onun doğal bir öğesidir.

Bunu eksen kavramımız, "bilim özgürlüğü" için: Anayasa'ya göre, "Herkes, bilim ve sanatın serbestçe öğrenme ve öğretme, açıklama, yayma ve bu alanlarda her türlü araştırma hakkına sahiptir" (m.27/1.f.). Bilimsel bankanın sağlanması ve bunun diğer insanlara aktarma gibi çabaları içerisinde taşıyan "bilim özgürlüğü", Bilim Hukuku'nun da ayrı zamanda çekirdek unsurunu oluşturmaktadır. Hukuka saklanan yoksunlarına çabışmamızda, deney, gözlem, araştırma, sorgulama gibi bir dizi yöntem süreçleri sonucunda elde edilen bulgularını, -gerek doğa bilimleriyle ilgili olsun, gerekse toplumsal bilimlerle ilgili olsun- sonuç bağlar engel konmadan açıklanabilmesi, öğretilmesi ve çeşitli yollarla kamuoyuna yaydırılması güvencesiyle bağlantılıdır. Ayrıca "Herkes, düşünce ve kanaatlerini söz, yazı, resim veya başka yollarla tek başına veya toplu olarak açıklama ve yayma hakkına sahiptir" (m.26/1. cümle) denerek, bilim özgürlüğü pekiştirilip, kullanım olanı daha da genişletilmektedir.

Bilim özgürlüğü de düşünce özgürlüğünün sınırlı bir bağı, deneme oluşturma ve bunu, üzerinde araştırma yapılan olgu kümesi üzerinde deneme sürecinde görülür. Bu yolla nesnel gerçeklik saptanır. Bilim tarihi, alışılmamış düşüncelere benzemediği için ortaya atılan denemeler yüzünden bilim insanlarının sıkıntılı durumlara düşmeleriyle doludur. Dünyanın güneş etrafında döndüğü denemesi ilk ileri sürüldüğü zaman kilise hukukunun görüşleriyle bağdaşmadığı için bir bilim şehadine neden olmuştur. Toplumsal bilimler bakımından durum daha da açık seçiktedir. Toplumsal bir varlık olan insanın özgürlük, güvenlik ve eşitlik ilişkilerine de yansıyan anayasa toplumsal hükümleri, bu değerlerin hangi yöntemle gerçekleştirileceği hakkında çözüm önerileri sunan ideolojilerin için içerisine girmesi nedeniyle sürekli bir tartışma durumuyla karşı karşıya kalmıştır. Bilimin nesnel, genel, sürekli çıkarımları ideolojik temellere dayanan siyasi düşüncelerle kalleşleşmakta; ancak tarih ölçüsünde ise bunu sürek bulmaktadır. Bu nedenle dar anlamda düşünce özgürlüğünün sağladığı olanaklar da adında bilim sürecinin "denetim" aşamasında önemli bir dünya parçası olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dış dünyaya ilişkin olgusal gerçekliğin saptanmasında denemeler belirli varlıksal ilişkiler ortaya atmakta, insan düşüncesinde belirsiz yapay anşiler olarak önemli bir işlev görürler, ancak bu, çoğu zaman yeterli görülmemelidir. Denemelerin yönlendirdiği çıkarımların da kanıtlanmasında tartışmasız, bilimsel bilginin kendi doğasından kaynaklanan bir gerekliliktir. Bilimde olgusal gerçekliğe ulaşmanın yolu, serbest araştırma ve tartışma ortamında geçer. Olgu evrenine ilişkin "saptama"nın gerçekliği ne derece yansıttığını öğrenebilmek için onun açıklanması ve tartışmaya açık bir hale getirilmesi gerekir. "Tartışılmanın ve tartışmaya kapalı mutlak bir düşüncenin doğruluğu ciddi olarak kuşku taşır, böylece de bilimsel bir bilgi niteliğini kazanamaz. Bilimsel bilgi, ancak tartışmayı gerektiren bir kuşku ile elde edilebilir" (Aral, 1988, 225). Bilimsel bilgi hem kesinlik ifşeder, hem de zaten diyalektik bilgi özelliklerini. Böylece yaratıcı bir iç dinamizm, bilimin olgusal gerçekliği belirlemesindeki güvenilirlik derecesini artırır. Bilim özgürlüğü, onu elverişli bir ortam sağlayan düşünce özgürlüğünden kaynağını alır. Düşünce özgürlüğünün tanınmadığı veya aşırı derecede kısıtlandığı bir toplumda, ne insanın doğa üzerindeki egemenliğini sağlayan bilim ve teknik ne de insanlara kendi anlamlarını dışlayıp, insanı mutlu kılabilecek biçimde düzenlenebilmesini konu alan toplumsal bilimlerin gelişmesi söz olmak vardır. Bu nedenle düşünce özgürlüğü, uygarlığın, diğer özgürlüklerin, kişinin ve toplumun özdevinsel ve tinsel gelişmesinin temel koşulu ve kaynağıdır (Aksoy, 1970, 127).

Olmuş gerçeklerin bu olmuşluğa karşın anşiyasal gerçekliğin farklı bir özgürlük rejimini gerektiğine tanık oluyoruz. Anayasa gereğince düşünce ve bilim özgürlüğü belli bir/ulam kısıtlamaları bağlanabilir. Anayasa'nın 13/3.f. gereğince kılınan hak ve özgürlükler için geçerli olan sınırlama nedenleri bu kategori için de geçerlidir. Buna göre düşünce ve bilim özgürlüğü "devletin ülkesi ve milletiyle bölünmez bütünlüğünün, millî egemenliğin, Cumhuriyetin, millî güvenliğin, kamu düzeninin, genel asayişin, kamu yararının, genel ahlâkın ve genel sağlığın korunması amacıyla... Anayasanın sözüne ve ruhuna uygun olarak,... demokratik toplum düzeninin gereklerine aykırı olmayacak biçimde... kanunla sınırlanabilir" (m.13/1.2.f). Ayrıca düşünceyi açıklama ve yayma özgürlüğü, "suçların önlenmesi, suçluların cezalandırılması, devlet sırrı olarak tanınmış belirli bilgilerin açıklanmaması, başkalarının şöhret ve haklarının, özel ve aile hayatlarının veya kanunun öngördüğü meslek sırrının korunması veya yargının güvenilirliğinin gereğine uygun olarak ses ve görüntünün araçlarıyla sınırlanabilir" (m.26/2.f.). Radyo, TV, sinema gibi özel yayın araçlarıyla bu hakkın kullanımı "izin sistemine" bağlanabileceği gibi, yasanın

yasakladığı herkesçe bir dil sadır durmaz. Kezâ bilim özgürlüğü ile ilgili olarak "bilimsel yayma hakkı" Anayasa'nın 1., 2., 3. maddelerinde yer alan hükümlerin değiştirilmesini sağlamak amacıyla kullanılamaz (m.27/2.f). Kaldı ki yayma hakkı, yabancı yayınlar söz konusu olduğunda, bunların ülkeye girmesi ve dağıtımının yasayla düzenlenmesine engel değildir.

Görüldüğü gibi "bilimsel etkinlikler" ve sonuçta bilimin sınırları çok geniştir. Oysa doğada ve toplumsal yapılarda az ya da çok sürekli bir değişim ve dönüşüm yaşanmaktadır. Bu devinime dayalı bir sınırlamayla hiçbir tutmak yine bilimi mantığı ile bağdaşmaz. Bu nedenle, bilimin özel ve toplumsal işlevi bu alandaki yarın değer ve çıkarlarının "mutlak bir özgürlük" içerisinden yararlanmalarını gerekli kılar (Tanör, 1981:132).

Bilim Sürecinin Anayasal Destekleyici Normları

Bilim özgürlüğünü düzenleyen Anayasa normuna bakıldığında, "öğretim ve öğretmen, açıklama, yayma ve araştırma" etkinliklerinin bu özgürlüğün içini doldurtan, ona "canlılık" veren dinamikleri olarak belirtildiğini görüyoruz.

Bilimden beklenen bireysel, toplumsal ve giderek evrensel amaca ulaşmak için onun diğer insanlara aktarımı gerekir. Eğitim-öğretim, bu amacı gerçekleştirmek için yaratılmış bilimin destekleyici süreçlerinden biridir. "Toplumsal zorunluluk olarak eğitim, bireyi bağımlılıklardan özgürlüğe yönelir ve geniş ölçüde, niteliğiyle olduğu ölçüde bilimsel yön çoğunluğuyla sağlanan geleceğini belirler". Anayasaya göre "Herkes, ... maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahip..." (AİÇ 17/1) dolayısıyla bilimi bu hakkın bir aracı olarak düşünebiliriz.

27. maddede düzenlenmiş olan bilim özgürlüğü, aynı zamanda "bilimi öğretme ve öğretme özgürlüğü"nü kapsamakta ve kişinin bildiğini başkasına aktarmak, öğretmek ve konuya açıklamak gibi etken eylemleri güvence altına alıyor. Bu hakkın bir uzantısı olarak kişinin öğrendiği bilim alanında çalışmak, öğretim görmek gibi hakların da güvence altındadır. Ayrıca, öğretim ve eğitim aynı zamanda bir "ödev" olarak düzenlenmiştir. Bu ödev hem kişilere, hem de devlete yönelmiş iki yönlü bir ödev anlayışını içermektedir. "Kuruluş, eğitim ve öğretim hakkından yoksun bırakılamaz" (42/1.f) denerek bu ödev güvenceye bağlanmaktadır. Eğitim ve öğretim sürecinin başlangıcı olarak ilköğretim, cinsiyet ayrımı yapılmaksızın her yurttaş için devlet tarafından parasız olarak sağlanacağı söylenerek, eğitim ve öğretimin hakkı toplumsallaştırılmıştır. Bilim süreciyle eğitim ve öğretimin "çok seçenekli" ve "yarışa" alınma gerekir. Zira onun belli bir öğrenci değerlendirmesinde varılmasının gerektiği sıkıntıları gücü Anayasa koyucu bunu istememiştir. Kaldı ki, "eğitsel çoğulculuk, sonuçları bilgilerin de "objektif, eleştirel ve çoğulculuğu yansıtır" biçimde olmasını gerekli kılar" (Kabaoğlu, 1994, 270).

"Eğitim ve öğretim kurumlarında sadece eğitim, öğretim, araştırma ve inceleme ile ilgili faaliyetler yürütülür. Bu faaliyetler her ne suretle olursa olsun engellenemez" (m42/8) denerek, bilim sürecinin "aktarım" aşamasında kişi ve kurumlardan kaynaklanabilecek "sınırsızlaştırıcı, amaçtan saptırıcı engelleyici" nitelikteki davranışlar yasaklanmaktadır.

1982 Anayasası'na göre öğretim ve eğitim, Atatürk ilke ve devrimleri doğrultusunda, çağdaş bilim ve eğitim esaslarına göre, devletin gözetim ve denetimi altında yapılır (m.42/5.f) denerek eğitim ve öğretimle ilgili genel ilkeler belirtilmiştir. Kuşkusuz, eğitim ve öğretim hakkının Anayasa ve kanunlar karşısında sınırlar kabilmesi, hiçbir devlet kurumunun, eğitim ve öğretim kurumlarında "eğitim, öğretim, araştırma ve inceleme" ile ilgili etkinliklerin dışında bir etkinlik gösteremezler. Ayrıca anayasal esaslara aykırı eğitim ve öğretim kurumları kapatılamaz. Türkiye'den başka hiçbir dil "anadil" olarak okutulamaz. Devlet, eğitim ve öğretim hakkının kullanılmasını olanaklı kılacak çalışmaları gösterimekle de ödevli tutulmuştur. Bundan başka Anayasanın 15. maddesinde yer alan temel hakların sınırlanabilmesi için de geçerlidir.

Bilim Hukuku'nun en önemli kurumsal yapılarından biri de "üniversiteler" dir. Bilimsel süreçteki, ileri düzeyde öğretimin yapıldığı kurumlar olan üniversiteler yapısalları üzerine Anayasa'da "yeni" düzenlenmişlerdir. "Çağdaş eğitim-öğretim evrelerinin dayanağı bir ülkenin içinde milletin ve ülkenin durağlarına uygun insan gücü yetiştirmek amacı ile orta-öğretime dayalı yüksek düzeyde eğitim öğretim, bilimsel araştırma, yayın ve danışmanlık yapmak, ülkeye ve insanlığa hizmet etmek üzere çeşitli bilimlerden oluşan tüzel kişiliğe sahip üniversitelere, devlet tarafından kanunla kurulur" (m.130/1.f) Üniversitelerden beklenen yararın sağlanması, onların gerçek işlevlerini yerine getirebilmeleri ancak "özerk" olmalarıyla olanaklıdır. Özerklik ilkesi bilim özgürlüğünün önemli bir güvencesini oluşturmakta ve yasaların karşı bilimsel araştırma ve eğitim-öğretim özgürlüğünü koyar. Özerklik ilkesi, hem akademik (bilimsel) özerkliği, hem de kurumsal özerkliği içerir. Üniversitede görev yapan öğretim elemanları bakımından özerkliğin anlamı "onlara üniversiteye yapışma sınavıyla ya da bilimsel değerlendirmeyle girmeleri, kuruvarda derslerinin bilimsel yeterliğe bağlanmış olması, görev güvencesine sahip olmaları, özellikle bilimsel araştırmaları ve yayınları açısından herhangi bir soruşturma ve kovuşturma yapılamamasıdır" (Kabaoğlu, 1994, 271). Kaldı ki, Anayasa gereğince "üniversiteler de öğretim üyeleri ve yardımcıları sorumluluğu her türlü bilimsel araştırma ve yayında bulunabilirler" (m.130/3). Böylece, Anayasa'nın akademik (bilimsel) özerkliği benimsediği, kurumsal özerkliği benimsemediğini görüyoruz. Bilimsel özerklik, sınırsız olmayıp, hukukun sınırlamalarla bağlı tutulmuştur. Öğretim elemanlarının her türlü bilimsel araştırma ve yayında bulunabilme serbestisi "Devletin varlığı ve bağımsızlığı ve milletin ve ülkenin bölünmezliği ve bölünemezliği aleyhinde faaliyette bulunma sebebiyle sınırlanır" (13/3.f).

Yükseköğretimle ilgili kurumları eşgüdümlemek, denetlemek ve planlama amacıyla Yükseköğretim Kurulu (YÖK), Anayasal bir kurum olarak düzenlenmiştir (m.131). Bu Kurul'a yükseköğretimle ilgili olduğu geniş yetkiler verilmiştir. Kurulun "Yükseköğretim kurumlarının öğretimini planlamak, düzenlemek, yönetmek, denetlemek, yükseköğretim kurumlarındaki eğitim-öğretim ve bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirmek ve bu kurumlara kaynak bulmaları amaç ve ilkeler doğrultusunda kaynaklarını, geliştirilmesini ve üstün niteliklere ulaşılmasını sağlamak üzere gerekli kaynakların etkili bir biçimde kullanılmasını sağlamak ve bilimin ilerlemesini yönlendirmek için planlama yapmak"tır. Burada dikkati çeken, Kurul'un yönetsel özerklikle ilişkisi yerkilen "merkezcil" toplumsal yapının, akademik özerkliği ze lezebilecek yetkilerle de donatılmış olmasıdır. Gerçekten de "... bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirme..." yetkisi, bilimin özgürce araştırma ilkesine ters düşer. Bu fonksiyonun yerine getirilmesi, ancak ve ancak bilimsel özerklik ilkesine saygı ile olanaklıdır. Gerçekten de "... bilimsel araştırma faaliyetlerini yönlendirme..." yetkisi, bilimin özgürce araştırma ilkesine ters düşer. Bu fonksiyonun yerine getirilmesi, ancak ve ancak bilimsel özerklik ilkesine saygı ile olanaklıdır. Kaldı ki, araştırma faaliyetini yapan kişi bilir, çoğu zaman ona yönlendirmeye gücü takındır bu olgusal bir gerçekliği bulmaya yönelik olmaktan çok, önyargılı bir çaba olur.

Bilim özgürlüğünü destekleyen kurumsal Anayasal kurumlar arasında "haberleşme ve basın" ile ilgili olanlar da yer alır. Bilimsel nitelikli bilgi ve uygulamaların diğer yöntemlerle aktarılması, yayın ve haber iletimi önemli bir işleve sahiptir. Anayasa'ya göre "Herkes, haberleşme hürriyetine sahiptir" (m.22/1) ve "Devlet, basın ve haber alma hürriyetini sağlayacak tedbirleri alır" (m.28/3.f). Bu amaçla yapılacak olan "Süreli veya süresiz yayın önceden izne, kaydına ve mali teminat vermeye gerekli bağlanamaz" (m.28/1). Bilimsel araştırmalar sonucu elde edilen bilgilerin süreli veya süresiz yayın araçlarıyla diğer insanlara aktarılması, bilim özgürlüğünü gerçekleştirmek diğer bir eylem alanını oluşturur. Gerçekten de araştırmacılar tarafından ortaya konan toplumsal ve doğa bilimleriyle ilgili bilgi ve bulgular günümüzde "popüler bilim" anlayışıyla halkın ilgisine sunulmaktadır. Anayasa'da sağlanan bu olanakların yanıltıcının süreli veya süresiz yayınlar, "Devletin iç ve dış güvenliğini, ülkenin ve milletiyle bölünmez bütünlüğünü tehdit eder. Devlete ait gizli bilgilere ilişkin haberler izin verilen haber veya yazı yazar, usulü güvenliğe, kamu düzenine, Cumhuriyetin temel ilkelerine ve genel ahlâka aykırı yayın" yapılarsa bu güvencelerden yararlanamazlar (m.28/5.7.9.f). Hemen belirtelim ki, bu sınırlamalara çoğunu 13. maddede yer verilen "demokratik toplum düzeninin gerekleri"ne bağlayarak, bir ölçüde bilim özgürlüğünün gerekliliğine de aykırılık taşır. Zira bilimsel bilgi ve bulgular bazen "güvenlik, bütünlük, genel ahlak" gibi sosyal kavramlara aykırı nitelikte olabilmektedir. Nitekim Bilim Hukuku'nun kurumsal yapısını belirlemeyi hedeflediğimiz "çekirdek"te de işlevsel bazda kamuoyu gerçekleri. Devlet'e bilim politikasını sorumluluğunu Beş Yıllık Kalkınma Planları, kaynağını Anayasa'dan alır. Devlet, ekonomik, toplumsal, kültürel kalkınmayı ve özellikle sanayinin hızla gelişimi, ülke kaynaklarının verimli şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla plân yapmakla görevli tutulmuştur (m.166/1.f). Beri derecede bilimsel ve teknolojik ilerlemelerin, devletin temel bir bilim politikasını, plânlar aracılığıyla uygulanmaya geçirmesiyle sağlanabileceğini, bilimde ilerlemiş ülkeler gösterme olduğunda tabiatıyla anlaşılmaktadır.

Hukuk devleti ile bilim hukuku ilişkisini, temel hak ve özgürlükler kapsamında incelediğimiz. Hukuk devleti, aynı zamanda temel hak ve özgürlükleri güvenceye alan, onları geliştiren bir devletir. Bilim özgürlüğü ve buna bağlı diğer hak kategorileri için hukuk devleti önemli bir güvence olarak durmaktadır. Ancak yükseköğretim "özerklik ortamına" yönelmiş hukuk devleti ile "doğruluk" değerine yönelmiş bilim, birbirini tamamlayan alanlar olarak karşımıza çıkarlar. Ancak bu değerler birbiriyle bazı noktalarda çelişip çatışabilecekleri gibi, birbirleriyle yanşabilirler de. Örneğin kamu yararı ile düşünce özgürlüğü çatışabilir, devletin genel sağlık, genel ahlak, kamu düzeni gibi değerleriyle bilim özgürlüğü çelişebilir.

Anayasanın özgürlüğü özgürlükler rejiminin bilim hukuku ile ilgili kısmına bakıldığında, destekleyici özgürleştirici normlarının birinci aşamada "kuruluşu, denetimi" aşamalarına tanık oluyoruz. Mutlak bir özgürlük rejiminin gerçekleşmesi bilim hukuku özgürlüğü, çoğunun değerler söz konusu olduğunda birtakım sınırlamalarla kuşatılmaktadır.

Muhittin Akyol
K. Ü. Hukuk Fakültesi

Kaynaklar:
Akıncı, M. "Bilimsel Bilgi ve Bilimle Güvenlik", Bilim ve Ütopya, Sayı: 9, Mart 1995.
Akıncı, M. "Cumhuriyet'de Düşünce Özgürlüğü", Türkiye'de İnsan Hakları, Ortak Kitap, Ankara: AİHV Yay. 1995.
Aral, V. Toplum ve Adaletli Yaşam, İstanbul, 1988.
Kabaoğlu, İ.O. Özgürlükler Hukuku, İnsan Haklarının Hukuksal Yapısı Üzerine Bir Deneme, İstanbul: AİHV Yay. 1988.
Okcuoğlu, H. "Bir Bilim Hukukçusunun Temellerine Arayış", Cumhuriyet Bilim Teknik, Sayı: 428, 1995.
Tanör, B. Siyasi Düşünce Hürriyeti ve 1961 Türk Anayasası, Öncü Kitabevi, İstanbul, 1969.
Tanör, B. Türkiye'nin İnsan Hakları Sorunu, İstanbul, 1990.

UFO'lar ve Determinizm

UFO'lar, sanırım üzerinde tartışılması en kolay konulardan biri. Tanrı, din, UFO'lar, cinler, hayaletler, mucizeler gibi sosyal ve bilimsel determinizmlerine aykırı konular tartışılır, ne vazık ki fizikçilerin en çok ilgilendiği konularla başında gelirler. Sebebi açık: Bu konular hakkında istediğiniz kadar konuşabilir, yazılar yazabilir, ve sonuçta somut olarak hiçbir şeye ulaşmazsınız. Ve sanırım ulaşmamanın sebebi olarak artık kendinizi görmeniz. Dahası karşıt fikri yüzen bakımdan Türkiye'deki bilimsel ilerlemenin tartışılmasından, Mickelson'un sonuçta bağlantısının tartışılmasının sebebi bu. Hangimiz ülkeyi yetiştirmek araştırmış, bilgisi, Osmanlı bilgisizliği bilmeyenimiz bile Mickelson



hakkında pozitif ya da negatif birşeyler söyleyebilirsiniz. Herşeyi daha çabuk, daha kolay isteyen bir tüketim toplumu olduğumuz şu günlerde, tartıştığımız konular da, buna uygun olarak, araştırma ve bilgi gerektirmeyen, gerektiğinde tekrar tekrar ısıtılarak sunulan sabun köpüğü konular olacaktır.

UFO'lara bakış açımız da bu olmalıdır. UFO'lar vardır demekle, UFO'lar yoktur demek arasında fark yoktur. Sonuçta her ikisi de sınanamaz birer önermedir. UFO'ların var olduğunu kanıtlamaya çalışan yazarlar, sadece "Evet, var" diyenlerin görüşüne yer verir. Yüzlerce olayı arkada sıralar. Bir bakmışsınız altıyüz küsur sayfalık bir kitap olmuş. Hemen baskıya yetiştir ve mananlara(!) kapışılır. Ne kolay bir ekmek kapısı. Aynısı, inanmayanlar ve onların yazarları tarafından taklit edilir. Kısır bir tartışmadan bir ticaret doğar. Hatta Bilim ve Teknik Dergisi'nde bile -kimbilir, belki- bütün alt başlıkların siyah olmasına rağmen "UFO Hayal mi, Gerçek mi?" başlığının kırmızı olmasının sebebi de budur.

UFO literatürü ile uzun zamandır ilgilenen birisi olarak size burada yüzlerce olay yazabilirim. Ama olay, bu literatüre olan güvenim kısmında taklip kalıyor. Örneğin size UFO'larca kaçırıldıklarını iddia eden Barney ve Betty Hill'den bahsedebilirim (19 Eylül 1961).

Kan-koca yolculukları sırasında bir UFO ile burun buruna gelirler. Hatta içindekileri görürler. Eve döndüklerinde artık hiçbirşey eskisi gibi değildir. Yaşadıklarını kimseye anlatmazlar. Ama kabuslar, içine girdikleri ruhsal gerilim onları aile doktorlarına açılmaya zorlar. Konsültasyonlardan sonra çift, Dr. Benjamin Simon'a gider. Dr. Simon hipnozla insanları, "kendilerini bunaltan evhamlardan" kurtarmaktadır. Çifte, ayrı ayrı hipnoz uygulanır ve teybe kaydedilir. Bu kayıtlara göre çift yalan söylememektedir. Bu kayıtlardan açığa çıktığına göre uzaylılar, çifti, uzay gemisinin(!) içine alırlar. Çeşitli laboratuvar araştırmaları yaparlar. Hatta bunlardan biri oldukça ilginçtir. Çünkü kadının derisi kazınarak, deriden kopan parçalar toplanır. Uzaylılar, kadına, nereden geldiklerini de anlatmaya kalkışırlar. İzah etmek için üç boyutlu bir şema kullanırlar. Haritada küreler vardır ve bu kürelerden bazıları birbirlerine çeşitli çizgilerle bağlıdır. Ancak kadın, daha Güneş'in yerini bile gösteremeyince, uzaylılar, bu durumda geldikleri yeri anlatmaya çalışmanın anlamsız olacağını söylerler. Hipnoz altında anlattığına göre bu harita, "çerçeveli bir hologram" gibidir. 1964'de Betty bu harita'nın iki boyutlu izdüşümünü, hipnoz halinde iken defalarca çizer.

1969'da, Amatör astronom, başöğretmen ve IQ'su 140 olan bir insan olarak Marjorie Fish, Betty Hill ile bulanır. Uzun uzun anlatamayacağım çeşitli mantıksal çıkarımlar sonucunda Marjorie Fish harita üzerindeki her noktanın hangi yıldızı gösterdiğini bulur. Harita da görünen yıldızlar, 1969'da ilk defa Wilhelm Gliese tarafından Gliese Yıldız Kataloğu'nda yayınlanır. Bu bakımdan Betty Hill'in 1964'de, henüz bilim adamlarınca bilinmeyen bir yıldız sisteminin şeklini çizmesi bir muamma olarak görülüyor. Marjorie Fish kendi haritasını Ohio Eyalet Üniversitesi'nden astronom Prof. Dr. Walter Mitchell'e gönderir. Mitchell öğrencileriyle beraber bu sistemi bilgisayarda sınar. Buna göre şema, "Zeta 1 ve 2 Reticuli" sisteminin bir gezegeninden görünümüdür. 1973 ve '74'de Utah ve Chicago Üniversitesinden Frank B Salisbury ve David R. Saunders'de birbirinden habersiz aynı sınamaları yaparlar. Buna göre küçük sapmalarla model, Fish'inki ile aynıdır.

Bir astronom değilim. Bu olay hakkında yorum yapmamayı tercih ederim. Hatta bunların gerçekten olduğundan bile emin olamam. İddialara karşıt olarak çıkan psikolojik bunalımları üzerinde durulmuş. İnanmayanlar buna cevabı hazır. "Bunlar sizin başınıza gelseydi, sizin de ruh sağlığınız pek sağlam kalmazdı". Zira Betty Hill, daha sonra, evinin yakınlarında bir uçan kurmaca başladıklarını bile iddia eder.

Sanıyorum, UFO tartışmasında, var olduğuna iddia edenler daha şanslı. Çünkü size burada, sonradan sırrı çözülmüş yüzlerce olay anlatabilirim. Ama ne olursa olsun sırrı çözülememiş en az bir olay vardır. Size burada, UFO'ya benzetilen bulutların resimlerini, incelere dökülmüş bu olayın nasıl sırrının çözüldüğünü, dergilerce sahtekârlık yapılarak çekilmiş UFO resimlerini gösterebilirim. Ama bu bile UFO'ların var olmadığını anlatmaya yetmiyor. Ben, bir uçak modelini havaya atıp, fotoğrafını çeksem... Bununla uçakların olmadığını iddia etmek aptalca olurdu. (Kimbilir, belki uzayın bir köşesinde bu eldivenime gülen uzaylılar vardır) Bizim sahtekârlık yapmamız, bizim hatalarımız, olayları yanlış algılamamız, uzaylıların var olmadığını göstermez. İşin ilginci var olduğunu da göstermez.

Bilginin birliği yerde inanç başlar. İkisi farklı ve ayrı şeylerdir (Bu durumda dinsel sistemlerin bilimi destekleyebileceğini düşünmek saflık olacaktır). Bilmediğimiz şeylere inanırız. Bilimin UFO'lar konusunda bilgisi eksik. Ve inanç devreye giriyor. Var olduklarına inanırız veya var olmadıklarına inanırız. Ama determinist bir biçimde "Evet, varlar", "Hayır, yoklar" diyemeyiz. (%5'lik bir çözülememiş olaylar oranı hemen konuyu determinizmin dışına çıkarıyor). Bilim, determinizmin dışına çıkan konularda yorum yapmaktan kaçınmalıdır.

Uluçay tartışmayı seviyor, fırsatları değerlendiriyoruz. Mecliste bayanların etek boyları, kameramanların çorap durumu, Mirkelam, Ankara anıtlarını gibi bizi hiçbir yere ulaştırmayacak tartışmaların peşinden koşuyoruz. Oysa Türkiye'nin bebek ölüm hızı gibi önemsenmemiş, popüler olmayan daha önemli konuları var.

Serkan Turan
Muğla

Kaynaklar
Bilim ve Teknik Dergisi s. 332, 1995
Erich Von D. Tanrıların İzleri

Çevrecilik Açlığa Yenildi mi?

1980'li yıllarla birlikte hızla önem kazanan çevre korumacılığı fikri artık eski popülerliğini yitirmişe benziyor. Bunda da en önemli etken, gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerin diğer çözüm bekleyen problemlerle karşı karşıya olmaları: İşsizlik, ekonomik sıkıntılar, hatta açlık... Bu gerçek eski Doğu Bloku ülkelerinde daha belirgin olarak göze çarpıyor. Rusya'da yayımlanan "Yeşil Dünya" gazetesinin manşeti ilgi çekiciydi: "Rusların çevre politikasına ne oldu? Şimdi insanlar "Bize ekmek, barınacak bir yer ve elbise verin diye feryat ediyorlar".

MASLOV ihtiyaçlar hiyerarşisini belirlerken şu basamakları tespit etmiştir:

5 Kendini gerçekleştirme; 4 Saygınlık; 3 Sosyal ihtiyaçlar; 2 Güvenlik ihtiyaçları; 1 Fizyolojik ihtiyaçlar.

Bu tespite göre, insan, birinci basamaktakileri yani fizyolojik ihtiyaçlarını (havayi ihtiyaçlar, yeme, içme, barınma, cinsellik) karşılamadan bir üst basamaktakileri, yani ikinci basamaktaki güvenlik ihtiyaçlarını (hayati tehlikelerden korunma, korku duymama, güvenlik) karşılamaya yöneleyecektir. Bu tespitin hem kişisel bazda, hem de toplumsal bazda seviye çıktığını görüyoruz. Doğal olarak fizyolojik ihtiyaçlarını gideremeyen kişiler çevre korumacılığı gibi fikirlere de ilgisiz kalıyor. Yukarıdakilere paralel olarak '90'lı yılların başında dünya kamuoyunun gündeminde üst sıralarda yer edinen çevre korumacılığı düşüncesinin bugünlerde hızla alt sıralara düştüğünü görüyoruz. Bu çerçevede yaklaşımları iki grupta toplayabiliriz. Kötümser bir bakış açısıyla yaklaşım sergileyenlere göre kaydedilen mesafe az ve bunun tek suçlusu da uluslararası bürokrasinin yavaş ilerleyen adımları. Öte yandan iyimser yaklaşım sergileyenler ise 1990 ve 1992 zirvelerini birer mihenk taşı olarak değerlendiriyorlar. 1992 Rio Zirvesi'nde konuşmacıların çizdiği genel tablo ise şöyle özetlenebilir: Kuzey (Avrupa, Kuzey Amerika, Japonya'nın zengin ülkeleri ve Güney (Asya'nın büyük bir bölümü, Afrika ve Latin Amerika'nın az gelişmiş ülkelerinin bu süreçte üstlenmeleri gereken görevler, şüphesiz bu faaliyetlerin başarılı ya da başarısız olmasını belirleyecektir. Bu noktada, dünya kaynaklarının büyük bir bölümünü tüketmesine rağmen daha az enerji kaybına, kirlenmeye ve atığa sebep olan Kuzey'in, geniş ormanlarını ve bakir kaynaklarını koruma yönünde daha büyük çabalar sarfetmesi gereken Güney'e, para ve teknoloji transferi zorunluluğu ortaya çıkıyor. Bu kapsamda çağdaş danışmanın çevre sorunlarına ve bunların giderilmesine yönelik yaklaşımlara göz atalım ve ileri sürülen bilimsel çözüm yollarına değinelim.

İkinci Değişiklik: Rio'da bulunan ülke temsilcilerinin acil olarak tedbir alınmasını istediği ve en önemli problem olarak nitelendirdikleri sorun karbondioksit oranındaki yükselmeye bağlı olarak dünyanın ısınması ve bu ısınmanın sebep olduğu sera etkisiyle dünyanın çölleşmeye yüz tutması, buz dağlarının erimesi, denizlerin yükselmesi ve mevsimlerin değişmesi. Gelişmiş sanayi ülkelerinin bu konuda çevreye verdikleri zarar daha büyük. Amerika, Çin'in yaklaşık beşte bir kadar nüfusa sahip olmasına karşın sebep olduğu karbondioksit miktarı Çin'in iki katı (Amerika %21, Çin %11). Bunda önemli bir etkende egzoz dumanları. Tüm dünyadaki araç sayısının 1950'de 50 milyon iken 2000 yılında 500 milyona ulaşacağının tahmin edilmesi endişe verici. Bunun yanısıra da Amerikan ve Japon endüstrilerinin yeşil arabo projeleri de bir o kadar ümit verici (%100 tekrar kullanılabilir malzemeden yapılan otomobiller mevcut ve bilim adamları şu an elektrikle çalışan ve bu elektrik enerjisini araba fren yaparken depolayabilen bir 'yeşil araba' projesi üzerinde çalışıyorlar). Bu konuda diğer bir önlem de dünyanın eğen sayılan ormanları korumak...

Doğal hayatın korunamaması: Bu konudaki araştırmaların sonuçlarında çok ilginç. İnsanoğlunun etrafına verdiği zarar yüzünden yeryüzünden her yıl 20 000 tür yok oluyor. Bu da demektir ki yaklaşık 25 yıl içerisinde yeryüzündeki türlerin %8'inin nesli tükenecek.

Hızlı nüfus artışı: Dünya nüfusundaki hızlı artış sınırlı olan kaynakların tükenmesini hızlandıran bir etken. Geçtiğimiz günlerde Kahire'de bu konuyla ilgili bir toplantı yapıldı.

Ozon tabakasındaki delinme: Ozon tabakasında oluşan deliğin büyümesine hatta kapanmasını konusundaki çabalar dünyanın ne kadar etkili tedbirler alabileceğine dair iyi bir örnek. Kuzey ve Güney'in ortaklaşa üstesinden geldiği bir problem olmasıyla da ayrı bir özelliği var. Sonuçta ultraviyole ışınlarını süzen dev şemsiyemiz hâlâ bizi korumaktadır (Yine yapılan araştırmalar gösteriyor ki ozon tabakasındaki %10'luk azalma deri kanseri vakalarında %25 oranında bir artışa sebep oluyor).

Kimyasal atıklar: Kağıdın istenilen kalitesine bağlı olarak, ağacın çözülme işlemi sırasında bir kükürt bileşiği olan sülfat kullanılmaktadır. Avrupa'da çevre örgütlerinin ve gazete yayınevlerinin, halktan gelen istekler doğrultusundaki baskısı sonucunda, bütün fabrikalar klorla ağartma işlemi yerine çevre dostu olarak tanımlanan oksijenle ağartma işlemine geçmişlerdir. Yine, yeni nil 'moleküler filtreler', su moleküllerinin haricindeki molekülleri süzmekte; böylece fabrika atıklarının nehre ulaşmasını engellemektedir.

Çöp sorunu: Plastiklerden, metallerden, camlardan arındırılmış çöp yığınları kendi kendilerini kolaylıkla yok edebilmektedirler. Günümüz teknolojisi metal, cam, kumaş ve kağıt atıklarını tekrar kullanmamıza imkan sağlıyor. Gündemde olan sorun ise, plastiklerin doğada kendi kendine yok olmamaları. 1993 yılında 100 milyon ton olan plastik üretimi, 1994'de 150 milyon tona ulaşır. Bu kapsamda üreticilere de tekrar kullanılabilir malzeme kullanmaları konusunda zorunluluklar getirilmektedir. Bu uygulamaya Avrupa Topluluğu ülkeleri hükümetleri sıcak bakmaktadırlar. Yine gelişmiş ülkelerde alınan önlemlerde kayda değer: Cam ve kağıt atıkları tekrar kullanılmak üzere ayrı ayrı yerlerde depolanmakta, kumaş atıkları da insanların kolayca ulaşabilecekleri merkezi yerlerdeki kutularda toplanmaktadır. Mutfak atıklarının da kendi kendilerine yok olmaları için gereken işlem ise sadece bu çöp yığınını buldozerlerle havalandırmaktır.

Asit yağmurları: Avrupada son buzul çağından beri alabalıkların, somunların yaşadığı göller, nehirler son 10-15 yıl içerisinde binlerce yıldır ilk defa bir tek balığın bile içinde yaşayamadığı ölçüde kötü bir duruma düşmüştür. Çeşitli disiplinlere mensup yüzlerce bilim adamının araştırmaları bu felaketin üzerinde yoğunlaştı. Sonuç olarak asit yağmurlarının Kuzey Amerika'yı ve Avrupa kıtalarını etkilediği, özellikle kuzey yarı küredeki yüzey sularını, ormanları, ürünleri, yeraltı sularını, hatta insan yaşamını bile etkilediği ortaya konuldu. Problem kömür, petrol ve doğal gazın kullanımı ile ortaya çıkmaktadır. Bu yakıtların yanması sonucu atmosfere çok miktarda silfürdioksit ve nitrojenoksitler karışmaktadır. Bu yanma ürünleri, atmosferdeki büyük hava hareketleri neticesinde binlerce kilometre yol alabilirler. Sonuçta, bu bileşikler bulutlar tarafından tutulmaktadır. İlk yağan yağmurla beraber asit damlalarına dönüşerek yeryüzüne düşerler. Bu damlalarda doğanın tüm dengesini altüst ederek doğayı canlılar için yaşanılmaz bir hale getirmektedir.

Sorunlar bunca çok ve çözüm beklerken kısıtlı kaynakların tükenmesi insanoğlunu yeni enerji kaynakları aramaya yöneltiyor.

Yeni enerji kaynakları: Fosil türünden enerji kaynaklarının bir gün tükenecek olması ve asit yağmurlarının tahribi çok zor olumsuz etkilerini önlemek amacıyla çevreyi kirletmeyen enerji kaynaklarının kullanımı gündeme gelmiştir. Kullanıma hazır bu enerji enerji kaynakları güneş ve rüzgârdır. Güneş ışığı fotoelektrik solar hücreleri yardımıyla direkt olarak elektriğe çevrilmektedir. Güneşsiz mevsimlerde ise rüzgâr jeneratörleri devreye girmektedir. Bir diğer kaynak olarak nükleer enerji söz konusu olmasına karşın tehlikelidir.

Bu kapsamda ortaya atılan diğer bir düşünce eldeki kaynaklardan azami derecede faydalanmayı amaçlıyor.

Entegre Çevre Koruma Konsepti: Bundan amaç kimyasal madde üreten şirketlerin atıklarını en zararsız düzeye indirme konusundaki çabalarla açığa çıkmış şu görüş kaydedilmektedir: Kirlilik yaratacak maddelerin ortaya çıkışını mümkün olduğu kadar önlemek veya diğer üretim işlemlerinde kullanmak...

Sonuçta tüm açıklığıyla gözler önüne serilen bir gerçek var ortada: 'Günümüzdeki ekonomik ve teknolojik gelişmelerin dünyanın geleceğini tehlikeye düşürmemesi.' Çözüm yolları sadece alınabilecek sert yasalardan ibaret değil, aksine teknolojinin getirdiği zararları yine teknolojiyi kullanarak ortadan kaldırmaktan geçiyor. Söz konusu sorunlara yönelik projeler, çevre meselelerinin sadece yüksek teknolojiyle çözülebileceğini göstermekle kalmıyor; aynı zamanda da firmaya yönünün olması gerektiğini gösteriyor. Aslında çevre teknolojisi geleceğin yeşil elması olarak nitelendirilebilir. Bununla birlikte hiç şüphesiz Güney'in içinde bulunduğu durum itibarı ile Kuzey'le karşılaştırılması çok zor... Gelişmekte olan ülkelerde çevre sorunlarına eğilinebilmesi için önce ekonomik sorunlar çözülmeli, sağlık ve eğitime önem verilmelidir.

İşte uluslararası kuruluşlar da bu konuda orta bilinci uyandırabilmek için çaba sarfediyorlar. Bunlardan bir grubun Time dergisine verdiği ilanlarda dünyayı kurtarmaya evlerden hasta işyerlerinden başlatabileceği dile getiriliyor ve şöyle devam ediyorlar: "Aslında küçük bir çaba ile harekete geçirebileceğimiz büyük bir potansiyel vardır. İlgisizlik, tembellik ve dünyayı kurtarmak için yapılabilecek çabaları görmezlikten gelmek sınırı getirmez. Ancak her bir çabamız gezegenimizi yaşanabilir kılma yolunda atılan önemli bir adımdır. Sadece biraz çaba, hepsi bu!"

Verdikleri öneriler ise şöyle: Bütün ozon tüketen gazları kullanmaktan çekinin. Daha az elektrik kullanımı asit yağmurlarının da sebebi olan silfürdioksiti havaya veren enerji santrallerinin doğayı kirletmesini azaltacaktır. Çamaşır makinesi, bulaşık makinesi vb. çok fazla su kullanımına sebep olur. Tam kapasite kullanarak israfı azaltın. Bir apartmanda harcanan elektriğin %25'i fönle harcanır. Fönü ihtiyacınız olduğunda ve seyrek kullanın. Eski mobilyalarınızı onartarak yeniden kullanın. Fidan dikin ve ağaç yeştirin. Daha küçük bir araba alın ve ekonomik kullanın! 1995'e ulaşıldığında dünyanın çevrecilik karnesi ise şöyle:

Kum	Nil
Nüfus artışı	8-
Islam devletleri	0
Ormanların yok edilmesi	5
Ozon tabakasının delinmesi	12
Yabaş havanın yok olması	0
Kirlilik	12
Çöp ve atık maddeler	8

Eğer ki gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş batı ülkelerinin kalkınırken yaptıkları gibi bilgisizce ve israfkâr bir biçimde hareket etmeğe kalkarlarsa yaşlı dünyamız kendisine yüklenen bu ağır yükü artık daha fazla taşıyamayacağa benziyor.

Erol Işıkçı
Kara Harp Okulu / Ankara

Kaynaklar
Budak, F. 'Çevre sorunlarına bilimsel yaklaşımlar' Kara Harp Okulu Dergisi, 1994 birinci sayı.
Çolak, U. 'Enerji ve Çevre', Bilim ve Teknik dergisi, sayı 314.
Kruse, J. 'Environment Journal', Scala, August 1992.
Time, 31 Ekim, 7 Kasım 1994

Matematik Problem Seminerlerinde Yeni Döneme Başlarken

TÜBİTAK Bilim Adamı Yetiştirme Grubu'nun düzenlediği ve yazın ara verilen Matematik Problem Seminerleri, Ekim ayında yeniden başlıyor. Seminerler, geçen dönemi olduğu gibi iki haftada bir Çarşamba günleri 15"-17" saatlerinde "TÜBİTAK - BAYG, Atatürk Bulvarı, No: 221, Kavaklıdere-Ankara" adresinde yapılacak. Ele alınacak problemler, ilgilenenleri bilgilendirmek amacıyla yine bir ay önceden TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi'nde yayınlanacak. Problemlerin ve kısa çözümlerinin aynı zamanda Matematik Dünyası'nda yayınlanması şeklindeki uygulama önümüzdeki dönemde de sürecek.

Matematik Seminerleri'ne geçen dönem lise-li gençlikten yoğun bir katılımın olduğunu sevinçle belirtmeliyiz. Bu dönem, lise öğrencilerinin yanısıra, üniversite öğrencileri, her yaştan matematik-sever ve matematik öğretmenlerinden, bu alanda çalışan araştırmacıları kadar uzanan geniş bir yelpazenin bu seminerlere çeşitli düzey ve biçimlerde katılımının beklemekteyiz. Ayrıca katılımcıların seminerlerde dinleyici konumuyla yetinmeyip, daha aktif bir rol oynayacağını umut ediyoruz. Katılımda aktifliğin sağlanması, ancak problemlerin çözümüne ilişkin bir ön çalışma yapılmasıyla mümkün olacaktır. Bu ön çalışmalar bireysel olarak gerçekleştirilebileceği gibi, belli bunlarda çalışma grupları oluşturularak da yürütülebilir. Bu grupların çalışmalarında kullanılabilecek kaynak materyalinin sağlanmasında da, istendiği takdirde, Problem Seminerleri Grubu olarak yardımcı olabiliriz.

Seminer çalışmalarının yalnızca seminerlerle doğrudan katılanlarla sınırlı kalmaması için, her döneme ilişkin çalışmaların kitap olarak çıkarılması planlanmaktadır. Geçen dönemde olduğu gibi, seminerlere mektupla da katılınabilir. Mektupla iletilen ilginç çözüm ya da çözüm arayışları, seminerlerde ele alınacağı gibi, aynı zamanda çıkacak olan seminer kitabına da dahil edilecektir. Problem Seminerleri'ne yönelik her türlü yazışmanın, "Matematik Problem Seminerleri" ibaresi de eklenerek, yukarıda verilen TÜBİTAK-BAYG adresine iletilmesi gerekmektedir. Tüm matematik-severleri Ekim ayından itibaren hep birlikte yeni ve ilginç sorunsallar gerçekleştirmek üzere Matematik Problem Seminerleri'ne bekliyoruz.

Problem Semineri 95/8

11 Ekim 1995, Çarşamba, Saat 15"-17"

1- Üç boyutlu Kartezyen koordinat sisteminin merkezinden geçen bir doğrunun koordinat eksenleri ile yaptığı açılar α, β ve γ dır. $\alpha+\beta+\gamma \leq 180°$ olduğunu gösteriniz.

2- Üç boyutlu uzayda alınan eşit kenarlı ve eşit açılı bir beşgenin tüm köşelerinin aynı düzlem üzerinde bulunduğunu gösteriniz.

3- Sabit yarıçaplı bir çember, üç boyutlu uzayda birbirine dik üç düzlemin her birine teğet kalacak biçimde hareket etmektedir. Bu çemberin merkezinin geometrik yerini bulunuz.

4- a ve b noktasal cisimleri uzayda iki ayrı doğru üzerinde, sırasıyla v_a ve v_b sabit hızlarıyla hareket etmektedir. Üzerindeki her noktanın bu iki cisme uzaklıkları oranı $v_a : v_b$ sabitine eşit kalan bir çemberin varlığını gösteriniz.

Problem Semineri 95/9

25 Ekim 1995, Çarşamba, Saat 15"-17"

Not: Katsayıları tam sayılar olan bir p(x) polinomu, her birinin derecesi p(x) in derecesinden daha küçük ve yine katsayıları tam sayılar olan iki polinomun çarpımı olarak yazılabiliyorsa, p(x) polinomu tam sayılar üzerinde indirgenebilir diyoruz.

1- $1 + x + ... + x^n$ polinomunun, hangi n pozitif tam sayıları için, tam sayılar üzerinde indirgenebildiğini belirleyiniz.

2- $x^3 - x^2 + 1$ polinomu tam sayılar üzerinde indirgenebilir mi?

3- $n > 1$ bir tam sayı ve $p(x) = x^n + 5x^{n-1} + 3$ olsun. p(x) polinomunun tam sayılar üzerinde indirgenemeyeceğini gösteriniz.

4- Aşağıdaki polinomların hangi n tam sayıları için, katsayıları tam sayılar olan ve tam sayılar üzerinde indirgenemeyen ikinci ve üçüncül dereceden iki polinomun çarpımı olarak yazılabileceğini bulunuz.

a) $x^4 + x + n$.

b) $x^4 - x + n$.

332. Sayıda "Gama Işınları" Başlıklı Yazıya İlişkin

Sözkonusu yazıda önemli bulduğum bazı hususi yanlışlar var. İlk yanlış başlıkta başlıyor. Bir elektronun/positek ışıma olan Gama ışınları değil ses olan, fakat Gama Işın Patlamaları-GİP (gamma ray bursts) olayı. Bu patlamalar, gerçekten şu anda astrofiziğin en önemli problemlerinden. Yazıda bu yanlış bir kaç kez tekrarlanıyor.

Paragrafın ortasında "... Velâ uydusunun, gama ışınlarını doğuran oluşumların atmosferde meydana geldiğine işaret eden..." bulgularından bahsediliyor. Durum aslında şu: Amerikan-Sovyet Nükleer Silâhsızlanma Anlaşması (1964)'nı takip amaçlı Velâ adlı Amerikan uydusu, 1967'den başlayarak bir takım "sıradışı" gama ışın sinyalleri kaydetmeye başladılar. Bunlar yeryüzünden (atmosferdeki yanıklanın bir atom bombası patlamalarından) değil, uzaydan geliyorlardı ve geliş yerlerinde ne bir yıldız ve de başka gök cismi görünmüyordu. 1972'de olay askeri bir olmaktan çıkarılarak bilim dünyasına açıklandı. O günden beri de yüzlerce bilim adamından kaynaklanan çalışmalar GİP'lara açıklama getirmeyi hedeflemekte. Geçen 30 yıla yakın sürede bu olayların ne olduklarına dair henüz üzerinde anlaşılmaya varılmış bir kuram yok. En büyük sorun ise olayların gökyüzünde tek düze (uniform) şekilde dağılıyor olması ve geliş yerlerinde bilinen bir gök cismine rastlanmaması. Bu nedenle olaylar, ya güneş sistemine çok yakın veya çok uzaklarda gerçekleşiyor olmalıdır. Kaynak bölge olarak Samanyolu (yani 100.000 ışık yılı mertebesindeki uzaklıklar ve bölgeler), uzaysal dağılımın galaksiyi andıracak hiç bir bakışımsızlık (asimetri) göstermemesi nedeni ile saf dışı.

Yine yazının 3.paragrafında, bu olayların yerin atmosferinde oluştuğu söyleniyor. Bu da çok yanıltıcı, çünkü, ancak bir bölümün (1-2 tane patlama benzeri olayın) yerin atmosferinde oluştuğuna dair bazı bilgiler çok yenilerde yayınlandı. Bu ve momentum başka amaç bir olay olması da mümkün. Aynı paragrafın sonunda da "... bir gama ışınının (bir çık fotonundan)... 1000 kere milyar katı kere enerji akımı şiddetine sahip" olduğu ifadesi var. Burada, enerji akımı şiddetinden bahsetmek yanlıştır. Patlamayı düşünen fotonların enerjisi söz konusu edilmiş olmalı. Foton enerjisi birimi olarak elektron volt kullanılıyor olması karışıklığa neden olmuş olabilir.

4. paragrafın ilk cümlesinde gama ışın (patlamasının) süresi söz konusu. (Aslında, yazıdaki her "gama ışını" ibaresini "gama ışını patlaması" ibaresi ile değiştirmek gerekli. Aynı paragraftaki, "Bir nötron yıldızı.... 20 km çapındaki bir oluşumda güneşin 3 katı yoğunluğunda bir kütleyi barındırabilir" ifadesi de "3 katı yoğunluk" yerine "3 katı kütle" olmalı yoksa yoğunlukların mukayesesi, 3 faktörü ile değil 10^{15} lerle (bin kere milyon) ifade edilebilir ancak. Devam eden paragrafta da, anlaşılması gama ışın patlamaları kadar problemli ifadeler var: "...kaynak aynı özellikleri taşıyan ışınları her yöne yayıyor ve ışınlar belli bir mesafe yol aldıktan sonra kayboluyor". Devam eden metinde, "gama ışınları (patlamaları) nın bir "kozmik ömrü yada sınırı" olduğunu gösterdiği söyleniyor. Bu bilimsel gibi ifadelerde söylenmek istenen, gama ışın patlamalarının patlama toplam enerjisine ("fluence", toplam enerji yoğunluğu) karşı o enerjideki olay sayısını veren log N (sayı) / log S (enerji yoğunluğu) grafiğinin, tek düze dağılımdan beklenen $N \sim k\, S^{-\frac{3}{2}}$ bağıntısından sapmasına işaret edilmiş ve belli bir uzaklığın ötesinde oluşan GİP'ların, Evren içindeki çeşitli soğuma mekanizmaları nedeniyle yeryüzüne ulaşmasından bütünüyle vazgeçildiği ifade edilmek istenmiş.

Sözkonusu metinde, adı geçen bilim adamları hakkında ise kimler oldukları ve nerede çalıştıkları gibi bilgilerin de yer alması gerekiyor.

Mehmet E. Özel
TÜBİTAK MAM-Uzay Teknolojileri Bölümü

Kendinizi Sınayın

Bir büyükustanın yanında oturduğunuzu, ve yapacağı her hamleyi önceden bilmeye çalıştığınızı hayal edin. Bir kağıt parçasını, her defasında tek bir hamlenin görüneceği biçimde kaydırarak oyunu izleyin. oyunun sonunda, topladığınız puanları tablodakilerle karşılaştırarak taktik düzeyinizi değerlendirebilirsiniz.

Hamleyi tam olarak bulamasanız da, hamleniz konuma ait alternatif çözümlemere denk düştüğünde de puan alacaksınız. Oyuna tablodaki dizilişle başlayın ve bundan sonra da siyahın her hamlesine karşılık oynanması gereken hamleyi tahmin edin. Kopya çekmek yok !..

Bu oyunda, gelmiş geçmiş en büyük atak oyuncularından, büyükusta Mikhail Tal'ın yanında oturuyorsunuz. Kaşınızda ise Karen Grigorian var. Oyun 1982 yılında Erivan'da oynanmış. İyi şanslar ...

1. c4 c5 2 Ac3 Af6 3. Af3 Ac6 4. g3 Fb4 5. Ad5 b5 6. Fg2 d6 7. 0-0 0-0 8. e3 Fc5 9. b3 axd5 10. cxd5 Ab4



Buradan başlayarak beyazın hamlelerini tahmin etmeye çalışın.

11. d4

2 puan. Beyazın e-piyonuna yapılan saldırıyı boşa çıkaracak tek hamle bu. 11. e4 hamlesine puan yok. Bu hamle g5-e1 çaprazını açar. Bunu da siyahın ... Fa6 ve ... Ad3 gibi hamleleri izler. Daha zayıf olan ancak oynanabilecek 11. Ae1 hamlesi ise bir puan değerinde.

11. ... exd4

12 Axd4

1 puan. Beyazın d5-piyonunu saldırıya açan 12. exd4 Fb6 hamlelerine puan yok.

12. ... Fxd4

13. exd4

1 puan. 13. Vxd4 hamlesi için 3 puanını silin. Bu hamle 13. ... Ac2 hamlesine izin veriyor.

13. ... Ke8

14. a3

2 puan. 14. ... Ff5 hamlesine olanak sağlayan 14. Fd2 veya 14. Fe3 hamlelerine sadece 1 puan. Aslında siyahtan ... Ff5 hamlesini biraz önce yapması beklenirdi...

14. ... Aa6

15. Fd2

2 puan. Şu hamleler için 1 puan yazabilirsiniz: 15. Fe3, 15. Vf3, 15. Vd3, 15. Ka2.

15. ... b6

16. b4!

2 puan. 15. hamleniz b4 idiyse, 1 puan teselli için...

16. ... Ab8

17. bxa5

1 puan. Beyazı konum zaafına sokan17. b5 hamlesi için bir puanınızı silin.

17. ... bxa5

18. Ke1

3 puan. Pek çok olası hamle içindeki bu en iyisini yakalayabildiyseniz, tebrikler. Eğer oyunun 18. ... Kxe1 19. Vxe1 a4 20. Fg5! hamleleriyle süreceğini düşündüyseniz kendinize bir puan daha yazın. Diğer geliştirici hamleler, 18. Va4, 18. Vc2, ve 18. Kc1 için birer puan.

18. a4

19. Vh5!

2 puan. Kusursuz bir hamle. Eğer çözümlemeniz 24 Fxd6 hamlesini hazırlayan 19. ... Ad7 20. Fg5! Kxe1+ 21. Kxe1 Vf8 22. Fe7 Ve8 23. Ke3 (veya 23. Vd1) hamlelerine dayanıyorsa fazladan 2 puan hak ettiniz. 19. Vc2 ve 19. Kxe8+ hamleleri de bir puan ediyor.

19. ... Fd7

20. Fe4

1 puan. 20. ... h6 hamlesini önlemeye çalıştıysanız bir puan fazladan yazın. 20. Fg5 f6 21. Fe4 hamlelerini dikkatlice analiz ettiniz mi? Eğer bunu 21. ... Kxe4 hamlesini görerek yaptıysanız kendinizi 2 puanla ödüllendirin. Devam eden 22. Kxe4 fxg5 23. Kae1 hamlelerini de hesapladıysanız bir puan daha yazın. Son olarak, siyahın bu durumdaki tek savunmasının 23. ... g6 24. Vh6 Vf8! olduğunu da gördüyseniz 3 puanı daha hak ettiniz.

20. ... g6

21. Vh6

1 puan.

21. .. Vf6

22. Fg5

4 puan. İşte şimdi Tal gibi oynamaya başladınız. Siyah d-piyonunu aldığında e4'deki beyaz fili de saldırı altında bırakan bu piyon fedası, göründüğünden de cesurca. 22. Kae1 ve 22 Ke3 ise 2 puan alıyor. 22. Fc3 hamlesi için bir puan. 22. ... Kxe4 hamlesiyle piyon kaybettiren 22. Fe3? hamlesi için 3 puanınızı indirin.

22. ... Vxd4

23. Vh4!

2 puan. Siyah pasif savunmaya zorlanıyor.

23. ... Vg7

24. Fh6

Buna ve 24 Ff6 hamlesine bir puan.

24. ... Vh8

25 Ff5!



3 puan. 25. d3 için de 1 puan yazabilirsiniz. 25. d3 hamlesini seçerken 25. ... Aa6 26. Fxa6 Kxa6 27. Kxe8+ Fxe8 28. Ve7!! hamlelerini hazırlıyorduysanız fazladan 2 puan alıyorsunuz.

26. Kxe8+

1 puan.

26. ... Fxe8

27. Kc1

1 puan. 28. ... Ad7! hamlesiyle haddi bildirilen 27. Ve7 Vxa1+ 28. Şg2 hamlelerini seçtiyseniz bir puanınızı silin.

27. Ve5

28. Vd8!

3 puan. f5 filini güvenli bir kareye oynadıysanız 1 puan kazandınız. 28. Fe6 hamlesini hesaplayıp sonuda vazgeçtiyseniz 1 puanı daha hak ediyorsunuz. buna benzer durumlarda bu hamle oyunu aniden kazandırabilir. Ancak bizim oyunumuzda bu sökmeyecekti.

28. ... gxf5

29. Şf1!!



3 puan. Bu hamle, siyahın karşılık veremiyeceği 30. ke1 hamlesini hazırlıyor.

Siyah terk eder.

29. Fd2 hamlesi için kendinize 1 puan verin. Oyunun 29. ... Ac6!! 30. Vxa8 Ad4 şeklinde süreceğini düşünerek bu hamleden vazgeçtiyseniz iki puan aldınız. Ama hamleyi 29. ... Ac6 30. Vg5+! Şf8 31. dxe6 beklentisiyle oynadıysanız 1 puan kazanıyorsunuz.

Şimdi puanlarınızı toplayın

46-50 Dünya Şampiyonu
38-45 Büyükusta
31-37 Usta
21-30 Usta Adayı
17-20 Güçlü Kulüp Oyuncusu
13-16 Ortalama Kulüp Oyuncusu
8-12 Zayıf Kulüp Oyuncusu
0-7 Satranç Meraklısı

Seçme Oyun Listeleri

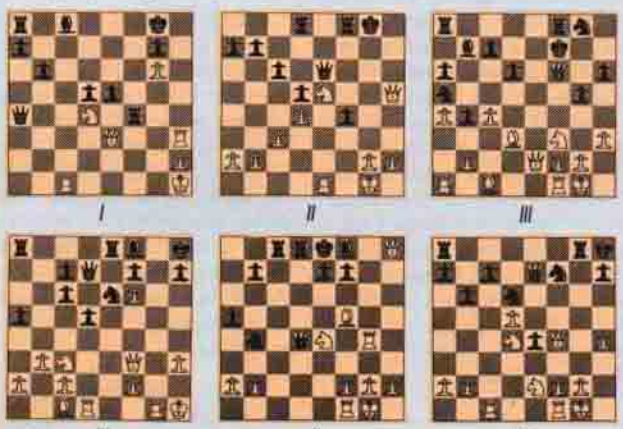
A. Nenashev - U. Adianto
10. Asya Takım Şampiyonası 1993
Vezir Gambıtı

1. d4 d5 2. c4 dxc4 3. Af3 Af6 4. e3 a6 5. Fxc4 b5 6. Fd3 Fb7 7. a4 b4 8. Abd2 e6 9. e4 c5 10. e5 Ad5 11. Ae4 cxd4 12. Fg5 Vd7 13. 0-0 Ac6 14. Ke1 h6 15. Fh4 g5 16. Fg3 Fe7 17. Afd2 h5 18. h3 Aa5 19. Kc1 Kc8 20. Kxc8+ Vxc8 21. Af3 g4 22. hxg4 hxg4 23. Afg5 Ac4 24. Ve2 Acb6 25. Vxg4 Şd7 26. Af6+ Fxf6 27. exf6 Vg8 28. a5 Aa4 29. Kxe6 fxe6 30. f7 Vf8 31. Axe6 Vh6 32. Af8+ Şe7 33. Ag6+ Şxf7 34. Vd7+ Şg8 35. Ve6+ (1-0)

Valery Salov - Gata Kamsky
Hindistan 1995
Nimzo Hint

1. d4 Af6 2. c4 e6 3. Ac3 Fb4 4. Vc2 0-0 5. a3 Fxc3+ 6. Vxc3 b6 7. Fg5 c5 8. dxc5 bxc5 9. e3 d6 10. Fd3 Abd7 11. Ae2 Kb8 12. 0-0 Vb6 13. Kfb1 a5 14. b3 Fb7 15. f3 Kfe8 16. Fh4 d5 17. Ff2 Fa6 18. Vc2 a4 19. bxa4 Vc6 20. Ac3 dxc4 21. Ff1 Ad5 22. ab5 A5b6 23. e4 Kb7 24. Fg3 Axa4 25. Ad6 Kxb1 26. Kxb1 Ka8 27. Axc4 Aab6 28. Axb6 Axb6 29. Fxa6 Kxa6 30. Ff2 Ad7 31. Vxc5 Vxc5 32. Fxc5 F5 33. Fb4 fxe4 34. fxe4 Af6 35. e5 Ad5 36. Fd6 Şf7 37. Şf2 Şg6 38. Kb7 Ka4 39. Şe2 h5 40. Ff8 Şf5 41. Kxg7 Şxe5 42. Şd3 Kd4+ 43. Şc2 Kc4+ 44. Şb3 Kc3+ 45. Şb2 Kc8 46. Fb4 Şd4 47. g4 hxg4 48. Kxg4+ Şd3 49. Fd6 Ae3 50. Kg1 Şe4 51. Fb4 Kc2+ 52. Şb3 Kxh2 53. a4 Af5 54. Kc3 Ad4+ 55. Şc4 Ka2 56. Fa3 Ac2 57. Fc5 Ad4 58. Fa3 Ac2 59. Fc1 Kxa4+ 60. Şb3 Kd4 61. Şxc2 e5 62. Kh3 Kd5 63. Fd2 Şf5 64. Şd1 e4 65. Şe2 Kd3 66. Kh5+ Şe6 67. Fe3 Ka3 68. Fd4 Kb3 69. Ke5+ Şd6 70. Kxe4 Şd5 71. Kb4 Kb1 72. Fc3 Şe5 73. Şf3 Kd1 74. Kb5+ Şe6 75. Şe4 Ke1 76. Kh6+ Şe7 77. Ka6 Ke2 78. Şd4 Şf7 79. Ff4 Ke6 80. Ka1 Kb6 81. Kh1 Kb2 82. Kh7+ Şe6 83. Kh6+ Şd7 84. Fd6 Kb1 85. Fc5 Kd1+ 86. Şe5 Ke1+ 87. Şd5 Kd1+ 88. Fd4 Şd8 89. Kh7 Kd2 90. Şe5 Şc8 91. Kh1 Şd7 92. Şd5 Şd8 93. Ka1 Şd7 94. Ka7+ Şd8 95. Şe5 Şc8 96. Fe3 Kd7 97. Ka3 Kd1 98. Şe6 Şb7 99. Kc3 Kd8 100. fc5 Kd1 101. Kc4 Şc6 102. Fd4+ Şb5 103. Şd5 Kh1 104. Kc5+ Şb4 105. Fc3+ Şb3 106. Fd4 Şb4 107. Ko4+ Şb5 (1/2 - 1/2)

Beyaz Oynar, Kazanır...



I II III IV V VI

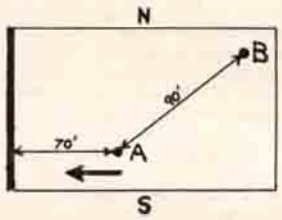
Çözüm:
I. 1. Kh8+ Şh8 2. Kxe8+ Kxe8 3. Vh5+ 4. Vxe8+ 5. Vg6+ 6. Vh5+ 7. Vh7
II. 1. Vg5+ Şh7 2. Af5
III. 1. Axg5+ hxg5 2. Vh5+ Şe6 3. Vg4+ Şf7 4. Fxg5
IV. 1. Ed4! Fa1 2. Kh4 Fxc1 3. Vh5 Af8 4. Kg5
V. 1. Af6+ Vxf6 2. Vxf6 exf6 3. Kc1+ Fe7 4. Kg8.
VI. 1. Kxf7 Ve7 2. Vf8+ Kg7 3. Af6 Ah4 4. Vxg7+ Axg7 5. Axf7 Kxf8 6. Axe6.

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

En Kısa Yol

Cin Ruhi Cinyutar gezegeninde askere alınmıştı. Bu gezegende askerler sık sık sınavdan geçirilirdi. Sınavlar öyleydi ki verilen problemi çözemeyen bunu hayatıyla öderdi.



Cin Ruhi'nin sınavında komutan, şekildeki haritayı verdi ve şöyle dedi: "A noktasından kırmızı duvara ve sonra kırmızı duvardan B noktasına en kısa yoldan koşacaksın. A ve duvar arası 70 metre, A ve B arası 90 metredir. En kısa yoldan A-duvar-B yolculuğunu yapabilirsen yaşarsın. En kısa yoldan gidemezsen B'ye geç varırsın ve iletken toprağımıza vereceğimiz 100 000 voltla kömür olursun". Cin Ruhi her yanının kararmaya başlar gibi olduğunu hissetti ve insanlığı ısıtan kömüre saygı duymakla birlikte kendine daha fazla saygı duyduğundan problemi çözüverdi. En kısa yol için kırmızı duvarın hangi noktasına doğru koşardınız?

Kar Ne Zaman Başladı?

Bir kente öğleden önce kar yağmaya başlıyor ve kar sabit bir hızla bütün gün yağmaya devam ediyor. Bir kar küreyici makine tam öğleyin 12'de tramvay raylarını küremeye başlıyor. Kar küreyici, kafların tamamını küreyerek ilerliyor. Kar yağmaya devam ettiğinden makine geçen her saat daha fazla kar kürüyor ve dolayısıyla daha yavaş ilerliyor. Küreme makinesi saat 12 ile 13 arası 1 mil gitmişken saat 13 ile 14 arası yarım mil gidebiliyor. Kar saat kaçta yağmaya başladı? (İpucu: Kar makinesinin ilerlediği yol kar derinliğiyle ters orantılı; kar derinliği zamanla doğru orantılı. O halde kar makinesinin gittiği yol geçen toplam zamanla ters orantılı. Yola Y dersek Y, 1/t ile ters orantılı. Kar saat 12'den A saat önce yağmaya başlasın. A'dan A+1'e kadar gidilen yol, (A+1) den (A-2) ye kadar gidilen yolun 2 katı. Buna göre bir entegral denklemi kurunuz. Ordinatda hız, absisde zaman olsun ve entegrasyon yolu versin. y =1/t nasıl bir eğridir?)

Düşen Taş

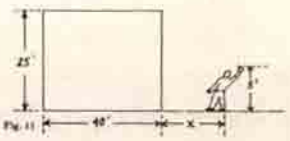
Bir taş düşerken bir duvarın yüksekliğinin alt yarısını 0.5 saniyede geçiyor. Duvarın yüksekliği ne kadar? (Hesabı bir kartvizitin yarısının arkasına sığdırmalısınız).

Teğetler Problemi

P noktasında bir kule ve P'nin sağında, P'den geçmeyip birbirlerini kesen A ve B düz (doğru) yolları var. Öyle bir dairesel yol çiziniz ki P'den geçsin ve hem A'ya, hem de B'ye teğet olsun.

Göz Taşını Fırlatma

Cin Ruhi, Cinyutar gezegeninde ikinci sınava girerken moralini yükseltmek için lazerle ekşitilmiş volkan külü şerbeti içiyordu ki önüne küçük yeşil bir taş koydular. Taşın içinden bir göz bakıyor ve arada sırada Ruhi'ye göz kırpıyordu. Cin Ruhi kendisini hipnotize etmek isteyen bu gözden kurtulmak için bakışlarını DNA ağaçlarına çevirdi; bu ağaçların meyveleri salkım saçak DNA molekülleriydi; bilmeyerek bu meyveleri yiyenlerin elleri durmadan büyüyor, ağızları durmadan küçülüyordu.



Cin Ruhi kaynanasına bu meyvelerden hediye etmeyi düşlerken paraprofesör Ckhxznpo gelerek sınavı başlattı (Cinyutarcayı Türkçeye çevirmek olanaksızdı). Sınav şuydu: "Önünde 25 x 40 m'lik bir duvar var. Yüksekliği 25 m, eni 40 m; en az çaba sarfederek bu yeşil taşı duvarın üzerinden aşırman için duvardan kaç metre uzakta durmalısın? En uygun yerde durursan tehlike yok. Uygun olmayan topraklardan akrepler çıkarak seni sokacaktır". Cin Ruhi'ye bir garip ilaç vererek boyunu 5 metreye çıkarmışlardı. Cin Ruhi "Cinyutar'a bir daha gelenin..." diye diye problemi çözdü ve akreplere dilini çıkardı. Şimdi sıra sizde.

Arazi Bölme

a) Bir üçgeni, yalnız pergel ve cetvel kullanarak, tabanına paralel iki çizgiyle üç eşit alana bölünüz. b) Bir üçgeni tabanına paralel dört çizgiyle beş eşit alana bölünüz. c) Agricola ölürken 20, 30, 40 ve 50 yaşındaki dört oğluna dik yamuk biçimi bir arazi bıraktı. Yamuğun tabanı 800, üst kenarı 400 ve dik yan kenarı 800 m idi. Tabana paralel üç çizgi ile yamuğun alanını çocukların yaşlarıyla orantılı dört parçaya bölünüz.

Altılara Atla, O La La!

6 6 6 6 = 5
6 6 6 6 = 6
6 6 6 6 = 8
6 6 6 6 = 30
6 6 6 6 = 24
6 6 6 6 = 48
6 6 6 6 = 66
6 6 6 6 = 180

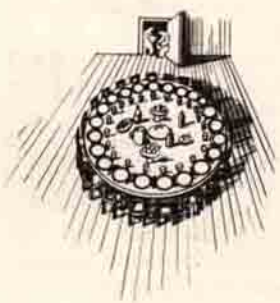
Eşitliğin solundaki 4 adet 6 arasında +, -, : ve x koyarak ve gerekirse parantez kullanarak eşitliğin sağındaki sonuçları elde ediniz. Ortalama çözüm süresi: 15 dakika.

İncir Değil Zincir

Cin Ruhi'nin Cinyutar gezegeninde başına gelmeyen kalmamıştı. Bir molibden kayasının üzerinde Cinyutar profesörlerinin adını Türkçe okunuşlarıyla yazmağa çalışıyordu. Çünkü her profesörün adı bir ilaca karşılık geliyordu ve bu nedenle bu sözcükler sözlüklerde yoktu. Cin Ruhi Dünya'ya dönünce onlara "nezaket"lerinden dolayı "teşekkür kartları" gönderecekti. Ancak sözlüklere alınmayan yabancı sözcükler nasıl tercüme edilir, onu düşünüyordu; örneğin İngilizce-Türkçe sözlükler ilaç adlarını almıyordu; demek ki tercümeleri yoktu ilaç adlarının. Kafasına böyle ilginç bir soru takıldı ve bunu problem olarak sormaya karar verdi: "Sözlüklere alınmamış bir yabancı sözcük tercüme mi edilmeli, aynen mi bırakılmalı?" O sırada bir Cinyutarlı yanına gelerek şöyle dedi: "Herbiri üç halkalık 13 zincir parçası var. Toplam 39 halka bulunuyor. Senden 39 halkalık tek bir zincir yapmanı istiyoruz. Bir halkayı açmak 4, kapamak 10 dakika alır. Bu işi 140 dakikada bitirmezsen zincirlerini yediririz sana. Tadı damağında kalır". Cin Ruhi "Aman hocam, bir yanlışlık olmasın, bunlar incir değil zincir, nasıl yerim ben onları bir bir?" diyecek olduysa da Cinyutarlı şöyle yanıt verdi: "Hazırladık sana süslü bir kabir,/Belki orada akıllanırsın kim bilir,/Benim adım Demokratos Pataküta,/Problem var bitmek 140 dakikada". Cin Ruhi profesör Pataküta'nın inceliğine hayran kalarak "zaten zincirlerimi yiyorum" diye teselli buldu ve problemi çözdü. Pataküta buralara gelmeden siz de bir düşünün bakalım...



Yuvarlak Masa



22 arkadaş her hafta yuvarlak bir masanın etrafında birlikte yemek yerler. Her biri her hafta, hem sağındaki hem solundaki arkadaşın yenilenmesini ister. Örneğin André, Pierre ile Paul arasında oturmuşsa bir daha asla Pierre'in yanına veya Paul'un yanına oturmamalıdır. Herkesin hem sağına hem soluna her hafta yeni kişiler oturtulursa, tekrar aynı komşulardan birinin yanına düşmek kaç hafta alır?

Arşimed'i İyi Anladık mı?

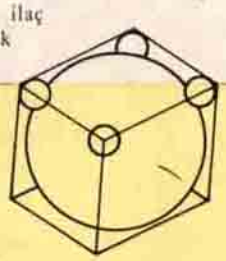
Küçücük bir gölde bir mavna 1 m^3 hacmi ve 10 ton ağırlığı olan bir gemi kazanı taşıyor. Kaza ile kazan yuvarlanıp gölün dibine gidiyor. Göldeki su düzeyi daha mı yükselir, daha mı alçalır?

Üç Mantıkçı

Üç mantıkçı bir ağacın altında uykuya dalarlar. Yaramaz bir çocuk hepsinin yüzünü isle siyaha boyar. Uyanınca hepsi birbirlerinin haline gülmeye başlarlar. Fakat birdenbire içlerinden biri gülmeyi keser. Kendi yüzünün de siyaha boyandığını nasıl anlamıştır?

Çelik Toplar

5 cm çapında bir çelik top, kenarı 5 cm olan bir küpün içinde duruyor. Bu topla küpün üst dört köşesi arasına 4 küçük top yerleştirmek istiyorsunuz. 4 küçük topun çapı ne kadar olmalıdır?



Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Soğuk mu Soğuk

Evlerde kullanılan buzdolapları genellikle sıkıştırmalı soğutuculardır. Bu soğutucular soğurma özelliği olan bir maddenin (genellikle amonyak kullanılır) kompresör yardımıyla borularda dolaşması ve bu dolaşım sırasında buharlaşıp, yoğunlaşması ilkesine dayanır. Bu ilkeye göre amonyak kompresörün yardımıyla yoğunlaştırıcıya gelir. Yoğunlaştırıcı açıkta olduğu için gazın ısısı havaya geçer. Dolayısıyla yoğunlaşıp sıvı hale gelir. Bazı buzdolaplarında yoğunlaşmayı hızlandırmak için yoğunlaştırıcının yanına bir pervane yerleştirilmiştir. Sıvı hale gelen amonyak buharlaşma borusuna püskürtülür. Bu boru buzluğun çevresinde yer alan çok kıvrımlı, geniş bir borudur. Boru geniş olduğundan içindeki basınç düşüktür. Buraya püskürtülen amonyak genleşip gaza dönüşür. Soğurma özelliğinden dolayı amonyak borudaki ısıyı emer. Böylece buzluk ve buzdolabı soğur. Buharlaşan amonyak kompresör tarafından geri emilir. Emilen amonyok yeniden yoğunlaştırıcıya gelir. Bu çevrim böylece sürer gider.

Erkan Bektaş

Cisimler sıvı halden gaz haline geçerken çevrelerinden ısı alırlar, yani çevrelerini soğuturlar.

Buzdolaplarının çalışması da bu ilkeye dayanır. Bunun için, basınçla kolayca sıvı haline geçen, genleşecek bir yer bulunca hızla buharlaşan, kaynama noktaları çok düşük sıvılar kullanılır. Birçok bakımdan en uygun sıvı, kaynama noktası 34°C olan amonyaktır. Amonyak oda sıcaklığında gaz halinde bulunan bir cisimdir (evlerde kullanılan, suda erimiş amonyakla karıştırılmamalıdır).

1 gr sıvı amonyak, buharlaşırken çevresinden 295 kalori çeker.

Buzdolaplarında soğutucu olarak kullanılan öteki gazlar; kükürtdioksit, metilklorür, freon-22, freon-21'dir. (Bu cisimlerin gaz ve sıvı halleri 15°C'deki durumlardır.) Soğutucu olarak kullanılan cisimlerde aranan en önemli özellik, yanmaz ve zehirsiz olmalarıdır, ev buzdolaplarında kullanılan freon-12 böyle bir sıvıdır.

Buzdolaplarında elektrik motoruyla çalışan bir kompresör (sıkıştırma aygıtı) vardır. Kompresörün pistonu yukarı çıkarken gaz kondansörde (buharın soğutulduğu yer) sıkıştırılarak sıvı hale getirilir. Kondansör motora bağlı bir pervaneyle soğutulmaktadır. Kompresörün pistonu aşağı inerken buzluğun girişindeki genleşme sübabından sıvı püskürtülür. Hızla buharlaşan sıvı buzluktan ısı alır. Böylece önce buzluk sonra dolabın içi soğur.

Dolapta elektrik motorunu komuta eden bir termostat vardır. Dolabın içindeki ısı istenilen düzeye gelince otarak motoru durdurur; sıcaklık artınca otomatik olarak çalışmaktadır.

Modern dolaplarda kompresörle motor birleştirilerek, dolabın elektrik sarfiyatı azaltılmıştır.

Emre Ertan

Buzdolabı çalışırken duyduğumuz bir motor sesidir. Çalışmakta olan bir motor, her zaman sıcaklık verir. Buzdolabında ise tersine soğukluk sağlanmaktadır.

Buharlaşan bir sıvı, çevresini soğutur; sıvının buharlaşmasıyla elde edilen küçük kalori sayısı, motorun sağladığı kalori sayısından üstündür. İşte bu prensipten yararlanılarak, buzdolaplarında mekanik soğutma yapılır.

Buzdolaplarında genellikle amonyak, metil klorür, freon gibi kolayca buharlaşan, soğutucu sıvılar kullanılır ve sıkıştırma (kompresyon) yoluyla çalışır. Başlıca parçaları: Buharlaştırıcı, sıkmaç (kompresör) ve kondansördür. Bunlar, aralarında kapalı bir dolaşım sağlayabilecek şekilde bir boru düzeniyle birbirlerine bağlıdırlar. Soğutucu sıvı buharlaştırıcıda buharlaşır. Buharlaşırken de, buharlaşma ısısını çevresindeki donmaz havadan ya da sıvıdan alır, yani çevresini soğutur.

Bir elektrik motorunun çalıştırdığı kompresör, buharı emer ve sıkıştırıp sıvılaştırarak kondansöre gönderir. Kondansör ise aldığı kalorileri dışarı verir.

Normal bir buzdolabı en sıcak havada bile -15°C'lık bir soğutma sağlayabilir.

Özlem Akdoğan

Soğutucular temelde bir sıvının buharlaşırken çevresinden ısı soğurması esasına dayanır. Bunun en basit örneği elimize döktüğümüz kolonyanın verdiği soğukluktur. Sebebi ise, kolonyanın içindeki alkolün buharlaşırken vücut ısımızdan faydalanmasıdır. Ama aynı kolonyayı içer ya da gözünüze sıkarsanız serinlemek şöyle dursun yakar!

Buzdolaplarında ise, soğutucu sıvı olarak buharlaşma sıcaklığı çok düşük olan amonyak veya freon kullanılır. Buzdolaplarının çalışma prensibi ise şöyledir:

Besinlerin saklandığı bölmenin dışında bir yerde bulunan bir elektrik motoru ve buna bağlı bir kompresör vardır. Kompresör buzdolabını soğutmada kullanılan sıvıyı/gazı emerek yoğunlaştırıcıya gönderir. Yoğunlaştırıcı, buzdolaplarının arkasında rahatça görülen birçok kıvrımlı bir borudur. Kompresörden sonra yoğunlaştırıcının kıvrımlarında başlamıştır. Yoğunlaştırıcının çıkışında ısısını havaya vererek soğuyan gaz da artık sıvıdır. Bundan sonra sıvı buzdolabının içindeki geldiği borudan daha geniş başka bir boruya geçer. Bu boruda buzdolabının içinde dolaşır. Geniş borudaki basınç küçüğünkine göre daha düşüktür. Düşük basınçta buharlaşmaya başlayan sıvı başta anlatıldığı gibi buzdolabının içinden ısıyı soğurur. Böylece buzdolabının içi giderek soğur. (Bu soğuk da birçok bakterinin üremesini engeller veya çok yavaşlatır. Böylece dolaptaki yiyecekler daha uzun süre bozulmadan kalırlar.) Borunun içindeki sıvı/gaz ise kompresörün emme gücüyle buzdolabından dışarı çıkar ve tekrar yoğunlaşmak için yoğunlaştırıcıya gönderilir. Bu süreç böyle devam eder. İçerideki sıcaklığı belli bir derecede tutmak için termostat kullanılır. Termostat iç sıcaklık istenen sıcaklığa indiğinde anahtar açılarak motoru durdurur; bu sıcaklığın üstüne çıktığında -ki bu genelde bizim dolabın kapağını ardına dek açıp "ne alayım?" diye düşündüğümüz sırada olur- anahtarı kapatarak motoru çalıştırır. Ev tipi soğutucuların genel çalışma prensibi böyledir.

Ilke Aydıncak

Evrim Devam Ediyor mu?

Bugün yeryüzünde küçük, büyük değişik yapı ve görünüşte çeşitli evrimsel yaşta, en eskisinden en yenisine (gencine) kadar milyonlarca hayvan ve bitki türü yaşamaktadır. Bunlar kendilerinden önce yaşamış olan daha basit, kimi zaman da daha yüksek yapılı türlerden yavaş yavaş değişerek (differensasyon) oluşmuşlardır. İşte türlerin değişerek oluşmasına evrim denir. Demek oluyor ki türler sürekli bir değişim içindedirler.

Bütün canlılar gibi insanın da bir evrim tarihi vardır. Bugünkü modern insan milyonlarca yıllık bir evrimin ürünüdür. Evrim her zaman devam etmektedir. Dünyada oluşan ilk canlıdan bu ana ve daha da ileriye...

Kısaca zaman ile evrim doğru orantılıdır.

İsa Sahar

Evrimleşme insanların ve diğer canlıların değişen ve gelişen hayat şartlarına uyum sağlaması için gereken fiziksel ve zihinsel değişimlerdir.

Evet evrimleşme belli ölçülerde devam ediyor. Canlılarda uzun bir süredir devam eden bu süreç daha uzun süre devam edecek gibi gözüküyor. Fakat eskisi gibi sıralı değil. Bu konuya örnek bulmak pek zor olmaz. Hiç düşündünüz mü bilmem ama insanlarda sık gözüken bel ağrılarının büyük bir sebebi eksik kalmış olan evrimleşmedendir. İnsanın yıllar önce dört ayaklı yürümesi, daha sonraları yerini iki ayaklı dik yürümelere ve giderek dik bir şekilde yaşama bırakmıştır. Bunun sebebi insanların bel kemiğinde bazı değişimler olmasıdır. Fakat günümüzde bile insanların evrimleşmesi yeterli değildir. Bel kemiği insan vücudunun basıncına dayanamaz. Ama sürekli evrimleşme ileride bu sorunu ortadan kaldıracaktır.

Anlaşıldığı gibi insanların ve diğer canlıların evrimleşmesi uzun bir süre devam edecektir.

M. Ceyhun Yıldızdoğan

Evrim dinamik bir olgudur ve organizmaların zaman süreci içinde değişen ortama gösterdikleri fiziksel tepki olarak açıklanabilir. Evrimin dinamik bir olgu olması hiçbir zaman bitmeyeceği, yani dünya üzerinde yaşam devam ettiği sürece, evrimin de buna paralel olarak devam edeceği anlamına gelir.

Ancak evrim binlerce, hatta milyonlarca yıllık periyotları kapsayan bir süreçtir ve tüm bir biyolojik toplum için geçerlidir. Bu da, tek tek bireylerde oluşan değişikliklerin (kıllarla kaplı olarak veya çift kalpli doğan bebekler, tek tek bireylerde oluşan değişikliklerden veya bozukluklardan sayılabilir) evrim olarak adlandırılamayacağı anlamına gelir.

Sedat Güneş

Kaynak: Bilim ve Teknik, Temmuz 1995

Ağırlaşan Dünya

Dünyaya gelen canlı, yine dünyada var olan maddelerin farklı bir görünüşü ve kombinasyonudur. Çocuk doğmadan önce dünyanın kütlesine "m" dersek, doğduktan sonra da kütle m olacaktır. Çünkü herhangi bir madde kaybı görünürde yoktur. Öte yandan dikilen fidanın büyümesi de yine dünya üzerinde var olan çok çeşitli maddelerin bu canlı tarafından kendi bünyesine alınmasıyla gerçekleşir ve bu canlı yine dünyanın üzerindedir. Yani kütle kaybı yoktur. İnsanların ölmesi ve ölümden sonra vücut üzerinde meydana gelen biyolojik ve kimyasal olaylar sonucunda madde yine dünyada kalır. Yani "m" yine sabittir.

Fakat olaya çok çeşitli yönlerde bakmak da mümkündür. Şöyle ki; Dünya'yı aydınlatan Güneş'ten çıkan fotonların ve çok çeşitli atomik parçacıkların yeryüzüne gelmesi acaba dünyanın kütlesini değiştirir mi? Dünya'nın herhangi bir bölgesinde yakılan bir fenerden çıkan ışık fotonlarının yüzde kaçı uzaya savrulur ve acaba Dünya'nın kütlesi bu olay karşısında değişir mi? Yeryüzünde yaşayan bir insanın saçını tararken kopan bir saç kılının yere düşmesiyle meydana getirdiği hava akımı acaba atmosferin üst tabakalarındaki gaz parçacıklarının Dünya'nın çekim etkisinden kurtulup, uzaya savrulmasını ve atmosferin Dünya'ya yaptığı basıncı değiştirmesi söz konusu mudur? Çok uzak yıldızlardan yüzlerce hatta binlerce yıl önce çıkıp Dünya'ya ulaşan ve Dünya'yı delip geçen atom altı parçacıklar acaba Dünya'da anlık kütle ve enerji değişimine sebep olurlar mı? Veya daha değişik sorular da sorulabilir: Uzay araştırmalarında kullanılan araçlar atmosferden çıkarken acaba gaz parçacıklarının uzaya kaçmasına yardım mı ederler? Şu an dünyanın etrafında dolanmakta olan yapay uydular veya ayda bulunan, malzemeleri Dünya kaynaklı parçalar araçlar vs. acaba Dünya'nın toplam kütlesinde eksik mi meydana getirmekteler? Ve acaba bu kütle eksiği Dünya'nın diğer gök cisimleriyle olan etkileşimini ne ölçüde etkilemektedir? Yoksa gerçekten Dünya dışı yaratıklar var ve bunlar Dünya'ya gelerek bu kütle eksiğini telâfi mi etmekteler?

Bu ve bu gibi sorulara yanıt bulunursa belki Dünya'nın kütle değişimi konusunda kesin bir yargı ortaya atılabilir.

M. Özgür Aydoğan

Ya Dünya da Büyürse

Dünyada bir saniyede milyarlarca tepkime gerçekleşmektedir. Bunların bir kısmı organik veya kimyasal tepkimelerdir. Acaba bunca tepkime sonucu dünyanın kütlesi değişiyor mu? Bence hayır. Çünkü bütün tepkimeler bir denge içersinde yürümektedirler. Bir tepkimenin denge hali demek, ona etkiyen iki evrensel durumun denge haline gelmesidir. Bu iki durum maksimum düzensizlik ve minimum enerji durumlarıdır. Diyelim elimizde hidrojen gazı var. Bu gazı kapalı bir sisteme koyalım. Bu sistemde H_2 molekülleri birbirleriyle çarpışacak ve maksimum düzensizlik haline geçmek isteyip 2 x H atomuna ayrışacaktır fakat bir kısım H atomları da birleşip minimum enerji haline geçebilmek için H_2 molekülleri oluşturacaktır. Bu iki karşıt durum bir süre sonra denge haline gelecektir. Bu olaya kimyasal tepkimelerde denge denir. Fakat daha birçok denge var dünyamızda. Bunların biri de ekolojik dengedir. Diyelim devamlı artan bir koyun popülasyonumuz var. Koyun sayımız artacaktır, fakat bunun yanında besin miktarı azaldığından dolayı koyunlarımızın bir kısmı açlık çekmeye başlayacak ve ölecektir. Böylece koyun sayısı ve besin miktarı dengeye gelecektir. Tabii bunun yanında popülasyonumuza etkiyen başka faktörler de dengeyi etkileyecektir; fakat bozmayacaktır. İşte yaşadığımız Dünya'da bunlar gibi birçok denge vardır. Bunlar sayesinde dünya sabite yakın bir kütleyle dolanmaktadır. Fakat biz bu hassas dengeleri bozarsak kefe bir yana devrilecek ve bu bizim için güzel bir gelecek olmayacaktır.

Sertaç Sever

Dokunma Çarparım

Bazı eşyalara dokunduğumuzda bu tip çarpmaların olmasının başlıca nedeni bu eşyalardaki statik (durgun) elektriktir. Mesela bir plastik tarağı bir kazağa sürttüğümüzde cisimler arasında bir elektron alış-verişi olur. Bunun sonucu elektron veren cisimde elektron boşlukları oluşur ve cisim (+) yüklenir. Elektron alan cisimde elektron fazlalığı oluşur ve bu cisim de (-) yüklenir. Bu yük dengesizliği cisimlerde durgun halde yükler oluşturur. Biz bu cisimlere dokunduğumuzda ise durgun haldeki yükler toprağa geçerken vücudumuzda bir elektrik akışı oluşturan ve sinirlerimizin uyarılmasından dolayı çarpılırız. Bu gibi çarpmalardan korunmak için elektrikli ve elektronik eşyaların çoğunda topraklama yapılır. Doğa olaylarından yıldırım bu elektrik akışına iyi bir örnektir.

Sertaç Sever

Kıtalar ve Adları

Kıta adlarının niçin hep A harfi ile başladığı çok merak edilir.

Kıta adları zamanla değişikliğe uğrayarak bugünkü şeklini almıştır. Asya ve Avrupa sözcükleri büyük olasılıkla Finike kökenlidir. İlkçağın bu gemici ve tüccarları Ege Denizi'nin doğu kıyısındaki ülkeye, yani bizim Ege Bölgesi'ne Açu, batı kıyısındaki bölgeye de Ereb adını vermişlerdi. Bunlardan Açu güneşin doğduğu, Ereb ise güneşin battığı yön anlamına gelir. Açu sözcüğünün, Ege Bölgesi'nin kuzey kesimindeki bir yörenin tarih öncesi çağlardaki adı olan Assuva'dan türemiş olması olasıdır. Bu adlardan Açu ya da Assuva, zamanla Asya, Ereb ise Avrupa'ya dönüşmüştür. Roma İmparatorluğu döneminde Asya, Ege bölgemizdeki geniş bir idari birimin adıydı. Zamanla bu adın kapsadığı alan genişledi; bütün Asya kıtasının adı oldu. O sırada büyük bir uygarlık alanı olan Anadolu'yu, Asya'nın öteki bölgelerinden ayırmak için de 5. yüzyıldan başlayarak Anadolu'nun yarımada kısmına Küçük Asya denmeye başlandı.

Ereb'in kapsamı da zamanla batıya doğru genişledi ve o da bir kıtanın adı oldu. Bu kıtanın adı Avrupa dillerinde E ile başlar. Örneğin İngilizce ve Fransızca Europe, Almancaysa Europa.

Afrika adına gelince, bu ad sonradan tüm kıtaya verilmiş bir isimdir. İlkçağda Afrika adı yalnızca bugün Tunus'un bulunduğu bölgeyi kapsıyordu. Kıtanın o zamanlar bilinen tüm kuzey yarısına Libya deniyordu. Zamanla Afrika tüm kıtanın adı oldu. Amerika adı, Americo Vespucci adlı denizci ve gezginin adından türemiştir. Avustralya ise; eski denizciler ve coğrafyacılar güney yarımkürede büyük bir karanın bulunduğunu sanıyorlardı. Bu karaya da Lâtince La Terra amstralis yani "Güney karası" adını vermişlerdi. Avustralya adı güney anlamına gelen australis sıfatından türemiştir.

Antarktika ise kuzey kutup bölgesinin karşıtı anlamına gelen (anti + Arktika) yapma bir addır.

Sedat Güneş

Taş Gibi Mermer

Kireçtaşı ($CaCO_3$) ya da dolamitin, ısı, basınç ve sulu çözeltilerin etkisiyle başkalaşıma uğramış kayaç türlerine mermer denir.

Kireçtaşı içindeki bazı mineraller başkalaşım sürecinde tepkimeye girerek yeni bileşikler oluştururlar. Mermerdeki AlO_2 başlangıçta tonluk kayaçta yer alan kil karışımlarından silikatlar, kuvars ve kilden, demir ise; limonit, hemorit ve piritten gelmiştir. Silikat mineralleri bol miktarda bulundukları taktirde mermer renk kazanır.

Başkalaşım mermerlerin daha sonra uğradığı biçim değişikliği ve kimyasal çözünme süreçleri kütlenin ilginç renk ve çekici görüntü almasını sağlar. Yer hareketleri mermer kayacının kırılmasına ve bunların sonradan kalsitle dolarak damarların oluşmasına neden olur.

Mermeri oluşturan taneler birbirine sıkıca tutunduğundan ve bileşen mineraller sert olduğundan aşınma ve kırılma zor olur. Delmesi için 5 cm genişliğinde ve birkaç metre derinliğinde oyuklar açan kalın uçlu çelik çubuk kullanılır.

Ömer Erkılınç

Sorular

Kamaşan Gözler

Çoğunlukla uykudan sonra gözde oluşan kamaşmanın esas nedeni nedir? Göz kamaşması, fizyolojik olarak nasıl oluşur.

Lemi Orhan Engin

Görüntünün Hacmi

Televizyon ekranında görüntünün iki boyutlu olduğu düşünülür. Fakat bir şeyin var olabilmesi için sadece yatay ve dikey boyut yeterli mi? Yani kalınlığı olmayan (sıfır) bir yapıyı görmemiz imkânsız. Bir şeyin var olabilmesi için üç boyut da gerekli değil mi? O zaman Tv görüntülerinin hacminden bahsedebilir miyiz? Bu görüntülerin hacim bileşenleri var mıdır? Ya da başka bir açıklaması.

Özgür Çobanoğlu

Hayaller Sınırsız mı?

Hayal gücümüzü sınırlayan nedir? Hayal sınırsız değil midir?

Aslında insanın doğuştan getirdiği kapasite düşüncemizi, hayalimizi sınırlar sanıyorum. Ama insan sınırsız bir güce ulaşmasa da, kapasitesinin ne kadar dışına çıkabilir ya da kapasitesinin dışına çıkabilir mi? Bunun varsa yolları nelerdir?

Sezen Gürül

Sorunlu Tırnaklar

Tırnaklarımızın dip kısmına bir zarar geldiğinde (kesik, çizik vb.) neden hep aynı hasar tekrarlanarak çıkar.

Özgür Çobanoğlu

Bilim Tarihi, Tarih Bilimi mi?

Bilim tarihi ve tarih bilimi olmak üzere iki kavram var. Bu iki kavram birbirini kapsar mı? Kapsarsa, ne şekilde kapsar?

Aysun Alpat

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Tavla

Selçuk Alsan

Tavla Dersleri

Şekil 1'de Kırmızı 1-1 atmış. Bu durumda 10'daki pulunu 6'ya gelmesi çılgınlıktır. 6'dan iki pul 5'e, 4'ten bir pul 3'e ve 2'den bir pul 1'e indirilmelidir. Kırmızı bunu yapmakla taş toplarken 5'lerin, 3'lerin ve 1'lerin boşa gitmesini önlemiştir. Taş toplamaya yakın attığınız 1'leri taş girmek için değil, iç kapılarınızı beslemek için kullanın.



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 2'de Kırmızı marsdan kurtulma yolu arıyor. 1 oynaması lâzım. Bu durumda 10'dan 11'e gelmesi hatadır; 4'den 3'e bir taş inmelidir. Çünkü Kırmızı şimdi yalnız 6-6, 5-5 ve 4-4 ile değil, 3-3 ile de marsdan kurtulabilir.



Şekil 3

Şekil 3'de Kırmızı 1 oynayacak. Kırmızı bu durumda 6'dan 5'e gelmelidir; 2'den 1'e gelmesi hatadır. 5-2 durumunda oyunu bitirmesi için 19 zar kombinasyonu, 6-1 durumunda oyunu bitirmesi içinse 15 zar kombinasyonu vardır. Tabii 6-1 durumunda iken Kırmızı 6-1 atıp oyunu kazanabilir, fakat buna bilerek değil, şansla oyun kazanmak denir; çünkü Kırmızı olasılık kurallarını çiğnemiştir.



Şekil 4

Şekil 4'de Beyaz 2-1 atmıştır. Beyaz'ın iki taş alması gerekir. Gerç bunu yapmakla 3 ve 2'de toplam beş taş bırakmıştır ve 6-6, 5-5, 4-4, 3-3, 6-5, 6-4, 6-3, 6-2, 5-4, 5-3, 5-2, 4-3 ve 4-2 gelirse açık verecektir. Fakat Beyaz'ın marsı zorlaması açısından başka seçeneği yoktur.



Şekil 5

Şekil 5'de Beyaz'ın durumu Şekil 4'den hafifçe farklıdır. Beyaz'ın 1'de dört değil, beş taşı vardır. Bu nedenle Beyaz mars yapacağından o kadar emin değildir ve 2-1 ile iki taş alarak açık verme tehlikesine maruz kalmamalıdır. 3'ten bir taş alması doğru olur. Beyaz'ın durumu yine risklidir; 1-1'den başka herhangi bir çift atarsa açık verir. Fakat marsı zorlamak için buna mecburdur.

Tavlanın esası sürekli güvenlik içinde olmak için kaçmak değil, yeterli bir yarar sağlayacaksa risk almaktır. Taşlarınızı hızla kaçmak yerine, düşününüz. Tavla hayat gibidir. Başarıda hem şans, hem de zekâ, bilgi ve yetenek rol oyar. Hayatta da zaman zaman getirecekleri ve götürecekleri iyi hesaplanmış riskler göze alınır. Başarı ve mutluluk kendiliğinden uçup başınıza konacak bir kuş değildir; onları siz arayıp bulacaksınız; ararken de bazen tehlikeyi göze alacaksınız. Unutmayın ki hiçbir şeye cüret etmeyen hiçbir şey elde edemez.

Geri Oyun (Back Game)

Geri oyun bir savunma stratejisidir ve bütün savunmalar gibi negatif bir egsersizdir; çünkü beyin kendi planlarıyla değil, düşmanın planlarıyla meşguldür. Bu nedenle mümkün olduğu kadar geri oyundan kaçınmanız gerekir. Genellikle geri oyun, düşmanın amansız saldırısını durdurabilmek umuduyla onun gerisine sarkmak, cephe gerisi eylemleri yapmak demektir. Renkli ve heyecan verici bir taktik oyunu olabilir; çok parlak bir şekilde oynanabilir ve yenilgiyi yengiye çevirebilir; fakat geri oyun genelinde birçok yanıltıcı hususlar ve tuzaklar içerir ve başarı yüzdesini %50 üzerine çıkartamaz. Herşeyden önce geri oyun başarılı bir zamanlama ister ve daha çok tavlada usta olanlarca iyi oynanabilir; yani pek acemi işi değildir; ustalar bile geri oyun stratejisiyle yenilgiyi önleyeyim derken mars olabilirler. Zamanlama o kadar önemlidir ki zaman iyi seçilmemişse atılacak bazı kötü zarlar oyunu bir felâkete çevirebilir. Kısacası geri oyun stratejisi izlemeye başlayan bir insan, genelinde pek mutlu olamaz.

Geri oyunun esası, düşmanın iç alanında (karşınızdaki 1, 2, 3, 4, 5 ve 6'da) en az iki kapı almanızdır. Bu savaştaki işgal veya istila karşılığıdır. Tabii savaşta olduğu gibi amacınız burada ebediyen kalmak değil, işgal kuvvetlerinizi dayanak olarak kullanarak düşmanın başına iş açmaktır. İşgal etmeniz gereken en önemli noktalar, düşmanın düşük numaralı evleridir: 1 ve 2, 2 ve 3 veya 1 ve 3. Bunların içinde en iyisi 1 ve 2 evlerinin işgalidir; fakat bunu elde etmek zordur. 1 ve 2'yi işgal edebilirseniz, düşmanın içeri taş girerken 5'leri ve 6'ları oynamasını da engellemiş olursunuz.

Eğer bunu sağladıysanız, mümkün olduğu kadar çok kırılmaya bakmalısınız. Özellikle düşmanın iç alanında üç kapı alabildiyseniz kırılma yollarını aramalısınız. Bu durumda 15 taşınızın hepsinin birden bu üç noktaya yığılması sizin lehinizedir; böylece bütün kuvvetlerinizi kendi iç alanınızdan çekerek düşmanın cephe gerisine yığmış olursunuz. İşgalin böylesine "göç" demek daha doğru olur, ama tabii bu geçici bir süre için göçdür. (Hırsız, Nasrettin Hoca'nın evinde ne var ne yoksa alıp kendi evine getirir. Hoca da arkasından gitmiş. Hırsız dönüp Hoca'yı görünce "Niye geldin?" diye sorar. Hoca: "Yahu, biz buraya taşınmadık mı?").

Kendi iç alanınızda, düşmanın iç alanı aksine, 1, 2 ve 3 no'lu evlerde hapis olmamalısınız. Kendi 1, 2 ve 3 eviniz, etkisiz ve eylem dışı (çarpışma dışında kalmış) alanlardır. Bu evlerde kapı almanız, kendi cephe gerinize yığınak yapmanız demektir, oysa savaş ilerlerdedir. Buna karşı kendi 5 ve 6 no'lu evinizde ve bir dereceye kadar 4 evinizde kapı almalısınız ve 7, 8, 9, 10, 11 ve 12'de kapılar alarak veya taş bulundurarak kendi iç alanınızda kapı alacak potansiyeli yaratmalısınız.

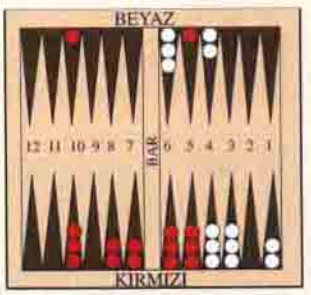
Geri oyun tavlanın tersine çevrilmesi gibidir. Bir seri taktik manevrada oyuncu doğal saldırganlık içgüdülerinin tersine hareket eder; kırılmayı yeğler ve yüksek değil düşük zarlar bekler; örneğin bir 6-6 atışı düşmanın cephe gerisini boşaltmasını gerektirebilir. Geri oyun tam mazohistlere göre bir oyundur.



Şekil 6

Geri oyun bir kaza sonucu oyunun başında başlayabilir. Şekil 6'da Kırmızı oyun başında 4-1 atmış ve 12'den 9'a ve 6'dan 5'e oynamış. Beyaz 4-4 atınca 5 ve 9'daki taşları kırmış; Kırmızı 3-3 atarak yere iki taş koymuş ve iki taşını 8'den 5'e gelmiş. Böylece Kırmızı oyun başında mecburen "geri oyun"a başlamış bulunuyor.

Geri oyuna karşı savunma yapan tarafsanız hasmınızın kasten verdiği açıkları kırmayınız. Aksine kendiniz açık veriniz. Yalnız hasmın iç alanında açıklar varken kırılmamaya bakın; çünkü o zaman onu mecburen kıracaksınız; onun istediği de budur.



Şekil 7

Şekil 7'de Kırmızı 6-3 atıyor. Kırmızı 10'dan 9'a ve 5'den 8'e gelmelidir. Şimdi Beyaz 6 veya 5 atamazsa Kırmızı 1 atarak 9 kapısını alabilir; böylece duvar örmüş olur. Bu durumda Beyaz sürekli olarak iç alanında taş sallayacaktır. Kırmızı 9'da 5 veya 6 ile kırılsa bile bundan olumsuz etkilenmez. Bu mazohiştçe bir oyun olacaktır; çünkü hem Kırmızı hem de Beyaz sürekli kırılmak isteyecektir.



Hugh Kelsey

Edinburg, İskoçya doğumlu olan Hugh Walter Kelsey, İskoçya'daki tüm önemli briç turnuvalarını birkaç kez kazanmış ve uluslararası turnuvalarda İskoçya ve İngiltere adına defalarca yarışıp birçok başarıya (en önemlisi, iki kez kazandığı "Gold Cup") imza atmıştı. Bir briç oyuncusu olarak Kelsey, bitmez tükenmez kibarlığı ile tanınırdı; bu yüzden en çok aranan takım maçı oyuncularının başında gelirdi.

Kelsey'in babası bir rahipti ve büyüdüğü çevrede kart oynamak hiç de hoş görülmezdi. İkinci Dünya Savaşı sırasında Malezya'da telsiz operatörü olarak görev yapan Kelsey, daha sonra Edinburg Üniversitesi Fizik Bölümü'ne iki sene kadar devam etti, ama okulu yarıda bırakıp Malezya'ya geri döndü ve bir lastik şirketi için çalışmaya başladı. Kelsey'in briç oyuncusu olarak elde ettiği başarılar briç yazarı olarak elde ettiklerinin yanında gölgede kalır. Kelsey ilk yazarlık denemelerine 1960'lı yıllarda roman yazarak başladı, sonra briç yazarlığında karar kıldı. İlk çalışması, *Killing Defence at Bridge* (Öldüren Defans) adlı kitabı 1967'de yayınlandı ve briçte defans üzerine yazılmış tüm zamanların en iyi kitabı olarak değerlendirilerek briç klasikleri arasında yerini aldı; birçok dile çevrilen bu kitap bugün hâlâ müşteri bulmaktadır. Kelsey, bir briç yazarı olarak kariyerini günümüze kadar sürdürdü; toplam 50 kadar kitap yazdı ve çeşitli briç yayınlarında köşe yazarlığı ve editörlük yaptı. Kelsey'in Macar Geza Ottlik ile işbirliğinin ürünü olarak 1979 yılında bir başka briç klasiği ortaya çıktı: *Adventures in Card Play* (Kart Oyununda Maceralar). El-yer oyunu hakkında yazılmış en ileri kitap olarak nitelendirilen *Adventures in Card Play*'i okumak, birçok briççi için başlı başına bir macera yaşamak anlamına gelmiştir.

Uluslararası Briç Basın Birliği'nin Şeref Üyesi olan Hugh Walter Kelsey son birkaç senedir ciddi sağlık sorunları ile karşı karşıya kalmıştı; evli ve dört çocuk babası olan Kelsey 18 Mart 1995'de 68 yaşında öldü.

[Yukarıdaki bilgilerin çoğu Londra'da yayınlanan Bridge Magazine dergisinin Mayıs 1995 sayısında yer alan çeşitli makalelerden çeviri yapılarak derlenmiştir.]

Kelsey ve Ottlik'in Adventures in Card Play adlı kitabından bir macera:

B/Yok

	♠ 84 ♥ T63 ♦ AKQT9 ♣ Q52	
♠ KJ9653 ♥ - ♦ 87632 ♣ T9	K B D G	♠ AQT2 ♥ A74 ♦ J54 ♣ KJ8
	♠ 7 ♥ KQJ9852 ♦ - ♣ A7643	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
2♠	P	4♠	5♥
P.			

Batı zayıf 2♠ (5-11 puan, 6 kart ♠) açıktan sonra Doğu'nun 4♠ deklaresi üzerine 5 diyerek ihaleyi kazandınız. Batı ♠ 3 atak etti, şimdi sıra kontratı yapmakta.

Bir ♠ ve bir ♥ kaybı kaçınılmaz, o halde hiç ♣ kaybetmeden yerdeki ♦'lara ulaşıp ♣'leri atmayı planlamaktan başka çare yok. Bir an için ilk ♠'e yerden ♠ 4'lü verdiğimizi varsayalım; o da ne, Doğu'dan ♠ 2'li ve ilk löveyi ♠ 7'li ile elden kazanırken şaşkınlığımızı gizleyemiyoruz. Hemen ♥ oynuyoruz, ama Batı ♠ defos ediyor ve Doğu ♥ T'lu ile yere geçmemizi engelliyor (eğer elden büyük ♥ oynarsak, iki tur bağışlıyor ve 3. ♥'ü kazanıp ♠ A ile çıkıyor); sonuçta 1 ♥ ve 2 ♣ lövesi kaybedip batıyoruz. İlk löveye yerden ♠ 4'lü vermek büyük bir hata imiş; Doğu bu ♠ lövesini elde kalacağımız şekilde bize bağışlayarak yere ulaşmamızı engelledi (♠'i çıkış kartı olarak sakladı) ve bağışladığı 1 ♠ lövesine karşılık 2 ♣ lövesi kazanarak kontratı batırdı.

İlk löveye yerden ♠ 8'li koyarsak, Doğu çaresiz bu löveyi kazanıp ♠ oynayacak (aksi halde yerdeki ♦'lara ulaşırız). ♠'e elden ♥ K ile çakar, ♥ 9 oynar ve yerden ♥ T ile ezeriz; Doğu bu löveyi ♥ A ile kazanmak zorunda kalır ve her dönüşü kayıp olur. En iyi dönüş olarak ♥ 4'lüyü seçer; aman dikkat, ♥ 4'lüye elden ♥ 5'liyi (♥ 2'liyi değil) vererek bu löveyi yerdeki ♥ 6'lı ile kazanmalıyız. Şimdi ♦ A, K ve Q çeker (Doğu'nun ♦ J'si düştü) 3 tane ♣ atarız ve ♦ T ile devam ederiz. Doğu ♦ T'luya ♥ 7'li ile çakar, ama üste çakıp elimizde itina ile sakladığımız ♥ 2'liyi oynayarak yere geçer ve ♦ 9'luya son ♣ kaybımızı defos ederek 5 ♥ kontratını yaparız.

Belladonna Amca

Dünyanın en iyi briç oyuncularından birisi olarak kabul edilen Giorgio Belladonna 1923 yılında doğmuş ve 1951'de İtalyan Milli Takımı'na dahil olmuştu. Belladonna önceleri Walter Avarelli ile oynadı ve bu ortaklık 4 kez Avrupa Şampiyonu oldu. Daha sonra ise Belladonna-Garozzo ortaklığı ve efsanevi *Blue Team* (Mavi Takım) oluştu: Karl Alberto Perroux, Giorgio Belladonna, Benito Garozzo, Walter Avarelli, Pietro Forquet... Blue Team'in bir üyesi olarak Belladonna, 1957-1975 tarihleri arasında toplam 16 kez Dünya Şampiyonu olarak inanılması güç bir başarı elde etti.



İki çocuk babası olan Belladonna, 1993 Nisanı'nda kızı Anna ve damadı ile birlikte *Briç Dünyası* dergisi tarafından Marmaris'te düzenlenen 1. Uluslararası Briç Festivali'ne katılmış ve böylece Türk briççiler kendisini yakından tanıma fırsatı bulmuşlardı. O sıralar 70 yaşında olan Belladonna, Marmaris'te damadı ile oynarken sık sık bağırıp çağırmasına rağmen (Belladonna'nın hem ortağı hem de damadı olmak hiç kolay olmasa gerek!), babacan tavırları ile öylesine sempati toplamıştı ki kendisine *"Belladonna Amca"* diye hitap edenler olmuştu. Marmaris turnuvası sonrasında AKBLD'de (Ankara Kontrat Briç Ligi Derneği) yapılan briç muhabbetlerinde Giorgio Belladonna, *"Belladonna Amca"* diye anılır oldu. Giorgio Belladonna yakalandığı hastalıktan kurtulamayarak 12 Mayıs 1995'de öldü; yalnızca bazı Türk briççileri değil, tüm briç dünyası *Belladonna Amcası*'nı yitirdi.

Briç literatürü, Belladonna'nın zarif ve yaratıcı hamleleri ile sürekli zenginleşmişti. İşte 1965 Avrupa Şampiyonası'ndan bir Belladonna klasiği:

G/Herkes

	♠ J9 ♥ K4 ♦ T643 ♣ AQJT7	
	K B D G	
♠ AQT87653 ♥ J73 ♦ A ♣ 5		

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	-	4♠
P.			

4♠ kontratına Batı ♦ K atak eder, nasıl oynamalı? Yanıtı Ekim sayımızda bulabilirsiniz.

[Bu el, Hugh Kelsey'in (Şair Yalçın'ın Türkçe'ye çevirdiği) "İleri Briç" ve Victor Mollo'nun "I Challenge You" adlı kitaplarında yer almış, ayrıca birçok briç dergisinde ve köşesinde yayınlanmıştır.]

Atak Sorunu

B/Yok

	♠ T3 ♥ A2 ♦ A987632 ♣ J8	
	K B D G	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
P	1♥	P	2♣
3♦	4♥	P	6♣
P	P	6♦	7♣
D	P.		

1994-1995 Türkiye Açık Dörtlü Takımlar finallerinde gelen bu elde rakip önce 6♣'de durdu, ortağınızın 6♦ barajı üzerine de 7♣ dedi. Batı olarak elinizdeki iki kırmızı As ile kontur attınız, ne atak edersiniz?

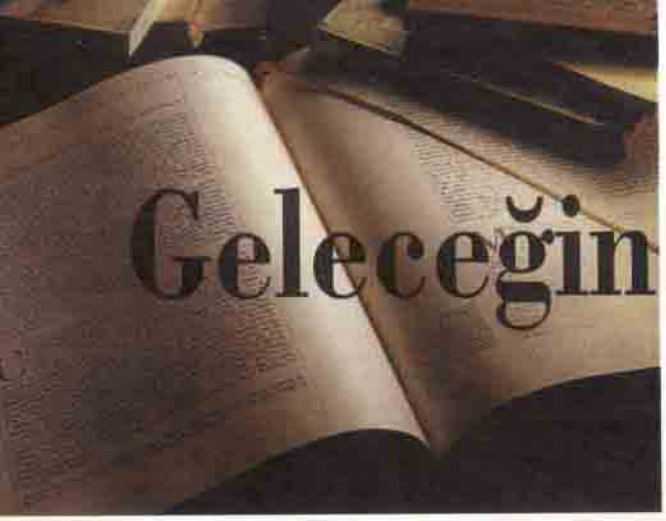
Amatörler İçin

El-Yer Oyunu

K/Herkes

	♠ AQJT ♥ 6 ♦ AQ54 ♣ AQ65	
	K B D G	
♠ 765 ♥ A974 ♦ 7 ♣ KJ873		

1995 AKBLD Yaz Dörtlü Takımlar Şampiyonası'nda gelen bu elde Kuzey'in 1♦ açışına Doğu 1♥ overcall'u yaptıktan sonra, her iki masada da her nasılsa Güney tarafından 3NT'ye ulaşıldı. 6♣'e varmanın yollarını daha sonra ortağımız ile konuşmamızda fayda var, ama şimdi niye 6♣'e ulaşamadık diye hayıflanmanın zamanı değil; önümüzde yapılması gereken bir 3NT bizi bekliyor. Atak: ♥ 3, Doğu'dan ♥ K, nasıl oynamalı?



Geleceğin Kütüphaneleri

HENÜZ zamanınız varken, kütüphanelere gidin, rafların arasında dolaşın, kitapları karıştırın, onların kokusunu içinize çekin; çünkü artık alıştığımız türden kütüphaneler kayboluyor, şekil değiştiriyor, yeni bir yapıya bürünüyor. Alıştığımız türden kütüphaneler nasıldır? Bütün kitap kurtları bilirler ki buraları uzanıp giden taflar, raflarda dizili irili ufaklı, çeşitli türlerde kitaplar, kataloglar, indeksler, koridorlar, merdivenler, kitap tozu, kitap kokusu, "Hangi kitabı aramıştınız?" sorusu toplamı yerlerdir ve sorunları da az değildir. Kütüphaneye yeni kitaplar almak için para gereklidir; ne var ki sınırlı bütçe yüzünden çoğunlukla güçlükle alınır. Yeni alınan kitaplar nereye konacak; nasıl saklanacak,daha da önemlisi nasıl korunacak,okuyucunun hizmetine en çok kaç yıl dayanacaktır? Bunlar da kütüphanecilerin dertleridir. Aslında ,tüm bu sorunlar dünyanın ilk kütüphanesi kadar eski. Dünyanın ilk kütüphanesi olan Babilonya kütüphanesi ,M.Ö. 21 yüzyılda kil tabletlerin derlenmesiyle ortaya çıkmıştı. Yüzyıllar içinde gelişen uygarlığın Mısır, Kudüs, Nineva, İskenderiye, Efes, Bergama gibi yerlerde yükselttiği kütüphanelerde de sorunlar aynıydı: kitap toplamanın ve onları korumanın zorlukları.

Eski inanışlardan biri ,kitapları koruduğu söylenen "Kebikeç" üzerinedir. Anlatıldığına göre Kebikeç, kitapları güveden koruyan meleğin, cinin, şeytanın adı. Bir kitabın ilk yaprağı üzerine "Ya Kebikeç" yazıldığında, o kitabın güveler, kurtlar tarafından yenmeyeceğine inanılırdı. Bu inanış, kitapların az sayıda olduğu ve korunmasının çok güç olduğu dönemlerden kalma. Gelişen teknoloji ortamında, gerek kitap sektörü gerekse kütüphaneciler, bu tür inanışlara artık gerek duymuyorlar kuşkusuz.

Kütüphaneler pasif bilgi deposu olma özelliklerini de yavaş yavaş geride bırakmaya başladılar.



Babil'den, İskenderiye'den bu yana kütüphaneciliğin değiştiği, geliştiği bir gerçek. Ne var ki yapısı değişen kütüphanelerin ve kütüphaneciliğin işlevi de değişiyor. Artık,bir kütüphanenin ne kadar kitap toplayıp barındırdığından çok, kullanıcılarına ne kadar kitap ulaştırabildiği önemli olmaya başlıyor.

Uluslararası Kütüphanecilik Dernekleri ve Kuruluşları Federasyonu IFLA'nın 61.'sini bu yıl ülkemizde gerçekleştirdiği kongresinde işlenen konunun teması da buydu: "Geleceğin Kütüphaneleri." 20-26 Ağustos tarihleri arasında İstanbul'da buluşan kütüphaneciler, kütüphanelerin ve kütüphaneciliğin geleceği konusunda tartıştılar, bildiriler sundular.

IFLA kongresinin açılış konuşmasını yapan Talat Halman, konuşmasının bir yerinde kütüphanelerin değişimini şöyle anlatıyor.

"Yüzlerce milyon öğrenci, okuyucu, meslek adamı, araştırmacının özel odalarında veya ofislerinde ellerindeki araçları kullanarak kapsamlı ve ileri sistemlerle bağlantı kurmalarını ve herhangi bir kitabı, makineyi veya belgeyi önlerindeki ekrana getirmelerini görmek artık gerçeküstü bir düş değildir."



Kişilerin doğrudan kullanabildiği kütüphane sistemleri, "kamuya açık bilgisayar sistemleri" i olarak tanımlanır. Bu sistemin yararları, arama işlemini kolaylaştırıp, hızlandırmış olmasıdır. Çevrimiçi kataloglar, kullanıcının arama yapabildiği uzaktan erişimli veri tabanları, bölgesel referans veri tabanları bu sistemlere örnek oluştururlar. Kamuya açık sistemler yeni bilginin çok hızlı dağıtılması,gerekli bilginin hızlı elde edilmesi için güçlü arama araçlarına sahip olması,kullanıcının bilgiyi istediği biçimde değerlendirebileceği bilgi yöntemi ve analiz araçlarını (istatistik vs.) içermesi,ileri aşama analiz için,bilginin kulanıcının makinesine aktarılabilmesi,birden çok kullanıcının aynı anda sistemin kaynaklarına erişiminin sağlanması,ev,büro ya da diğer yerlerden bilgi ve hizmete erişim olanakları sağlanması ve sistem kaynaklarının 24 saat kullanılabilir olması gibi özellikler içerir.

Kamuya açık bilgisayar sistemlerine , elektronik bilgi sistemlerini örnek gösterebiliriz. Bu sistemler kullanıcıların dijital formdaki çeşitli kaynak ve referans materyaline erişimini sağlar. İleri arama teknikleri ile donatılmış bu sistemlere istenirse analiz araçları da eklenebilir. Bu sistemlerin içinde :dizinler ve özetler,tam metin referans kaynakları(ansiklopedi,sözlük),tam metin makaleler,tam metin gazete yazıları,referans kaynakları dışında kalan tam metin kitaplar,sayısal veri tabanları (sayım verileri gibi),dijitalleştirilmiş görsel-işitsel materyal (grafik görüntüleri),hipermedya (çerçevelerin ağı olarak bilgiyi organize eden ortam) yer alır.

Öyle görünüyor ki, okurlar artık kütüphanelere kadar giderek kataloglardan gerek duydukları kitapları ya da dergileri bulup, onları raflardaki yerinde aramaktan kurtulacaklar. Üstelik kapanma saatlerinden sonra bile kütüphanelerde dolaşabilecek, kitapların teslim tarihini düşünmek zorunda kalmayacaklar. Geleceğin bilgi ağları ve sistemleri herkese, her yerde, her zaman ses, veri, görüntü, video bilgisi ya da bilgilerin bileşimine erişim olanağı sağlayacaktır. Bu bilgi ağları ile kişiler ,uyum sorunu olup olmayacağını düşünmeksizin evlerine terminallerini kurup, tüm dünya ile bağlantı kurabilecek ve çeşitli etkinlikleri gerçekleştirebilecekler. İşte böylece insanların kütüphanelere gitme devri sona eriyor.. Artık, kitaplar evlerimize konuk olarak gelecekler; bir Eskimo şairin dediği gibi ,"konuklarımız evlerimizi genişletecektir".

Bu tür sistemler evrensel bilgi miktarını ve ülkelerarası iletişimi karşılayacak kadar kapasiteli ve hızlı bilgisayar ortamlarına gerek duymaktadır. Bu bilgisayar sistemleri için, gelişen teknolojinin yarattığı CD-ROM ve hipermedya gibi yeni kayıt ortamları ile fiber optik gibi iletişim ortamları gerekmektedir.

CD-ROM'lar kütüphanecileri tozdan, güve ve kurtlardan kurtarmıştır. Mikrobilgisayarlarda kullanılan CD-ROM'lar ,yalnızca okunabilen kompakt dist optik sistemleridir. Lazer teknolojisi ile birleşen optik diskler yüksek kapasiteli bilgi kayıt ortamları oluşturmuştur. Yazı, resim, ses ve video görüntüleri gibi bilgileri depolama özellikleri içerdiklerinden, yeni uygulama alanları açılmasını sağlamışlardır. Sistemin optik özellikleri yüksek yoğunlukta veri kaydına olanak tanır. Bir optik disk manyetik diskten yüzlerce kat fazla veri kaydedebilir. Günümüzde 12 inçlik bir diskin kapasitesi gigabayt (10^9) düzeyindedir ve bu kapasite 400.000 sayfa yazıya karşılık gelir. Bu miktar Encyclopedia Britannica'nın tüm içeriğinden fazladır. Manyetik diskler

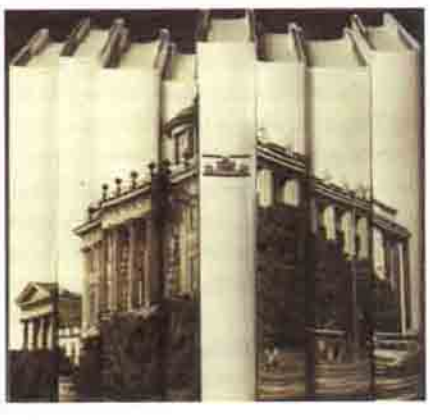
tozdan arınmış ortam gerektirdiğinden bilgisayarların içine yerleştirilirler, ancak optik disklerde bu sorun yoktur. Optik diskleri diskin okuma kapasitesini azaltmadan korumak için plastikle kaplamak olanaklıdır. Bununla birlikte CD-ROM'lar gigabayt düzeyinde bilgi kapasitesine sahip olabilmekteyse de bilgiyi klasik yöntemlerle arama ve bulma işlemi çok yavaş olmaktadır. CD-ROM ve diğer elektronik ortam verilerinin hızlı ve güvenilir şekilde iletilmesi için fiber optik teknolojisinin kullanılması yararlıdır. Bir zamanlar kitapların ilk sayfalarına yazılan "Ya Kebikeç" sözü,postmodern bir değişim geçirip "Ya CD-ROM" olarak karşımıza gelirse hiç şaşırmayalım.

Bugünden Yarına Kütüphane Türleri

Günümüzde artık, dört tip kütüphaneden söz edebiliriz. Bunlardan ilki ,halihazırda var olan "geleneksel" kütüphanelerdir. Bu tür kütüphaneler, kağıda basılmış kitapları okuyucularına bir süre için ödünç verirler. Buralardan kitap alan kişilerin,söz konusu kütüphanelere ulaşabilecek bir uzaklıkta yaşıyor olmaları gerekir. Söz gelimi, Manavgat Halk Kütüphanesi, Manavgat halkına hizmet verir. Yüz yüze insan ilişkileri geleneksel kütüphanelerin bir başka özelliğidir. Okuyucu, yararlanmak istediği kitapları kütüphaneciden alır, teslim tarihi geldiğinde yine kütüphaneciye verir.

İkinci tür kütüphaneleri ,"otomatikleşmiş" kütüphaneler olarak adlandırabiliriz. Geleneksel kütüphane işlevlerini sürdüren bu kütüphanelerde ayrıca bilgi bankaları, CD-ROM'ları gibi bilginin depolandığı teknoloji ürünleri de vardır. Ne var ki bu tip kütüphaneler de "geleneksel" kütüphaneler gibi pasif bilgi deposu durumundadır. Öte yandan bilginin dijitalize edilmiş olması, kullanıcıların bilgiye ulaşımını hızlandırmıştır. Yine de bu tür kütüphaneler, kağıt üzerindekinin bilgisayara geçirilmiş halini saklamaktan öteye gidemezler.

Üçüncü sırada karşımıza "elektronik" kütüphaneler çıkar. Bu tür kütüphanelerde önemli olan kitaba sahip olmak değil, istenilen kitaba bir an önce ulaşmaktır. Bunun için, gelişimini gün geçtikçe hızlandıran bilgi ağlarından yararlanılır. Elektronik kütüphaneler ,kütüphane ve kütüphaneci işlevlerinin alışılmışın dışında olduğu, okuyucuyla kütüphanecinin doğrudan hiçbir bağının bulunmadığı bir yapıya sahiptir. Kullanıcı evinden ya da bürosundan kütüphaneye ulaşabileceği gibi, çalışmasını,istediği saate kadar da sürdürebilir. Elektronik kütüphaneler , geçmişin ve geleceğin kütüphaneleri arasında bir köprü niteliğindedir.



Dördüncü sırada adını anacağımız "sanal" kütüphaneleri ,geleceğin kütüphaneleri olarak niteleyebiliriz. Bu kütüphanelerde gerçek okuyucular için sanal kitaplar bulunacaktır. Kullanıcıların hepsi, her zaman ve her yerden bu kitaplara ulaşabilir olmalıdır. Bilgisayar-insan etkileşimi, bilgi imgelemesi, duyum teknolojisi ve iş istasyonları temeline dayanan benzetim platformları alanlarındaki gelişmeler, var olan bilgisayar grafiği ve multimedya teknolojisini sanal gerçeklik adı verilen yeni bir insan-makina arayüzü kavramına yönlendirmiştir. Sanal kütüphanelerde duvar ya da merdiven yoktur, ama 3 boyutlu görüntüler görülmesi sağlanan özel gözlükler yardımıyla bilgisayarın içindeki kütüphanede rafların arasındaymışcasına dolaşılabilir.

Gelecekte Kütüphaneler ve Kütüphaneciler



Kütüphanelerin ve bilgi ağlarının gelişmesi ve genişlemesi ,şu an için yalnızca düşsel olan bazı değişimleri de beraberinde getirebilir.Örnek vermek gerekirse, evinde oturduğu yerden kitaba, dergiye, ya da başka türlü bilgiye ulaşabilen insanlar,gerçek kütüphanelere gerek duymayacak kütüphaneler ve kütüphaneciler ya ortadan kalkacak ya da yaşamlarını, işlevlerini değiştiretek sürdürecekler. Okullara, kitaplara, öğretmenlere gereksinim kalmayacak çünkü bunların hepsi insanlara, bir bilgisayar tuşu kadar uzak olacaklar. Kırsal bölgelerde kışın yoğun kar yüzünden okula gidemeyen, gitse bile soğukla mücadele etmek zorunda kalan öğrencilerin hiçbiri sıkıntıya girmeyecek; sanal kütüphanelerin, gerçek olmasa da, sıcak odalarında oturup kitap okuyacak, ders çalışacaklar. Benzer bir durum müzeler için de söz konusu. Uluslararası bilgi ağı Internet aracılığıyla yerinizden bile kalkmadan Louvre'u dolaşabilirsiniz bugün.Değişimin bu tür yönleri kulağa hoş gelse de,insanın başını döndürmüyor değil. Kütüphanelerin işlevleri değişince elbetteki kütüphanecilerin de işlevlerinin değişmesi kaçınılmaz olacak.61 . IFLA kongresinin açılışında konuşan Talat Halman, kütüphanecilere yönelik konuşmasında şöyle diyordu:



"Fakat siz yiğit kütüphaneciler telaşa kapılıp huzursuz olmamalısınız. Dünyanın en asil ikinci mesleğinin üyeleri olarak bunca yıl çalıştıktan sonra "süper yollar" nedeniyle "süper gereksiz" duruma düşmeyeceksiniz. Büyük olasılıkla siz ler "yolların eşkiyası" veya yol mühendisleri olup çıkacaksınız ve "süper yollarda" trafiği yöneteceksiniz,.

Ve elbette geleneğimiz olan kütüphaneler tümden ortadan kalkmayacaktır. Küçük yerel kütüphaneler belki yok olabilir; fakat belli başlı kütüphanelerin çoğu-milli kütüphaneler ve merkez kütüphaneleri müzeye dönüştürülecek, sizler ise bunların koruyucuları veya yöneticileri olarak hizmet vereceksiniz."

Geleceğin kütüphanelerinin kaderi, biraz da insanların kağıttan ne kadar vazgeçebileceğine bağlı.Maddi olanağı olsa da bir çok insan bir kitabı bilgisayar ekranı yerine eline alıp okumayı seçebilir. Yatarak, kaykılarak, kitabın kokusunu içe çekerek ve bir yandan da bir şeyler atıştırarak, çay içerek okumanın keyfi ile, klavyenin başında, burnunuzu ekrana dayayarak okumanınki aynı olmasa gerek. Yine de öyle ya da böyle insanların okuması, bilgiye ulaşması nasıl nereden olduğundan daha önemli. Atatürk, "Bir ulus okumaya karşı çepeçevre ilgi geliştiremezse cehalet yaygınlaşacak ve bilgisizlikten doğan felaketler hiçbir zaman durulmayacaktır." diyor. Elektronik kütüphanelerin bilgi ağları yardımıyla dünyanın her yerinden ulaşılabilir olan hizmetleri okumaya karşı bir ilgi uyandırabilir. Araştırmacıların evlerindeki bilgisayarlar yardımıyla dünyanın istedikleri yerindeki bilgiye ulaşmaları "küreselleşmeyi" getirebilir. Tüm insanlığın aynı anda paylaştığı bir evrensel kültür modelinin aracı olabilir geleceğin kütüphaneleri. Thomas Jefferson ,bilgiyi, demokrasinin değer birimi olarak nitelendirmiştir. Bilginin, bilgiye ulaşmanın hızla geliştiği günümüzde, gelecek yüzyılın daha demokratik olmasını beklemek hakkımız. Her çağda, ilerici yapısıyla insanlığın ilerlemesine katkıda bulunan kütüphaneler, bizleri evrensel kültüre ve gelişmiş demokrasiye de taşıyacaklardır.

Gökhan Tok

Kaynaklar

Egeli, Birgül. Elektronik Bilgi Sistemleri, Türk Kütüphaneciliği 9.3 (1995)

Halman, Talat. Babilonya'dan Kütüp- Uzay'a 61. IFLA Kongresi Açılış Konuması (İstanbul) 1995 Çeviren: Meral Alakuş

Berry, John W. Digital libraries: new initiatives with world wide implication, 61st IFLA General Conference, Conference Proceedings.

Lux, Claudia Vom Bibliothekar zum Cybranar-die Zukunft des Berufs in der virtuellen Bibliothek, 61 st IFLA General Conference Proceedings.

Hitit Uygarlığında Madencilik

Kılıçlar...Heykelcikler...

Hitit İmparatorluğu coğrafyasının şaşırtıcı yönlerinden biri, Hitit başkentinin (Boğazköy [Hattuşaş]) İç Anadolu'nun kuzeyindeki konumudur. Yapılan kazılar sonucunda, güneyde Kargamış, Halep ve Alalakh gibi savaşçı bölgelerde imparatorluğun politik ve ekonomik açıdan ilgi alanlarını yansıtan çok sayıda belge elde edilmiştir. Hititler, imparatorluğu, zaman zaman politik sorunlara sahne olan kuzeydeki dağlık bölgeden yönetmişlerdi. Mısır'a karşı tutarsız bir sadakat içinde olan güney Suriye-Anadolu bölgesine güçlü askeri akınlar yapılmaktaydı. Mısır ve Hitit arasında büyük çekişmeye neden olan bir başka önemli konu da, zengin mineral kaynakları ve madencilik teknolojisiydi. Toros ve Amanos bölgelerinde yakın zamanda yapılan arkeometalürjik çalışmalar, bu servetin varlığını ortaya koymuştur. Aynı durum, İç Anadolu'nun kuzeyinde kolaylıkla erişilebilir mineral kaynakları barındıran Karadeniz Dağları için de geçerlidir. Sonuç olarak, Hitit İmparatorluğu'nun merkeziyle, kaynakları bakımından zengin olan sınır bölgeleri arasında fazlasıyla karmaşık ilişkiler doğmuştu.

Şehirlerin, Hattuşaş gibi imparatorluk merkezlerinden talepleri, maden imalatını etkilemiştir. Dağlık bölgelerdeki mineral kaynaklarına ulaşan geçitlerin kontrolünün, M.Ö. ikinci ve üçüncü binyıllarda düzlükte bulunan orduların askeri müdahalesi ile sağlanabildiği sanılmaktadır. Dağlık bölgelerdeki endüstrinin arkeolojik tarihi henüz yeni anlaşıldığından, işgalin büyüklüğü pek bilinmemektedir.

Hattuşaş'taki kazılar, Hititler'in önemli ölçüde mühendislik becerileri ve farklı örgütlenme stratejileri olduğunu ortaya koyuyor. Hititler, bu inşaat teknolojileriyle, imparatorluklarının dağlık alanlarında da bütünlük sağlayabilmişlerdir. Hititler, M.Ö. sekizinci binyıldan itibaren Anadolu'da eşsiz bir gelişme gösteren maden teknolojisinin de mirasçıları olmuşlardır. Boğazköy'e yakın Sungurlu bölgesi, zirai açıdan verimli olmasının yanı sıra maden, mineral ve orman bakımından da zengin bir çevreye sahiptir. Kuzeyde Karadeniz Dağları ve güneyde Toros çevresi de oldukça verimlidir. Bu yüzden, Hitit endüstrisi, demir yataklarına, ormanlara kolaylıkla ulaşabilmesi açısından düzlükteki devletlere göre stratejik avantaja sahipti. Güneyde bulunan Kizzuwatna, Tarhuntassa, "Gümüş Dağı" Toros ve Amanos bölgeleri çok kısa sürede devlete katılmıştı. Bu kaynakların kullanımı konusunda öncelik hakkı isteyen Hititler'de, imparatorluğun mali zorluk içinde olduğu zamanlarda güvence sağlayan bir ekonomik risk stratejisi vardı.



Sonuç olarak, kaynak alanları ile takas ağının kurulması, Hititler'in parlak dönemlerinin öncesine rastlamaktadır. Bu takas ağı, Hitit döneminde de güçlenmiş ya da en azından durumunu korumuştur.

Hitit Madenciliğine İlişkin Bazı Görüşler

Anadolu'nun dağlık kesimlerinin, madenciliğin geliştiği en eski bölgelerden biri olduğu bilinmektedir. Yakın Doğu'da gelişen madencilik, buradan Mezopotamya ve Suriye'ye yayılmıştır. Bu bölgede, maden işçiliğinin tarzı ve geleneği büyük bir çeşitlilik göstermektedir. Bu tekniklerin ürünü olan madeni nesneler, parlak bir güzel sanatlar yeteneği sergilemektedir. Madencilik geleneğinin en dikkat çeken yönü, erken gelişmiş olmasıdır. Madeni nesnelerin ilk kez ortaya çıktığı Keramiksiz Neolitik'ten (M.Ö. sekizinci binyıl) demirciliğin keşfine kadar bu yenilikçi özellik hiçbir zaman değişmemiştir. Bu durum, bakırın kolay şekil alma özelliğinin erken bir dönemde farkedilmesini; M.Ö. dördüncü binyılda da işlevsel maden alaşımlarının dayanıklılığının, çeşitliliğinin ve renklerinin keşfini beraberinde getirmiştir.


Tell Judeidah'da bulunan çıplak erkek heykelciği

Hitit madenciliği hakkında bilinenler, Boğazköy, Maşat ve Alacahöyük gibi, çeşitli Geç Bronz Çağı yerleşmelerinde yapılan kazılarda bulunan madeni buluntularla elde edilmiştir. Buluntulardan bazıları madeni zırhlar, silahlar, iğneler, araç-gereçler, yük arabaları, heykelcikler, mühürler ve anlaşma metinleridir. Kastamonu yakınlarında, ayinlerde kullanılan madeni eşyalar bulunmuştur. Aralarında üzerine hiyeroglif yazılar, grifin kabartmaları, dövüş sahneleri ve av sahneleri işlenmiş levhalar vardır. Bundan başka, Boğazköy kazısında bulunan öküz gönü biçimli bakır külçeler, karalarla çevrili bu devletin, Akdeniz çevresi deniz ticareti ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

Troya ve Alaca Höyük'ten çıkarılan buluntuların da gösterdiği gibi, dinsel özelliği olan çok sayıda madeni eşyanın kullanımı erken bir dönemde başlamıştır. Orta Bronz Çağı'ndan kalan iki örnek, Kral Anitta'nın yazıtları ile işlenmiş bronz bir mızrak ucu ile tanrı Nergal'e adanmış bir kılıçtır. Maden üzerine yazı işleme, Hitit döneminde de sürmüştür. II. Tuthaliya'nın batı Assuwa başarısı, Akatça yazılmış bir kılıç üzerinde ilan edilmektedir.

Kılıç, fırtına tanrısına adanmıştır. Göz alıcı bir başka silah örneği de, üzerine *walwaziti* "Büyük Katip" sözcüğü yazılmış, III. Hattuşili ile Kraliçe Puduhepa devrine ait olduğu tahmin edilen bir mızrak ucudur.

Kılıçlar ve baltalar insan, hayvan ve tanrısal varlık figürleriyle süslenmiştir. Yazılıkaya'da, Kılıç Tanrı'yı tasvir eden Hitit kabartmasında görülen silah biçimleri, olasılıkla madeni prototiplerine dayanılarak betimlenmiştir. Silahlara ek olarak, anlaşma metinleri de döküm tekniğiyle hazırlanmıştır. Yakın zamanlarda, Boğazköy'de yapılan kazılarda, IV. Tuthaliya ve Tarhuntassa kralı Kurunta arasında yapılan anlaşmanın yazılı olduğu bronz bir tablet bulunmuştur.

Madeni sanat eserlerinin çeşitliliği, nesnele-

re şekil vermede madenin kullanım alanlarının genişliğini göstermektedir. Aletler, silahlar, ziynet eşyaları, heykelcikler ve süs eşyaları döküm ve dövme yöntemleriyle yapılmıştır.

Lüks eşyaya ilişkin kayıtlar, Hitit İmparatorluğu'nun taşınabilir ve depolanabilir servetinin boyutlarını göstermektedir. Metinlerde, meteor demiri ile yeryüzünde bulunan demir arasında da ayırım yapılmış; ayrıca bakır ve demir "iyi" ya da "iyi değil" şeklinde değerlendirilmiştir.

Dağlık Bölgelerde Endüstriyel Üretim

Maden işçiliği birçok bakımdan önemli bir yüksek teknolojiydi. Alet ve silah endüstrisinin hammaddesi, takas aracı ve değer standardıydı. Bu yöntemin ve ekonominin yeniden yapılanması sırasında, endüstrinin belkemiği olan, teknolojik olarak gelişmiş madencilik ve maden eritme işlemleri ihmal edilmiştir. Geç Bronz Çağı yerleşmelerinden kalan madeni nesneler, madencilik alanındaki becerilerinin inceliklerini ortaya koymaktadır ki bu düzeye gelinmesini, dağlık kaynak alanlarındaki endüstriyel gücü yöneten gizli üretim teknolojisi sağlamıştır.

Kayıt listelerinden ve kazılarda bulunan madeni eserlerden, Hititler'in çok kademeli ve karmaşık bir üretim endüstrisine sahip oldukları anlaşılmaktadır. İlk kademeyi, dağlardaki madeni çıkarma ve eritme işlemi oluşturmaktadır. Kültepe'deki maden işleme merkezi ve Kestel'deki kalay madeninden elde edilen kanıtlara göre, bu aşama Erken Bronz Çağı'ndan bu yana uygulanmaktaydı. Düzlükte yer alan şehirlerde, maden endüstrisinin ikinci kademesinin yürütüldüğü atölyeler bulunmuştur. Şehir atölyelerinde, alaşım hazırlama, döküm, kakma, biçimlendirme ve diğer tasfiye işleri yapılmaktaydı. En çok rastlanan alaşım türü, arsenikli bakırdır. Hitit'in geç dönemlerinde sanat eserlerinde nikel, kalay ve kurşun alaşımları vardır. Madenlerin çeşitliliği ve üretim teknolojileri, dağlardaki özel işlevli endüstriyel merkezlerle bir ilişki içinde olunduğunu göstermektedir.

Orta-Güney Toros Maden Kaynakları

Maden bakımından zengin dağlık bölgeler ile şehir merkezleri arasındaki ticaret, en azından maden üretimi ile madeni eşya tüketimi arasındaki bağı sağlaması açısından, sosyal bir güçtü. Dağlık bölgelerin maden bulunan kesimlerinde, Kalkolitik dönem ya da daha öncesinden başlayarak devletleşme-öncesi toplumlar oluşmuştur. Bu dinamik, Hitit İmparatorluğu'nun geç dönemlerinde de sürmüştür. Yakın zamanda yapılan antropolojik araştırmalar, yönetimde hiyerarşik yapı oluşmasıyla maden ve maden ticaretine olan talebin arttığını göstermiştir. Bu maden takası trafiği, kurşun izotop analizinin kullanılmasıyla kısmen açıklanabilir.

Orta Toroslar bölgesinin izotopik yapısı çok iyi belirlenmiştir. Suriye ve Anadolu'ya ait çok sayıda eserde saptanan izotopik oranlar, bunların, söz konusu bölgenin cevherlerinden yapıldıklarını göstermektedir. Bundan başka, Hitit'in güney sınırında yer alan Kilikya ve Amuk gibi yerleşmelerden çıkarılmış olan ve Kalkolitik dönem ile Geç Bronz Çağı arasında çeşitli dönemlere tarihlenen eserlerin de izotopik analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları, endüstri alanlarının, Hititler'den binlerce yıl önceden beri işletildiklerini göstermektedir. Aynı durum Karadeniz kaynakları için de geçerlidir.

Kalkolitik ve Erken Bronz Çağı Eserleri

Türkiye'nin güneyinde, Amuk'ta bulunan, Kalkolitik ve Erken Bronz Çağı'ndan kalma çok sayıda eser Toroslar'daki cevherlerle ilişkili görünmektedir. Birbirine benzer nitelikler gösteren sanat eserleri, çok sayıda yerleşmenin Toroslar'ın Aladağ bölgesindeki aynı cevher kaynağını kullandıklarını göstermiştir.

En erken örnekler, Tell Judeidah'da bulunmuştur. Ellerinde sopa ve uzun bir mızrak tutan küçük bir çıplak erkek heykelinin gümüş ve altın mığferinden bir parça incelenerek, G düzeyine ait olduğu anlaşılmıştır.

Bu kazıda bulunan bir kadın heykelciğinin burma kolyesinden alınan örnek de bu grupla uyumludur. Hem mığfer hem de kolye, esas elementler olarak gümüş, bakır ve altın; ikinci derece elementler olarak da bizmut, krom, kurşun, silis ve kalay içermektedir. Heykellerin kendileri ise kalay bronzdur. Bunlar, dünyanın en eski kalay alaşımı örneklerinden bazılarıdır.

M.Ö. üçüncü binyılın ortalarından itibaren, Anadolu'nun birçok yerinde ve Akdeniz kıyılarındaki yerleşmelerde de kalay bronz bulunmuştur. Kestel'de, Erken Bronz Çağı'na ait bir kalay madeninin keşfedilmesi, bu en eski alaşımları teknolojik açıdan önemli kılmaktadır. İzotop oranları, küçük heykellerdeki gümüş ile



Tell Judeidah'a ait birçok buluntunun hammaddesinin, Toroslar'daki maden kaynaklarından sağlandığı anlaşılmıştır.



bronzdaki kalayın aynı madenden gelmiş olabileceğini göstermektedir. Kestel madeni, her nedense, M.Ö. üçüncü binyılın sonunda üretimi bırakmıştır.

Orta ve Geç Bronz Çağı Eserleri

Orta ve Geç Bronz Çağlarında Hititler'in Toros kaynaklarını kullanmış olmalarını düşünmek mantıklıdır. Acemhöyük'ten alınmış, Orta Bronz Çağı gümüş buluntularından alınan örnek ile Suriye'de Tell el-Qitar'da bulunmuş, Geç Bronz Çağı'na ait gümüş örneği, Aladağ'daki Toros cevheri ile bağıntılı görünmektedir. Suriye Tel al-Rimah'tan çıkarılan M.Ö. 1500 tarihine ait kurşun iğne ve kuzey Mezopotamya'daki Assur'da bulunan M.Ö. 1300 tarihine ait kurşun blok, Hitit döneminde büyük çekişmelere yol açan güney sınırlarındaki şehir merkezleri ile Anadolu'nun etkileşimini göstermektedir.

Kaş Uluburun'daki batığa ait gemideki ağ kurşunu ve kalay mataradan alınan örnekler de, Toros dağlarındaki cevherlerle ilişkili görünmektedir. Amuk'ta yer alan Tayinat'ta bulunmuş Geç Bronz Çağı zırhına ait bir levha da, yine Toros civarındaki cevherlerden yapılmıştır. Benzer zırh levhalarından yakın zamanda Boğazköy'de de bulunmuştur.

Geç Bronz Çağı yerleşmelerinden çıkarılan çok sayıda eser ile Trabzon cevherleri arasındaki ilişkiye bakıldığında, Toros ve Karadeniz madenlerinin her ikisinin de hammadde kaynağı oluşturduğu görülmektedir. Bu araştırma, Hitit başkentinin kuzey ve güneyindeki dağlık bölgelerde, eşzamanlı üretim yapıldığı sonucunu vermektedir.

Maden bölgelerinde yakın zamanda yapılan araştırmalar sonucunda, bölgesel tedarik stratejisinin daha Erken Bronz Çağı'nda gelişmiş olduğu ve dağlık bölgelerdeki kaynakları düzlükteki pazarlara bağladığı anlaşılmıştır.

K. Aslıhan Yener
Biblical Archaeologist 58:2 1995
Çeviri: Zuhal Özer



Düşünen Otomobiller

At arabasını neden bir otomobile değiştiği sorulduğunda, Kont Althan, şöyle cevap vermişti: "Bildiğim kadarıyla, otomobil tıpkı bir yat gibi. Bir tek şey hariç: karada olmak daha pratik. Kısacası, otomobil, özgürlük sağladığı için diğer taşıma araçlarının hepsinden daha iyi."

Bu konuşma, otomobille yolculuğun ilk başladığı günler olan 1906'ya tarihleniyor. Bu tarihten yaklaşık 90 yıl sonra, günümüzde de, bir otomobile sahip olma konusunda etkili olan güdüler fazla değişmedi. Bununla beraber, şu günlerde otomobil sahibi olmak, sadece A noktasından B noktasına gitmek değil. Birçok sürücü için araba önemli bir statü sembolüne, kendini ifade ediş şekline dönüştü. Diğer sanayi ürünlerinin hiçbiri aynı derecede kişisel özgürlük ve hareketlilik sağlayamıyor.

Ancak, motorlu taşımacılığın bu başarısı, ironik olarak, çöküş anlamında da algılanabilir. Alman Ekonomik Araştırma Enstitüsü'nün verilerine göre ortalama bir sürücü, her yıl 65 saatini trafik karmaşası içinde geçiriyor. Alman karayollarına ait kaza istatistikleri daha da iç karartıcı: her yıl 2 milyon kaza.

Günümüzde sürücülük, Althan'ın "karadaki yat"ıyla keyifli bir yolculuk anlayışından oldukça farklı. Kalabalık bir otoyolda bir felaketi önlemek için reflekslerine güvenmek zorunda olmayan var mıdır? Ya da, kim şehrin bilmediği bir köşesindeki tek yönlü yollarda yolunu kaybetmemiştir? Kim kendini sinir bozucu trafikte otomobil sürmenin sıkıntısından kurtaracak otomatik bir şoför hayal etmemiştir?

Peki, artan araç sayısına rağmen yol güvenliği nasıl geliştirilebilir? Yeni yollara gerek kalmaksızın trafik akışı ve eknomik verimlilik nasıl sağlanabilir? Ve en önemlisi, tüm bunlar, çevreye zarar vermeden nasıl uygulanabilir?





Ön lambaların yanındaki deliklere yerleştirilen kızılötesi sensörler, öndeki araçla aradaki mesafeyi ölçüyor.

1986'da Avrupa otomobil endüstrisinde başlatılmış bir proje olan Prometheus'nin parolası: "Akıllı yollarda akıllı araçlar!" Bilim adamları, buna uygun olarak, trafiğin bütününü oluşturan bölümleri de kapsayacak şekilde, mevcut durumu iyileştirecek çalışmalar yaptı. Prometheus, öylesine seçilmiş bir isim değil. Projenin Yunan mitolojisindeki ünlü adaşı, insanoğluna hayatta kalması için yardım etmiş ve ateşi armağan etmişti. Modern Prometheus'nin de sürücü dostu olarak bu adı hakedeceği umuluyor.

Daimler-Benz'de araç araştırma mühendisi olan Berthold Ulmer'e göre, VITA(Vision Technology Application: Görsel Teknoloji Uygulaması), yaptıkları en akıllı araba. Yanlarına monte edilmiş birkaç küçük uzantı dışında, bu arabaların diğer arabalardan hiç farkı yok. Küçük video kameraları gizleyen bu eklentiler, daha çok, rüzgârlığın ve arka camın gerisine yerleştiriliyor. Aracın çevresinde neler olup bittiğine dair bilgisayara bilgi veren kameralar, adeta VITA'nın gözleri gibi.

VITA, fren yapabilen, ivme kazandırabilen ve yön belirleyebilen gerçek bir otomatik pilot. Yoldaki aracı otomatik olarak kontrol etmek için gerekli bilgileri sağlayan sistem bilgisayarı, video kameralardan gelen görüntüleri kullanıyor ve olası tehlike-

leri değişik "risk kategorileri"ne ayırarak araç için en güvenli yönü belirliyor.

Prometheus projesinin bu aşamasında, asıl amaçlarının çarpışmaları otomatik olarak önleyebilecek bir yöntem geliştirebilmek olduğunu belirten Ulmer, VITA'nın sürücüye duyulan gereksinimi ortadan kaldıramayacağını da sözlerine ekliyor. Kazaların çoğu tepki yavaşlığından ya da durumun başa çıkılamayacak kadar güç olmasından kaynaklanıyor. Bu gibi durumlarda, sadece sürücüyü uyarmak yeterli değil. Bazen yalnızca otomatik bir hareket, olası bir kazayı önleyebilir.

Araştırmacılar şimdiye kadar hızlı bir ilerleme kaydetti. Bundan üç yıl önce tamamlanan ilk VITA aracı, küçük bir kamyonetti; çünkü daha küçük herhangi bir araç, gerekli ekipmanı taşıyamazdı. Günümüzdeyse, ileri teknolojinin ürünü bilgisayarlar araç gövdesine rahatlıkla uymakla kalmıyor; öncekilerden de en az 10 kat daha güçlüler. Ulmer'a göre böylelikle trafik işaretleri zamanında farkedilebilecek.

Bu problemin çözümüyle, tamamen otonom olan VITA'nın yapım aşaması da tamamlandı. Renk ve biçim gibi tipik özellikleri kullanan bilgisayar, video kameraların trafik sinyalleri için oluşturduğu görüntüleri inceliyor. Bu işaretler, hız sınırı ya da uyarı işaretleri gibi kategorilere ayrılıyor ve bilgisayar talimatlara uyum sağlıyor.

Otomatik sürücüyü manevra yaparken izlemek oldukça heyecan verici bir deneyim. VITA öndeki araca yaklaştığında bilgisayar "sollama modu"na geçiyor ve yanlardaki kameraları kullanarak diğer şeritlerin boş olup olmadığını kontrol ediyor. Ardından ön kamera sollamayı önleyen trafik işaretlerinin olup olmadığına bakıyor. Tüm kameralardan olumlu mesaj geldiği anda ön tekerlekler görünmez bir güç tarafından yönlenderilircesine dönmeye başlıyor ve VITA öndeki aracı geçiyor. Sürücüye de sadece arkaya yaslanıp şovu izlemek kalıyor.

Şimdilerde Daimler araştırmacıları uygun uzaklık ayarlaması için daha basit bir sistem üzerinde çalışıyor: Akıllı gezinti kontrolü. Önceki gezinti kontrolünde sürücü, hangi hızda yolculuk edeceğini önceden belirliyordu. Ancak, herhangi bir tehlike söz konusu olduğunda, müdahale etmek zorundaydı. Yeni kontrol sistemiyse bu noktadan bir adım önde; daima gerekli güvenlik mesafesini koruyor.

Basit bir uygulama ama oldukça kullanışlı. Sağ ön lambalara yerleştirilen beş verici, öndeki araçlardan yansıyan ve bir sensör tarafından alınan kızılötesi sinyalleri ile-













Direksiyon VITA II tarafından kontrol edilirken, sürücü arkasına yaslanıp şovu izleyebilir (üstte). Bilgisayar, biçim ve renklerine bakarak yol üstündeki trafik işaretlerini tanımlıyor (yanda).

tiyor. Sinyallerinin geliş hızından, aradaki mesafe saptanıyor. Bu sistem, 150 m'ye kadar etkili. Dahası, bilgisayar kendi hızını bildiğinden, güvenli mesafeyi saptayıp, gerektiğinde hızını düşürüp, yol açıldığında eski hızına ulaşana dek ivmelenebilir.

Ancak bu düşünce gerçek yollarda uygulanmaya başlamadan önce bir dizi araştırma yapılması gerek. Örneğin, dönemeçlerde de uzaklık ayarlanabilmeli. Burada bilgisayar, bariyer ve ağaç gibi sabit cisimleri, diğer araçlardan gelen yansımalardan ayırdedebilmeli.

Bir diğer problem ise hızlı akan şehir trafiği. Sistemin belirlediği şekilde arada en az 5 m'lik mesafe bırakma kuralı şehirde uygulanamayacağı için, sensörlerin güvenilmez bir biçimde çalışmasına yol açabilir.

Araştırmacıların işi henüz bitmiş değil. Kontrol sisteminin, ıslak ve buzlu yollarda daha fazla güvenlik sağlayabilecek ve gerektiğinde sürücüyü uyarabilecek kadar zeki olması gerekiyor. Bu amaçla tasarlanan sensörler lazer, sonar ve radarı da içeren ileri bir teknolojiye sahip.

İyi bir kontrol sistemi, hız sınırlarına karşı da duyarlı olmalı. Trafik işaretlerindeki radyo vericileri, geçen araçlara mikrodalgalar gönderiyor. Aracın üstündeki bir anten, hız sınırlamasına ilişkin veriyi alıyor ve hızölçer aracılığıyla sürücüye iletiyor.

Haberleşme, Prometheus projesinin ana unsurlarından biri. Buradaki çaba, "iki



VITA'da bulunan yön belirleme sistemi, manyetik alan sensörleri ve ayrıntılı yol haritaları sayesinde sürücü, zahmetsiz bir yolculuk yapabiliyor.

taraflı yön belirleme" sistemi elde etme yönünde. Bu sistem, şehir içinde kaybolan sürücülerin derdine deva olabilir. Yol haritaları devrini kapatacak olan bu sistem, sürücüyü, modern şehir labirenti içinde otomatik olarak yönlendirecek. Sürücü ilk olarak, gitmek istediği yeri bilgisayara girecek. Böylece, şehir haritalarının kaydedilmiş olduğu bilgisayar ekranında, bulunduğu yerden gitmek istediği yere kadar olan mesafeyi içeren bir harita belirecek. Araç ilerledikçe, harita o anda bulunulan noktayı ve çevresini gösterecek şekilde değişecek.

Dijital harita, trafiğin o anki durumu hakkındaki bilgiler olmadan oldukça yetersiz kalacaktır. Bu nedenle, iki taraflı yön belirleme sisteminin trafik kontrol merkezlerinden en yeni bilgileri alması gerekir.

Haberleşme, nakliye işletmeleri için de anahtar kelime. Buradaki en önemli nokta, nakliyeci ve kamyoncu arasında bir bağlantı oluşması. Gelecekte, kamyonlarından biriyle bağlantı kurmak isteyen nakliye şirketi, merkezî bir bilgisayarla bunu gerçekleştirebilecek. Mobil radyo ve uydu bağlantısı, kişiye anında ulaşabilen iki yöntem.

Bir kamyon şoförü, kendisine gönderilen mesajı bir yazıcıdan alır. Ardından, gerekli bilgileri kendi aracındaki mobil veri aracına işleyebilir ve rapor, anında sevkiyatçıya ve merkezî bilgisayara ulaşır. Bu yolla, nakliyeci, kamyonlarının durumundan sürekli haberdar olabilir, isteklerini daha çabuk iletebilir ya da müşterisine, kendisine gelen verileri gönderir.

Dünya Prometheus'yle birçok yönden, binek hayvanlarının kullanıldığı günleri hatırlayacak. O zamanlarda sürücünün uyuyakalma korkusu yaşamasına gerek yoktu; güvenilir atları onu her zaman evine sağ salim ulaştırırdı. Dahası, atlar çoğu zaman karışıklıkları da önleyecek kadar ustaydı. Tuhaf gelse de, modern teknoloji, Kont Altham'ın bile kendi evinde hissedebileceği yeni bir trafik ortamı yaratıyor.

Daimler-Benz High Tech Report Nisan 1994
Çeviri: Bezen Çetin



Uzayda Doğmak

Yeryüzünde, çok az sayıda da olsalar, yerden 10.000 metre yükseklikte, yani bir uçak yolculuğu sırasında doğmuş insanlar vardır. Peki, ya 400.000 metre yükseklikte?.. Yörüngedeki bir uzay istasyonunda insanoğlu için üreme mümkün mü? Hiç kuşku yok ki, Atlantiği geçerken 10.000 metre yüksekte, bulutların arasında Dünya'ya "merhaba" demek hoş bir ayrıcalık!.. Ama sonuçta, uçakta da olsa, basıncı ayarlanmış, yerçekimi gibi doğal koşulların ortamında Dünya'ya gelmekle, yerçekimsiz ortamda kozmik ışınların altında yaşama gülümsemek arasında "dünyalar kadar fark" var.. Evrenin engin derinliklerinde bir uzay aracını bir "ana kucağı" ya da bir "beşik" olarak düşünebilir miydiniz? Ama belki de soruyu, düşsellikten kurtararak gerçeğe biraz daha yakın olabilmesi için, "insanın çoğalması" yerine "memelilerin üremesi" biçiminde sormalıyız. Çünkü, yeryüzünden 400 km. yükseklikteki MİR Uzay İstasyonu'nda bir grup kuyruklu kurbağayı gelecek yıl, laboratuvar farelerini de 1997 yılında bu alanda ilginç deneyler bekliyor...

MİR Uzay İstasyonu'ndaki bilimsel araştırma programının başlıca konularından biri "uzayda üreme". Bu programa katılacaklardan biri ise, Fransız kadın biyolog-astronot Claudie André-Deshays. Claudie, gelecek yıl Haziran ayında Kazakistan'daki Baykonur Üssü'nden bir Soyuz aracıyla MİR'e gidecek. Görevi, yerçekimsiz ortamda canlı üremesine ilişkin deneyler yapmak. Claudie, alanında bir "ilk" olan bu deneyleri kuyruklu kurbağaların Salamandridae familyasından pleurodeles waltl üzerinde gerçekleştirecek.

Bu alanda ikinci deney ise, 1997 yılında laboratuvar fareleri üzerinde yapılacak. Bu deney de Léopold Eyharts adlı bir Fransız astronotun önderliğindeki ekip tarafından yürütülecek. Burada bir hatırlatma yapalım; tıp alanındaki bilimsel araştırma sonuçlarının insana uyarlanmazdan önceki en son aşamasını, laboratuvar fareleri ve maymunlar üzerindeki çalışmalar oluşturuyor.

Bu iki deneyin temel amacı, yerçekimsiz ve kozmik ışınların bulunduğu bir ortamda, bu iki unsurun hayvan embriyosunun gelişimini etkileyip etkilemeyeceğinin araştırılması. İki Fransız astronot, bu aralar Moskova'daki Uzay Eğitim Merkezi'nde derslerine çalışıyor. Bu iki hayvan türü üzerindeki deneylerin kesin sonuçlarının alınmasından sonra, uzayda üreme deneyleri büyük ihtimalle maymunlar üzerinde yapılacak. Ve sonra da... Sonrasına, yani bilimin uzayda üreme ve geleceğe dönük projelerine geri döneceğiz. Ama önce, uzayda üreme araştırmalarına göz atmaya devam edelim. Aslında, bu alandaki çalışmaların başlangıcı 1988 yılına uzanıyor. 2 Mayıs 1988 günü, İsveç'in kuzeyindeki Esrange Uzay Üssü'nden, Texus 17 adlı araştırma amaçlı bir uzay aracı fırlatılır. Araç 20 dakikalık bir uçuş sonrasında yeryüzüne geri döner. Bu 20 dakikanın 7 dakikası yerçekimsiz ortamdadır. Uçuş insansızdır. Araçtaki mini laboratuvarda 2 kavanoz vardır. Kavanozlardan birinde kuyruksuz kurbağaların pipidae familyasından dişi bir pençeli kurbağanın döl-



Deneyi Fransız kadın biyolog-astronot Claudie Andre-Deshays gerçekleştirecek.

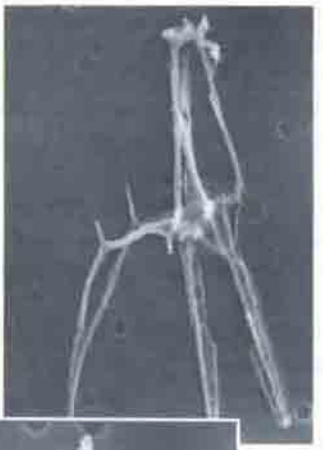
lenmemiş yumurtaları bulunur. İkinci kavanozda ise, aynı türün erkek döl hücreleri. Uzay aracının, yerçekimsiz ortamdaki 7 dakikalık uçuşu sırasında, bir robot kol aracılığıyla erkek döl hücreleri döllenmemiş yumurtaların bulunduğu kavanoza boşaltılır. Bu deney, yerçekimsiz ortamda ilk döllenme deneyi olarak tarihe geçer. Başarılı olmuştur ve pençeli kurbağa yavruları yeryüzüne döndükten sonra normal bir gelişim süreci izlemişlerdir. Başarının sahibi, Utrecht'teki Hollanda Biyolojik Gelişim Enstitüsü uzmanlarından Doktor Greetje Ubbels'tir.

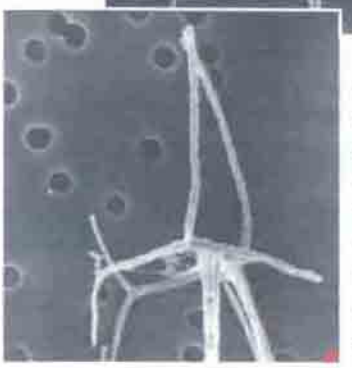
Bu alanda ikinci başarılı deney, 29 Mart 1990'da, üçüncüsü ise 9 Nisan 1992'de gerçekleştirilir. Bu iki deney, Maser adlı araştırma amaçlı bir uzay aracında yapılır. Projenin finansmanını Fransız Uzay Araştırmaları Merkezi sağlar, uygulamasını ise Avrupa Uzay Ajansı yapar. Proje sorumlusu, Banyuls-sur-Mer Okyanus Bilimleri Laboratuvarı'ndan araştırmacı Doktor Jürg Marthy'dir. Bu iki deney de çok başarılı geçer. Maser, iki deney için de 20'şer dakikalık uçuşlar gerçekleştirir. Bu uçuşların belli süreleri yerçekimsiz ortamdadır ve deneyler bu ortamda yapılır. Her iki deneyde de derisidikenlilerden dişi bir deniz kestanesinin döllenmemiş yumurtalarıyla sperm kullanılır. Yeryüzüne dönüşte yerçekimsiz ortamda döllenen yumurtalar üzerinde yapılan araştırmalarda hiçbir anormalliğe rastlanmaz. Yerçekimsiz ortam, pençeli kurbağa ile deniz kestanesinde döllenmeyi ve yumurtaların daha sonraki gelişim evrelerini olumsuz etkilememiştir.

Ancak, yumurtaların gelişiminin, yani embriyonun gelişim evrelerinin yerçekimsiz ortamda izlenmesine gelince, işlerin değiştiği görüldü. Dr. Jürg Marthy'nin 8-23 Temmuz 1994 tarihleri arasında, Amerikan Uzay Mekiği Columbia'nın uçuşu sırasında yaptığı deneyler, yerçekimsiz ortamın, embriyonun gelişimini etkilediğini ortaya koydu. Dr. Marthy yerçekimsiz ortama bu kez, döllenmiş deniz kestanesi yumurtaları gönderdi. Araştırma sonuçları çok ilginçti. Columbia'nın yerçekimsiz ortamda kaldığı 14 gün içinde, deniz kestanesi embriyoları iskelet oluşumu, mineral yapısı ve bileşimi açısından normal gelişimini izliyordu. Ancak, iskelet yapısı açısından gelişim normal değildi. İskelet yapısındaki bu farklı gelişim, bilim adamlarını kaygılandırdı; ya ileride, insanoğlunun da yerçekimsiz ortamda çoğalıp çoğalamayacağının denenmesine başlanırsa ne olacaktı? Çünkü, insan iskeletinde bazen (kalça, leğen kemiği bölgesinde) normal gelişmenin dışında meydana gelebilecek en küçük değişiklik, üreme organlarının işlevlerini yerine getirememelerine yol açabiliyordu.

Deniz kestanesi iskeletini inceleyen Dr. Jürg Marthy'ye göre, iskeletteki bu yapı değişikliği, sadece yerçekimsizlikten kaynaklanmıyor gibi görünüyordu. Bu konuda daha fazla veri için yeni deneyler gerekiyordu. En son deney, bu yılın Şubat ayında, Rus araştırma uydusu Photon 10'da 14 günlük bir uçuş sırasında gerçekleştirildi. Bu deneyin sonuçları henüz açıklanmadı. Benzer bir deney, Amerikan Uzay Mekiklerinden birinin 1997 yılında yapacağı uçuşlardan biri için planlanıyor.

Bu konuda denklemin bilinmeyenleri henüz sayıca fazla. Bilinmeyenlerden biri de, uzaydaki kozmik ışınların, genlerin kalıtımsal özelliklerini değiştirip değiştirmediği. Uzayda uzun sürelerle görev yapıp, yeryüzüne döndükten sonra sağlıklı çocuklara sahip olan Sovyet kozmonotlara bakılırsa, kozmik ışınların genler üzerinde bir etkisi yok. Ancak bu etkinin, birinci kuşakta ortaya çıkmayabileceğini de unutmamak gerek. Bilim adamları, bu konuda da yeni deneyler planlıyorlar. Amaç, kozmik ışınların, kromozomlardaki genleri değişime uğratıp uğratmadıklarının araştırılması. İlk araştırma projesinin kod adı "Fertile", yani verimli, doğurgan. Deneyin, gelecek yıl Haziran ayında MİR Uzay İstasyonu'nda yapılması planlanıyor. Fikir babası, Charles Houillon. Araştırma ekibinde görev alacaklardan biri, Fransız biyolog-astronot Claudie André–Deshays. Ekibin amacı, kuyruklu kurbağaların Salamandridae familyasından pleurodeles waltl cinsi bir dişi amfibinin yerçekimsiz ortamda döllenmesini sağlamak ve gelişimini izlemek. Deney, bir Soyuz uzay aracında başlayacak. 3 dişi pleurodeles waltl'ın, Soyuz yörüngedeyken, hormon enjeksiyonu yoluyla yumurtalarını bırakmaları sağlanacak. Bu yumurtalar suni yolla döllenecek. Bu işlemler gerçekleştikten sonra, Soyuz uzay aracı, deneylere devam etmek üzere araştırma ekibini MİR Uzay İstasyonu'na bırakacak. Döllenmiş yumurtaların bir bölümünün gelişim evreleri yerçekimsiz ortamda izlenirken, bir bölümüne ise yeryüzündekine eşdeğerde bir yerçekimi ivmesi uygulanacak. Böylece, MİR Uzay İstasyonu'nda döllenmiş yumurtaların hem yerçekimsiz, hem de yerçekimli ortamda gelişimi ve bu gelişime kozmik ışınların etkileri izlenecek. 3 dişi pleurodeles waltl ile uzayda dünyaya gelen yavrular daha sonra yeryüzüne getirilerek sürekli izlemeye alınacaklar.





1. Normal ortamda gelişen deniz kestanesi yumurtasında larvanın iskeleti düzgün bir üç ayaklı sandalyeye benziyor.
2. 8-23 Temmuz 1994 tarihleri arasında Columbia Uzay Mekiği'nde yerçekimsiz ortamda gelişimi izlenen bu deniz kestanesi embriyosunda ise iskeletin yapısal oluşumunun farklı olduğu gözleniyor.

Bu deney için seçilen hayvanların özelliklerine gelince; Kuyruklu kurbağların Salamandridae (semenderler) familyasından olan pleurodeles waltl'ın embriyoları çok yavaş gelişir. Kuyruksuz kurbağaların Pipidae familyasından olan pençeli kurbağada ise ana sırtındaki odacıklara bırakılan yumurtalar, larva devresini yaklaşık 100 günde tamamlarlar. Bilim adamları, pleurodeles waltl'ın embriyo gelişim evrelerini, bu ağır işleyen süreç sayesinde adım adım izlemeyi planlıyorlar. Pleurodeles waltl'ın bu deneyde sağlayacağı bir başka avantaj da, bu türde yarıdahili döllenme görülmesi. Bilim adamları bu döllenme sayesinde,

yerçekimsiz ortamda, doğal ortamdakinin tıpkısı bir döllenmeyi sağlayabileceklerini düşünüyorlar. Dilerseniz, bu konuda biraz daha ayrıntıya inmeye çalışalım. Erkek pleurodeles waltl, döllenme zamanı geldiğinde döl hücrelerini, yaşadığı sulu ortamda bir toprak oyuğuna ya da yuvaya bırakır. Dişi pleurodeles waltl bu döl hücrelerinin üzerine otururak kloak yarığından içeri girmelerini sağlar. Burada dişi yumurtalar döllenir. Döllenmenin gerçekleşmesinden 6 saat kadar sonra yumurtalarda segmantasyon başlar. Şimdi adım adım bundan sonraki gelişimi aktarmaya çalışalım. Önce yumurtanın orta bölgesinde enlemesine bir yarık izi belirir. İkinci bölünme izi daha sonra ve birinciye dikey olarak ortaya çıkar. Bunu öteki bölünmeler izler ve sonuçta binlerce yeni hücre ortaya çıkar. (Şekilde 1, 2 ve 3'üncü evreler). Bundan sonraki evre gastrülasyondur. Bu dönemde embriyo çeşitli katmanlara ayrılır (4, 5 ve 6'ıncı evreler). Üçüncü aşamada, sinir sistemi ve çeşitli organların oluşumu başlar. Son aşamada ise kuyruk sürgünü görünür hale gelir (9 ve 10'uncu evreler). Bu evreler sırasında embriyo uzar, baş şekillenmeye ve solungaçlar oluşmaya başlar. İki hafta kadar sonra yumurtalar çatlar ve larvalar yaşama "merhaba" der. Larvaların başkalaşım devresi ise 3 ay kadardır.



Gelecek yılki deneyde, yumurtaların uzay serüveni, çatlama aşamasında sona erecek. Çünkü uçuş 16 gün olarak planlanıyor. Uçuş sonunda 3 pleurodeles waltl ile uzayda döllenmiş yumurtalar önce Moskova'ya daha sonra da Paris'e götürülecek ve Fransa'daki 3 ayrı laboratuvarda izlemeye alınacaklar. Ve sıra farelere gelecek...

Deneyin laboratuvar fareleriyle gerçekleştirilmesinin, 1997'de mümkün olabileceği düşünülüyor. Bu deneyin amacı biraz farklı. Bilim adamları, farelerin yerçekimsiz ortamda yumurta hücrelerinin döllenmelerini değil, döllenme sonrası yeni canlının kas oluşumu ve sinir sisteminin gelişimini izlemek istiyorlar. Farelerin yerçekimsiz ortamda üremeleriyle ilgili deneyler ise daha sonraki dönemler için tasarlanıyor. Çünkü bu konuda, bilim adamlarının henüz çözüm üretemediği bir sorun var. Farelerin de dahil olduğu kemirgenler sınıfı hayvanlar, uzay aracının fırlatılışı sırasındaki şiddetli titreşimlerden olumsuz etkileniyorlar. Öyle ki, bu etkileşim sonucu farelerin çiftleşme yetileri sıfırlanıyor. Bilim adamları farelerdeki bu olumsuz etkilenmeyi, hayvana kalkış sırasında uyuşturucu ya da sakinleştirici vererek gidermeye çalıştılar ancak olumlu sonuç alamadılar. Fareler uzayda çiftleşemiyordu. Bu yüzden bilim adamları yerçekimsiz ortamın ve kozmik ışınların, fare yavrusunun sinir sisteminde, doğumdan önceki 11 gün ve doğumu izleyen 3 hafta içinde ne tür etki yaptığını gözlemlemekle yetinecekler.



Dişi pleurodeles waltl'lar "Dört yıldız" adı verilen bu özel kavanozların içinde uzaya taşınacak.

Bu deneylerden olumlu sonuç alındığını varsayalım. Sıra düşlerde... Gelin şimdi biraz düş dünyamızın sınırlarını zorlayalım ve bir sonraki adımın hangisi olabileceğini irdelemeye çalışalım. İnsanoğlunun, uzay yarışına başladığı günden itibaren gittikçe şiddetlenen bir tutkusu var; uzayın fethi... Dünya'mıza da ne oldu demeyin, çünkü kimilerine Dünya dar geliyor! Onların gönlü ve gözü "Başka Dünyalar"da. Onlar, uzayda bir yere yerleşmek, yeni bir mekân, yeni bir düzen, yeni enerji kaynakları, yeni işler, yeni umutlar peşindeler. Ve bir başka haz da bilinmeyenin keşfi, uzayın fethedilmesi olmalı. Bunun için ise, insanın uzayda, yani yerçekimsiz ortamda ve kozmik ışın altında günlük normal yaşantısını sürdürüp sürdüremeyeceğinin anlaşılması gerek. Tabii, öncelikle bu ortamda insan için uygun bir atmosfer yaratmak koşuluyla. Eldeki veriler, bunun için en uygun iki adayın Ay ve Mars olduğunu gösteriyor. Bilim adamlarının öncelikli hedefi ise Mars. Jüpiter'in uzaklığı, Venüs'ün ise cehennem sıcağı ve yüksek basınçlı atmosferiyle hiç şansları yok. Mars'ın atmosferi çok daha yumuşak. Bu atmosferi, insan için uygun hale getirmek amacıyla 2,43 x 10^{15} ton gaz gerekiyor. Bu gazların Mars'taki bazı elementlerle tepkimeye girmesi sonucu, Dünya atmosferiyle aynı özellikleri taşıyan bir hava tabakası oluşacak. Örneğin, bu gazlar, Mars'ın kutup bölgelerinin zirvelerinde katı halde karbon içeren kar ve buzulları eriterek gaz haline getirebilir. Bir başka yöntem izlenecek olursa, gezegene yeryüzünden götürülecek nükleer reaktörler aracılığıyla, Mars'taki kükürt ve karbon açısından zengin yeraltı kaynakları işlenebilir ve çeşitli gazlar elde edilebilir. Bu gazlardan karbon tetraflorür ile kükürt hegzaflorür, karbon gazıyla aynı işlevi görürler. Bu atmosfer için olumsuz sayılabilecek olan morötesi güneş ışınları ise, yine Dünya'dan Mars'a götürülecek çok güçlü iyonlaştırıcılar aracılığıyla elde edilecek bir ozon tabakası tarafından emilebilir. Oksijen de, başlangıçta Dünya'dan götürülecek büyük miktarda yosun aracılığıyla elde edilebilir. Daha sonraki aşamalarda ise, yine Dünya'dan sürgün ya da tohum halinde Mars'a götürülecek ve orada yetiştirilecek her türlü ağaç ve bitkiden oksijen üretimi gerçekleştirilebilir.

Size uzayın fethinin biraz düşsel bir öyküsünü anlattık. Ama bunu sakın bir "masal" olarak kabul etmeyin. Çünkü Amerikan Uzay Araştırmaları Ajansı NASA, anlattığımız bu öykünün en ince ayrıntılarına kadar planlanmış bir takvimle ilgili olarak, kağıt üzerinde de olsa, çalışmalar yapıyor. İşte bu noktada, uzayda canlıların üremesi konusu gündeme geliyor. İnsanın ve hayvanın, uzay şartlarında döllenmesi, embriyo gelişimi, doğumu ve canlı varlık olarak gelişimini tamamlayıp sürdürmesi olanaklı mı? Bu yazıda, bu sorunun bir bölümüyle, yani memeli hayvanların üremesiyle ilgili konulara cevap aramaya çalıştık. NASA'ya göre, bu cevaplar olumlu çıktığı taktirde, uzayın insanoğlu tarafından fethi tamamlanmış olacak. Nasıl mı? NASA, insanın uzayda normal yaşantısını sürdürme ve çoğalma koşullarının yaratılabileceğini kanıtlar kanıtlamaz ilk "fetih seferi"ni programlamış durumda. Ne zaman mı? Haydi onu da söyleyelim; 2015 ile 2030 yılları arasında... Doğru yerde, doğru zamanda... Ne demeli? Yanlış meslek seçmediğimizden eminiz, ama "Dünya'ya erken gelmişiz" diye hayıflanmamak da elde değil!

Science et Vie
Ağustos, 1995
Çeviri: Kunter Kunt

Bilinen, Bilinmeyen ve Bilinemeyen

BİZE bilinenler öğretiliyor, bilinmeyeni ender olarak öğreniyoruz; bilinemeyeni ise çoğunlukla hiçbir zaman. Bu önyargı, çevremizle ilgili bazı yanlış anlamalara yol açmaktadır.

Bilinen, bize en baştan zorla veriliyor. Okulda, her derse bilinenlerle dolu olan ancak, bizim henüz bilmediğimiz uzun bir kitapla başlıyoruz. Her kitabın ardında bir başka kitap ve her dersin ardında bir başka ders olduğunu öğreniyoruz. Bilinmeyende sonlanan bilginin sınırları, bilinenin sonsuzluğu yüzünden bizden çok uzak görünmektedir. Daracık bir bilgi koridorunda ilerlerken, sağa ya da sola baktığımızda, bilinmeyenle yüzyüze geleceğimizin pek farkında değiliz.

Bilinmeyenin tam sınırında durduğumuzda bile farkına varmayabiliriz. Okulda Pers Savaşları'nı öğrenirken, anlatılan bu olayların, Herodot'un bugüne kadar kalabilmiş yazılarından temel aldığını bilmeyiz. O tarihlerde Yunanistan'da olan; ancak, Herodot tarafından kaydedilmemiş olaylar ise bilinmez ve büyük bir olasılıkla da hiçbir zaman bilinmeyecektir. Onun anlattıklarının, bilinmeyenin sınırındaki bilgi parçacıkları olduğunu düşünmeyiz bile.

Bu dersler nedeniyle, bilinenin sınırlarını gerçekte olduğundan daha geniş sanarak büyürüz. Varolan bilginin sınırlarının daha iyi bir tanımlaması olsaydı, bu tanımlama bize öğretilenlerin bir parçası olabilir ve bilinenle halen bilinmeyen konusunda daha iyi bir bakış açısı sağlayabilirdi. Şimdi bilinmeyen birçok şey zamanla bilinenler arasına katılacaktır. Dünya'nın merkezinde neler olduğu, algılama ve düşünme süreçlerini gerçekleştirirken sinir hücrelerinin birbirleriyle nasıl etkileştiği hakkında daha pek çok şey öğreneceğiz. Bununla beraber, bilgi birikimi yanlış yönlendirebilir. Şu anda bilinmeyenlerin ötesinde ise bilinemeyenler vardır.

Bilinemeyenlerin pek azı bilinçli olarak farkedilebilir. Dönen bir ruletin sonunda kaç numaranın çıkacağı ve bugünden sonraki üç ay boyunca havanın nasıl olacağı bu tür bilinemeyenlerdendir. Aslında, her gün bilinemeyen fenomenlerle karşılaşıyor, fakat farkına varamıyoruz. Bu bilinemeyenlerin bazıları, ilgili mesleklere temel oluşturur. Borsa simsarları, borsa fiyatlarındaki değişimleri önceden tahmin ederek geçimlerini sağlıyorlar.

Burada bile kısmen bilinenle mi, temel olarak bilinmeyenle mi yoksa bilinemeyenle mi uğraştığımızı bilmiyoruz. Yine de bilinçsizce de olsa bilinemeyenlerle çevrili olduğumuzun farkındayız. Bundan sonraki 20 yıl boyunca kimlerin devlet başkanı olacağını kimse düşünmez ya da bilmeye yeltenmez; trafik kazası geçirip geçirmeyeceğini tahmin etmeye çalışmaz. Gelecek yıl bize bir arabanın çarpacağını bilmek için, sürücünün yaşamının ayrıntıları, alışkanlıkları, zamanlaması, gaz pedalına nasıl bastığı gibi etkenleri tam bir doğrulukla bilmemiz gerekir. Bu ayrıntıların bilinmeyen olduğu açıktır. Üstelik bunları öğrenmek için çok çaba da harcamayız, çünkü bilinemeyecek olduklarının içgüdüsel olarak farkındayızdır.



Coğrafi açıdan birçok şeyin bilinmediği 16. yüzyıldan kalma bir Dünya haritası

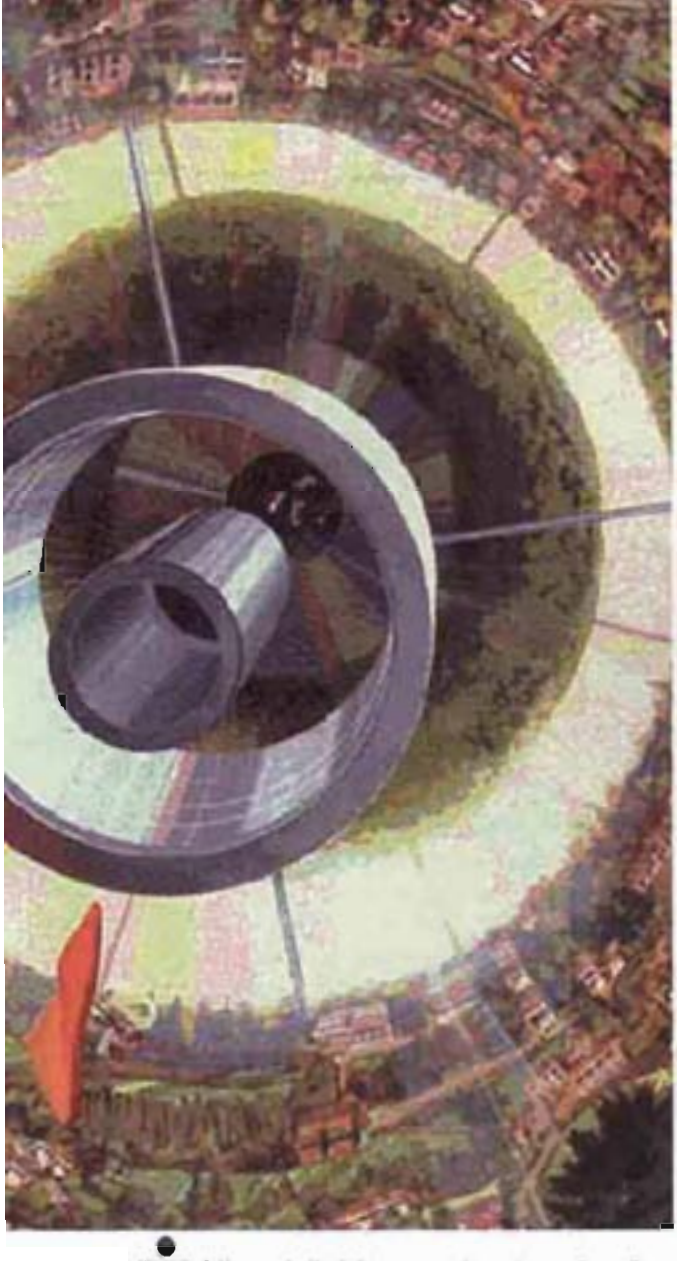
Bilineni ve bilinmeyeni bilinemeyenden ayırt etmede, ayrıntının düzeyi, belirleyici olabilir. Ayrıntının düzeyi, kumarbazla kumarhane sahibini birbirinden ayıran şeydir. Kumarbaz, rulet dönüşlerinin sonucunu tahmin etmeye çalışırken, gazino sahibi de tahmin edilebilir ortalama sonuç ile ilgilenir.

Tahmin yapma süreci, genel olarak, yapay olanın doğal olandan daha basit olduğu gerçeğinden destek alır. Örneğin, bowling topunun yuvarlanışını tahmin etmek, bir yamaçtan aşağı yuvarlanan şekilsiz bir taşın hareketini tahmin etmekten daha kolaydır. Tamamen kuşatılmış bir dünya oluşturarak, iklimini yapay yolla kontrol etmeye çalışmak, normal (yapay olarak kontrol edilmeyen) hava durumunu tahmin etmekten daha kolay olacaktır.

Bilimin üstünlüğü, yapay ve kontrol edilebilir olanı yaratabilmesindedir. Bugün içinde yaşadığımız, büyük köprüler, kamyonlar, uçaklar, antibiyotikler ve genetik yapısı değiştirilmiş türlerle dolu kısmen yapay çevreyi bilime ve mühendisliğe borçluyuz. Giderek yapaylaşan ve dolayısıyla da giderek bilinebilir olan bir dünya yaratıyoruz.

Tahmin edilebilirliğin ilerleyişini iki etken zorlayabilir. Birincisi, yarattıkları yapay ürünlerin daha da artıp, karmaşıklaşması sonucunda, bilim ve mühendisliğin kendilerinin tahmin edilemez hale gelmesidir. İkincisi de, giderek yapaylaşan dünya ortamında, karmaşık ve kendine özgü yapısı olan insan sayısının artmasıdır.

Ralph E. Gomory
Scientific American, Haziran 1995
Çeviri: Zuhal Özer



Uzaya Taşınmak!...

Dünya tarihinde uçmayı ilk kez başaran insanlar, pilotluk eğitimi almış uzman kişiler değillerdi. İnsanoğluna özgü gözlem gücünü ve yaratıcılığı sonuna kadar kullanan bu mucit ve serüvencilerin ilk sayfalarını yazmış oldukları havacılık tarihinde bugün öyle bir noktaya gelindi ki, artık hava taşıtlarının kumandasını üstlenecek kişilerin zorlu bir uçuş eğitiminden geçirilmesi gerekiyor. Yine de Hezarfen Ahmed Çelebi'nin mirasçısı olan daha pek çok serüvenci kuşağın, kurumsallaşmış pilotluk eğitimi ortaya çıkmadan önce yıllar boyu göklerde süzüldükleri bir gerçek. Ancak ilk uzay fatihleri için durum çok farklı. Uzaya giden ilk kozmonot Yuri Alekseyeviç Gagarin bile, en başından astronotluk eğitimi almış uzman bir kişiydi.

İLK temsilcilerinin ortaya çıkışından itibaren, katı mesleki formasyon ve disiplin şartlarını gerektiren astronotluk, bu özelliği ile diğer tüm mesleklerden farklı bir yere sahip. Ama uzay mühendisliği, ya da ilk zamanlarındaki adıyla roketçilik çok daha eskek bir evrimsel geçmişe ve amatör bir ruha sahip.

Uzaya, bir zıpkın gibi fırlayıp giden yolculu ve yolcusuz araçlar gönderme hayali ve uygulaması ilk uçakların yapılışından da eskiye dayanıyor. Roketlerde kullanılan ilk katı yakıt barutur. Barutun ilk kullanılışına ilişkin kayıtlar, İsa'dan önce üçüncü yüzyılın sonlarına, Çin'e işaret ediyor. İlk barut türüyle doldurulan bambu borucukları, kötü ruhları korkutup kaçırmak amacıyla dini törenlerde patlatılıyordu. Büyük olasılıkla, iyice kapatılmamış olan bazı borucuklar, oldukları yerde gürültüyle patlamak yerine ateş saçarak fırlayıp gidiyordu. Adını tarih sayfalarında kaybettiğimiz bir veya birkaç gözlemci mucidin ilk roketleri keşfetmesi güç olmamıştır. Bugün, Çinliler'in ilk roketleri 1045 yılından önce keşfettikleri kesin olarak bilinmiyor. Ne yazık ki bu tarihten önce "ateş oku" adıyla kaydedilen roketlerin gerçek roketler mi yoksa yanıcı madde taşıyan oklar mı oldukları konusu belirsiz. 13. yüzyılın başlarında, Sung Hanedanı hüküm sürerken Moğol baskısını hissetmeye başlayan Çin, savaş teknolojisine ağırlık vermişti. Bu çalışmaların ilk meyveleri ise el bombaları ve toplardı.

İlk güçlü roketler, yine Moğol istilacılara karşı M.S. 1232 yılında, Kai-fung-fu savaşında kullanılmıştı. Kayıtlara göre bu roketlerin kalkarken koparttıkları gürültü, yaklaşık 25 kilometreden duyulabiliyordu. Bu dev roketler, şaşırtacak büyüklükte bir alanı tahrip gücüne sahipti. Şarapnelle tahrip yönteminin kullanıldığı bu örnekler, roketlerde kullanılan ilk yanma odalarını da barındırıyorlardı.

Roket teknolojisi kısa süre sonra, M.S. 1241 dolaylarında Avrupa'ya kadar ulaşmıştı. Moğollar'ın Buda kentini ele geçirdikleri 25 Aralık 1241 tarihli Sejo savaşında Moğollar'ın Macarlara karşı kullandıkları en önemli silah, Çinliler'den miras aldıkları roketti.











Uzaydaki ilk insan Yuri Gagarin, ve kapsülünü uzaya taşıyan Vostok'un kabini. Metal top ise ilk uydulardan Sputnik.

Roketlerin Arap literatüründe ortaya çıktığı tarih ise M.S. 1258 yılıdır. Arap metinlerinde 15 Şubat 1258 tarihinde Bağdat kentine saldıran Moğol istilacıların kullandığı roketlerden söz edilir. Roketlerin sırrını ele geçirmekte geciktirmeyen Araplar, roketi 1268 yılında 7. haçlı seferi sırasında Fransız kralı 7. Lui'nin ordusuna karşı kullanırlar. 1300'leri geçmeden roketçilik Avrupa'da da yaygınlaşmaya başlar. 1500 yılında İtalya'ya ve kısa sürede Almanya ve İngiltere'ye ulaşır. 1647 yılında İngiltere'de yayınlanan "Topçuluk Tarihi" kitabının 43 sayfası roketçiliğe ayrılmıştı. Bu yapıtta, İtalyanlar'ın, askeri amaçlı roketleri sivil kullanıma uyarlayarak havai fişeği keşfettiği yazar. Böylece ilk havai fişekleri bu tarihten 1700 yıl önce bulan Çin uygarlığının başlattığı döngü, bir anlamda Amerika'nın yeniden keşfiyle tamamlanır ve roketler bir kez daha kısa bir süre için sivil amaçlarla kullanılır.

Hollanda, ilk ciddi askeri roketleri 1650'de kullanmaya başlar ve 1668'de Almanya da ilk askeri roket deneylerini başlatır. Hindistan'ın zenginliklerine göz koyan Fransa ve İngiltere, bir yandan birbirleriyle, bir yandan da Moğol imparatorluğu ile savaşa girişir. Moğolların 1792 ile 1799 yılları arasında İngilizler'e karşı kullandığı roketlerden biri, bugün Londra yakınlarındaki Woolwich Silahhanesi Müzesi'nde bulunuyor. Bu çatışmalarda dersini alan İngiltere de roketlerin önemini kavramakta gecikmez. Fransa ise bir süre daha eski silahlarda direnir. Bunun olası sebeplerinden biri ise aslen cephane uzmanı olan Napolyon'un dik kafalılığı olabilir.

Yolcu taşıyan ilk roketlerin tarihine ilişkin biraz mizahi bir kayıt ise Amerikan İç Savaşı'ndan. Bu savaşta kullanılan roketlerin bazıları, yer yüzeyinin hemen üzerinden, katırların arasından giderek düşman mevzilerini vuruyormuş. Söz konusu roketlerden biri kazayla bir katırın bacaklarının arasına sıkışmış ve bu ilk roket pilotunu düşmanların üzerine savurmuş!

Amerikan İç Savaşı ile ilgili bir başka spekülasyon ise yaklaşık 7 metre boyundaki katı yakıtlı bir roketle ilgili. Üzerinde Konfedere Amerikan Devletleri'ni simgeleyen C.S.A. harfleri kazılı bu roket, yeteri kadar havalanmış ancak yere düşüp düşmediği veya nereye düştüğü bugüne kadar saptanamamış. Bu da Amerika'nın uzay yarışındaki en güçlü rakibi Sovyetler Birliği'nin fırlattığı ilk uydu Sputnik'ten 100 yıl önce, kazayla da olsa, ilk uyduyu yörüngeye yerleştirdiği efsanesine yol açmış.

Roketçilik tarihindeki en önemli dönüm noktası katı yakıttan sıvı yakıta geçiştir. Bu geçişin mimarları ise biri Amerikalı diğeri Alman olmak üzere Robert. H. Goddard ve Wernher von Braun. Roketlerle uğraşmaya 17 yaşında başlayan Braun kısa zamanda yükselip Alman askeri roket geliştirme programının başına geçmiş ve ilk uzun menzilli balistik roketleri, V2'leri yapmış. Goddard'ın roketçiliğe ilgisi ise 1898 yılında, 16 yaşındayken, H.G. Wells'in ünlü Dünyalar Savaşı adlı kitabını okuduğunda başlamış. Dünyanın diğer ucunda, Rusya'da öğretmenlik yapan Konstantin Tsiolkovsky ile aynı anda, ilk sıvı yakıtlı roketlerin projelerini hazırlayan Goddard, Rusya'daki meslektaşının aksine bunu gerçekleştirme şansını da yakalamış. Goddard'ın yaptığı ilk sıvı yakıtlı roketin aldığı uzaklık ise topu topu 1.5 km civarında. İlginçtir ki, bu uzaklık, Wright kardeşlerin ilk insanlı uçağının aldığı mesafeyle neredeyse aynı.

Uzay çağının ilk ciddi sinyalini veren sıvı yakıtlı roket, von Braun'un yaptığı, daha 1942'de yaklaşık 200 kilometre uzağa ulaşabilen rokettir. Bu seriden roketler, 1944 yılında Londra'ya fırlatılır. Ancak savaşın kaderini değiştirmek için çok geç kalınmıştır. Nisan 1945'de Alman orduları bütün cephelerde geri çekilmeye başlar. Hitler, roket bilgisinin Amerikalılar'ın eline geçmesini önlemek üzere von Braun ve ekibinin ortadan kaldırılmasını emreder. Ancak, von Braun ve 100 meslektaşı SS subayları yetişmeden Amerikaya kaçmayı başarınca Roket teknolojisinde liderlik Amerika'nın eline geçer. Ancak bu uzun sürmez. Zira Sovyet bilim adamı Korolev, 1961'den itibaren pek çok Sovyet kozmonotunu yörüngeye taşıyacak olan Vostok, Voşkod ve Soyuz uzay araçlarını geliştirecektir. Bunun altında kalmayan Amerika ise Ay'a giden ilk insanlı uzay aracına imzasını atar ve bugüne değin süren bilindik uzay yarışı başlar. Bu yarışta kamuoyu











gündemine en çok "ilkler" yansırken, uzay çalışmalarının ucundan alev tüten borular sanatı olmadığını ispat eden ve çoğunlukla dikkatlerden kaçan hummalı bir çalışma yürütülmektedir. Bu çalışma, insan yaşamının uzay boşluğundaki insan yapımı araçlarda sürdürülebilmesi çabasıdır. Zayıf veya sıfır yerçekimli ortamda yaşam olanakları sağlayan bugünün yörünge uzay araçları, geleceğin yaygın uzay kolonileri için gerekli bilgi birikimini de oluşturuyor.

Uzay Yolculuğunun Esasları

Yakın geçmişte, insanoğlunun uzay yolculuklarına dayanabileceğine bile şüphe ile bakılıyordu. Amerikan Skylab programı ile Sovyet Salyut ve Mir programları bunun olası olduğunu kesinlikle ispatladı. Söz konusu çalışmalarda astronotlar, aylar boyu uzayda yaşayabilmişti. Ancak insanoğlu uzay şartlarına daha ne kadar uzun süre dayanabilir? Uzayda hayatta kalmak bir yana, ömür boyu yaşamak ve üretmek ne zaman mümkün olabilecektir? Bu soruları yanıt aramadan önce insan vücudunun uzaydaki ihtiyaçlarına bir göz atmak gerekiyor.

Tarihten Bir Yaprak

ABD Başkanı Eisenhower, NASA'nın Ay yüzeyine insanlı araç gönderme projesinden ilk kez, NASA 1962 için planladığı insanlı bütçeyi Mayıs 1960 tarihinde Bütçe Bürosu'na ilettiğinde haberdar olur. Eisenhower hemen başkanlık bilim danışmanı George Kistiakowsky'den NASA'nın insanlı uzay programının araçlarını ve mali portesini incelemesini ister. Aşağıda bu çalışma sırasında hazırlanmış bir raporun kısaltılmış çevirisi sunuluyor.

1. Giriş

Uzayın fethi için bir yarışa atılmış bulunuyoruz. Bu atılımın ardındaki sebepleri ele bir tanımlamak, kaydedilmesine kesin gözle bakılan yeni ve ilginç bilimsel keşifler. Bazıları, insanoğlunu bugüne değin ancak hayalini kurabildiği ufukları taşımış olmanın onurunu duyuyor. Ancak, şu anki en güçlü itki, günümüzdeki uluslararası durumun dayanağı, liderliğimizi sürdürebilmek için teknolojik yeterliklerimizi kanıtlama zorunluluğu. Tüm bu sebeplerle, karmaşık ve pahalı bir serüvene girişmiş bulunuyoruz. Bu raporun amacı, "uzayda insan" programı da dahil olmak üzere yakın geleceğimize yönelik çabaların hedef, ve önceliklerini ortaya koymaktır.

2. Uzayda İnsan Programı

Amerika'nın yörüngeye insanlı bir kapsül yerleştirme girişiminin ilk aşaması olan "Project Mercury"de bir kayda değer yol kat edildi. Bu projenin amacı yörüngeye bir kişilik kapsül yerleştirip onun başarıyla geri dönmesini sağlamaktır. Project Mercury, politik açıdan dünyada yörüngeye insan gönderen ilk veya yakın fark ikinci ulus olmayı ifade ediyor.

Bu projenin gerçekleşmesi ise büyük ölçüde Saturn roketinin yapılmasına bağlı. NASA'nın Saturn roketiyle ilgili planları Apollo adı verilen bir uzay aracının geliştirilmesini de içeriyor. Geliştirilmesi düşünülen Apollo uzay aracının, 1966-1968 yılları arasında bir kısmı insanlı olmak üzere, yörünge uçuşları yapabileceği düşünülüyor. Bu gibi uçuşlardan önce, şu anda geliştirilmekte olan Saturn (C1) roketinin yaklaşık 25 uçuş yapması gerekiyor. İlk Apollo uçuşları, mürettebatın bu gibi uçuşlarda karşılacağı problemlerin kısada geçinilip, daha ciddi uçuşlar için uzay aracı tasarlanması amacıyla yapılacak. Saturn C2 roketi ise yörüngeye kalıcı bir laboratuvar yerleştirilebilecek kapasitede olacak. Büyük ve insanlı bir yörünge laboratuvarı, uzayda insan fizyolojisi ve psikolojisi ile ilgili veri toplayıp, yaşam destek mekanizmaları konusunda çalışma, biyolojik araştırmalar yürütme, yerçekimsiz ortamda mühendislik çalışmaları yapma gibi olanaklarıyla büyük bilimsel değer taşıyacak.

Bu gibi adımları atmak için Apollo uzay aracı, her biri bir önceğinden geniş, ardışık eliptik yörüngelerde, her seferinde Dünya'dan biraz daha uzağa gönderilecektir. Son olarak yaklaşık 1970 yılında Ay yörüngesine ilk uçuş gerçekleştirilebilir. Bir adım sonrası ise Ay'a insan göndermek olacaktır.

3. Uzayda İnsanla İlgili İnsansız Programlar

Uzay programında, uzayın bu açılar bilimsel incelemesine yönelik büyük yer ayırmak, insanlı uçuşlarını önceler. 1962-1964 yılları arasında Ay'a yapılacak insansız sert bir inişte video kameralar ve diğer teknik ekipmanla Ay yüzeyine ilişkin bilgiler derlenebilir. Aynı tarihlerde, ilk uçuşunu 1961 yılında yapmış olması öngörülen Centaur roketi, Venüs ve Mars'ın yakınından geçerek bilimsel gözlemler yapabilir. Yapılması planlanan Saturn C2 roketi Venüs ve Mars yörüngesinden daha ayrıntılı veriler toplayacaktır. 1967 yılı dolaylarında, C2 roketiyle Ay'a, kameralarla donatılmış bir yüzey aracı gönderilmesi, mevcut NASA planları arasında yer alıyor. 1968 yılında, Ay yüzeyine gönderilecek bir aracın toprak örnekleriyle birlikte dönmesi de bu planlardan biri.



4. İnsanlı ve İnsansız Uzay Keşiflerinin İlişkisi

Uzayın insanlı keşfi girişiminin ardında yatan sebeplerin arasında meşruiyet tatmin ve ulusal onur duygularının yer aldığı kesin. Ancak bunlar teknik zeminde tartışılabilecek konular değil. Öte yandan, uzay araçlarında insan varlığını yapılan gözlemlerin kalitesini artırıp artırmayacağı da sorulabilir. Astronotun karar verme yeteneği ve kaynak zenginliğinin, görevin başarıyla tamamlanması garanti edeceği yapılan gözlemlerin kalite ve çeşitliliğini artıracağı söyleniyor. Bununla beraber, insanın karar inisiyatifini göreve katmak için, uzaktan kumanda ve veri geri-beslemesi sistemlerinin kullanılabileceği de doğru. Tüm bu sebeplerle uzaya insan göndermenin bilimsel temeli netleşmemiş durumda. Yine de, uzayın bilimsel incelemesindeki itici gücün ardında bizzat insanoğlunun uzaya gitme hayalinin yer alıp almadığı tartışmaya açıktır.

5. NASA'nın Uzaydaki İnsan Programının Bedeli

Saturn roketi programı için, 1975 yılına kadarki dönemde, yaklaşık 8 milyar dolar harcanması beklenmiyor. Aynı süreçte, Nova programının da 25,5-38 milyar dolara patlayacağı tahmin edilmiyor. Tüm ayrıntılar ile 1975'e kadarki programın toplam masrafının 33,5-46 milyar dolar arasında gerçekleşmesi olası.

6. Sonuçlar

Saturn programı Ay'a insanlı inişten önceki önemli bir ara aşama; ancak, Ay'a iniş gerçekleşmeden önce daha da büyük bir gelişme kaydedilmelidir. İnsansız uzay programı insanlı programın bir ön şartı. Bununla beraber, insanlı uçuşlar hiç gerçekleşmese bile insansız programın sağlayacağı bilgi birikimi büyük başarıya hakkını ödeyecektir. İnsanlı program gerçekleşmese de, ihtiyaç duyulan teknik ekipmanın uzaya taşınabilmesi için Saturn C2 roketinin geliştirilmesi şarttır. Venüs ve Mars yakınlarına insanlı uçuş gerçekleştirmek ise şimdilik olanaksız görünüyor.









Alıntıya dönmek istediğimiz sonra yerçekimsiz ortamdaki hareket eşsizliği astronotlar için eğlenceli bir hal alır. Resimlerdeki astronotların yüzlerinin şişkinliği yerçekimsiz ortamın ilgili etkilerindendir.

Uzay ortamındaki yaşam sorununu tartışırken, üç anahtar sözcük temel alınır: atmosfer, radyasyon ve yerçekimi. Bunlardan en önemli olanı, dünyada veya herhangi bir yerde insanın mutlak ihtiyacı olan atmosferdir. Dünya atmosferinin bileşimi, insan yaşamının sürebilmesi için gereklidir. Doğru oranda oksijen de bu bileşimin kilit noktasıdır. Ancak, karışımı doğru hazırlamak bütün sorunları çözmüyor. Solumanın sağlıklı biçimde sürebilmesi için hava basıncının da doğru şiddette olması zorunludur.

Uzay boşluğunda hava yoktur. Gerçi bir miktar gaz vardır ama bu o kadar seyrek ve azdır ki ölçülebilir bir basınç yaratmaz. Uzaydaki vakum, yerde herhangi bir laboratuvarda yaratılabilecek vakuma oranla çok daha mutlağa yakın bir vakumdur. Bu yüzden uzay araçlarının mutlak sızdırmazlığa sahip olması ve hava tankları bulundurması gerekiyor. Ancak hava bileşimi ve basıncın yanısıra ortam sıcaklığı da önem taşıyor. Çünkü boşlukta güneş ışınlarını emip ısı yayabilecek hiçbir şey olmaması nedeniyle uzay kelimenin tam anlamıyla soğuktur. Ancak uzay yolcuları için bazen ortam beklendiği kadar soğuk olmayabilir. Bununla birlikte doğrudan güneş ışığına maruz kalan uzay aracı bazı zamanlarda kendi emdiği ışın yüzünden çok fazla ısınabilir. Yaşamını çok sınırlı bir sıcaklık aralığında sürdürebilen insanoğlunu taşıyan uzay araçları, böylesi uç sıcaklık yelpazesi sergileyen uzay boşluğunda yetkin ısı dengeleme sistemleriyle donatılmış olmalıdır.



Aslında insanoğlu, çıplak iken uzay boşluğunda kalıcı zarar görmeden 30 saniye kadar yaşayabilir. Nefesini tutmamak kaydıyla 30 saniye boşlukta kalan insan patlamaz, donmaz, yarmaz veya bilincini büsbütün kaybetmez. Henüz yaşamsal tehlike oluşturmayacak düzeyde kalan güneş yanıkları ise ilk 10 saniyede baş gösterir. 30 saniyenin ortalarında bir yerde ise oksijen yoksunluğu sonucu bilinç kaybı başlar. Bir veya iki dakika içinde ise yaşam fonksiyonları bütünüyle durur. NASA'da yürütülen bir deney sırasında bir astronot kaza sonucu 15 saniye boyunca mutlak vakuma yakın bir ortamda kalmış. Astronotun daha sonra anlattıklarına göre, vücudundan boşalan havayı net olarak hem hissedip hem de duyabiliyormuş. Vakum deneyimiyle ilgili olarak hatırladığı son şey ise tükürüğünün kaynamaya başlamasını andıran bir hissiş.

Uygun atmosfer şartları sağlandıktan sonra, sıra radyasyon yalıtımına geliyor. Parçacıkların serbestçe dolaşabildiği uzay boşluğu son derece radyoaktiftir. Uzay radyasyonu, kaynağı bakımından üçe ayrılıyor. Birincisi olan galaksimizden kaynaklanan kozmik ışına sürekli mevcut ve oldukça tehlikeli. Güneş fırtınaları zararsız. Çünkü bu ışınanın içerdiği proton, elektron ve diğer parçacıklar saniyede 500 kilometreden düşük hızla hareket ediyor. Güneş patlamaları ise en tehlikelileridir. Bu türden patlamalar birdenbire gerçekleştiğinden,fark edip önlem almak olası değil ve etkileri 1 ile 2 gün sürüyor. İçerdiği parçacıklar ise ışık hızına yakın hareket eden yüksek enerjili protonlar.

Üçüncü büyük sorun yerçekimi. Yörüngedeki uzay araçlarında yerçekimi ya hiç yoktur ya da etkileri hissedilemeyecek kadar düşük düzeydedir. Yeryüzünde insanoğlunun yere bastırmasını sağlayan etken yerçekimidir. Dünyadan uzaklaştıkça yerçekiminin etkisi zayıflar. Uzay aracı dünyadan yeterince uzaklaştığında, araç üzerindeki kuvvetler dengelenir ve araç yörüngeye girer. Bu durumdaki bir aracın içinde bulunan astronotlar, serbest düşüşe özdeş bir duyum yaşarlar. Bu ağırlıksızlık ortamı tüm güçlüklerin yanısıra bazı olumlu etkilere de sahiptir. Sözgelimi, astronotlar üç eksenlerde dönebilir ve istedikleri noktaya uçarak ulaşabilirler. Ancak kullanılan malzemeler sıkıca sabitlenmemişse, ortam son derece tehlikeli bir hal alabilir.

Uzaydaki ilk yolculuğunuza çıktığınızı varsayalım. Kısa bir süre için aracın yükselme devinimini hissedecek, ancak bir süre sonra ağırlıksızlık devreye girecek ve farkında olmadan yörüngedeki yerinizi alacaksınız. Beşte her şey son derece eğlenceli olacaktır. Eşyaları ve ekip arkadaşlarınızı parmağınızın ucuyla hareket ettirebilmek ve ilginç akrobatik hareketler yapmak keyif verici olmalı. Ama bir süre sonra, yerde yaşanan araç tutmalarına benzer bir rahatsızlık baş gösterir. Yerçekimli ortama özgü denge duygusu ve özellikle ortakulağın bu konudaki işlevi yerçekimsiz ortamda iflas eder ve uyum sağlanıncaya kadar sıkıntılı anlar yaşanır. Bu durum yaklaşık ilk beş gün boyunca sürer. Denge duygusu bu beş günün sonunda geri gelse de, vücut fonksiyonlarının çoğu uzun süre uyum göstermeye çabalar. Bu süreç tamamlandıktan sonra da yere dönüş yeni bir problem olur. Uzun süre uzayda kalan astronotların çoğu, yere



Soyle iki karşılaşma. Birincisi gitmeden önce yerçekimsizlik alıştırmalarında, ikincisi dönüşte, okyanusa yapılan inişte...







Uzay Aracında Yaşam

Uzay aracındaki günlük yaşamın, kendine özgü alışkanlıkları da beraberinde getirdiği kesin. Popüler kültürde, özellikle çizgi filmlerde en çok üzerinde durulan konu da astronot yiyecekleri. Astronotların ya pastil ya da pestil formunda tatsız tuzsuz yiyeceklerle beslendikleri sandır. Oysa gerçek tam olarak böyle değil. Uzayda beslenmenin farklılığı yenilen yiyeceklerden çok ortamın fiziksel dayatmalarından kaynaklanıyor. Sözgelimi uzay aracında bardaktan su içilemez. Hatta suyu bardakta taşımak bile hemen hemen olanaksız. Bir an için suyu bardakta tutmayı başardığımızı varsayalım. Bundan bir yudum almaya kalkıştığınızda, dudaklarınız ıslanır ıslanmaz yüzey gerilimindeki dönüşüm suyu yüzünüze yayacaktır. Yani, bir bardak suda boğulmak işten bile değil!

Katı yiyeceklere gelince; tek sorunun yiyeceği etrafa saçmamak olmadığı ortaya çıkacaktır. En moral bozucu durum ise çatal veya bıçağı yemeğe bastırdığınızda kendinizin hareket edecek oluşu. Bunu engellemenin tek yolu, gövdeyi bir yerlere sıkıca bağlamak.

Uzay aracı menüsü sanıldığından çok daha zengin. Astronotlar bizler gibi günde üç öğün yemek yerler. Bu menünün kişi başına 2 700 kalori sağlaması beklenir. Ayrıca öğün aralarında atıştırmak için de yiyecek çeşitleri hazır tutulur. Bu yolla da günde ek 2 100 kalori sağlanır. Yiyecek çeşitleri taze, kurutulmuş, orta sululukta, dondurulmuş ve doğal formda olabilir. Kurutulmuş yiyeceklerin çoğu suyu geri kazandırılabilir türdendir. Bunlar özel araçlarda nemlendirilir. Tuz, biber, hardal gibi baharatlar ve soslar, yemeklere sıcak bir hava kazandırır. Ayrıca yemeklerde çoğunlukla vitamin hapları da yutulur. Yemekten sonra artıklar atık torbalarına doldurulurken, yeniden kullanılacak olanlar mikrop öldürücü bezlerle silinerek temizlenir.

Uzay aracındaki kişisel temizlik işlemleri de kendine özgü. Yıkanma odasında yıkanırken ve durulanırken giyilecek özel elbiseler bulunuyor. Bu, suyun çevreye saçılmaması için zorunlu. Yerçekimsiz ortamda su kendiliğinden vücuda yapıştığı ve yayıldığı için az miktarda su yıkanmak için yeterli. Geminin tuvaleti de alıştığımızdan farklı. Bu tuvalette ayaklar için sabitleyiciler ve bir emniyet kemeri var.

Uzayda, insanın günlük aktivitelerini yeri aratmayacak biçimde gerçekleştirmesi için hemen hemen her şey hazır. Bütün günlük alışkanlıklar ve zorunluluklar, uzaya özgü tarzlarını şimdiden belirtledi. Uzayda tek bir eksiklik duyulabilir o da cinsellik. Ancak bu aşılması güç bir sorun değil. Asıl sorun uzayda cinselliğin yaşanma biçimi değil, uzayda üreme sorunu. Bugüne kadar uzayda doğum ve gelişim deneyleri hiç yapılmadı. Etik sorunlar ve tıbbi riskler yüzünden de uzun yıllar gerçekleşmeyecek gibi benziyor. Ancak, uzayda hayvanların üremesine ilişkin deneyler başladı. Bu konuda gelecek yıl ve 1997'de iki önemli deney daha yapılacak. Yerçekimsiz ortamda hayvanlarda döllenme ve embriyo gelişimiyle ilgili bir yazıyı bu sayımızda bulacaksınız. Çoğu kişi uzak gelecekte uzay kolonilerinin kurulacağına kesin gözle bakıyor. Bu gerçekleşirse uzayda doğmuş ve büyümüş nesillerle karşılaşacağımız kesin.

Uzayda Yerleşim

Şimdilik, uzayda yaşam tecrübesi profesyonel astronotlar ve kısıtlı sayıdaki konuk uzmanla sınırlı. Yüz yıl önce hemen hemen hiç kimse yaşamında bir kez bile uçağa binmemişti. Bugün ise yılda yaklaşık 500 milyon kişi uçuyor. Uzaya yolculuk bunun beşte biri kadar olsun yaygınlaşsa, dünya nüfusunun kısa sürede hissedilir biçimde hafifleyeceği kesin. Şu anda hayali kurulan uzay kolonilerini şekillendiren düşünceler kısıtlı. Bu kolonilerin bedensel özürlülerin yardımcı araçlara gerek duymadan, yaşamlarını rahatça sürdürebilecekleri yerler olacağını düşünenler var. Bazıları da bu gibi kolonilerde farklı toplumsal ve si-









Bilim-kurgu romanlarının temel konularından uzaydaki yerleşim bölgelerinin gerçek uygulamalarına sanıldığı kadar uzak bir noktada durmuyoruz.





yası yapılanmaların özgürce yaşama geçirilebileceğini umut ediyor. Uzay kolonilerinden beklenen en ilkel işlev ise kaçılması olanaksız hapishaneler oluşturmaları. Bununla birlikte gerekli teknolojik birikim oluşmaya başladığında ve ilk örnekleri ufukta göründüğünde, uzay kolonilerine yüklenecek insani işlevler konusundaki projelerin de olgunluğa ulaşacağına kuşku yok.

Günün birinde uzaydaki insan nüfusu Dünya'daki nüfusu kat kat geçebilir. Şimdilik uzayda kalabalık insan toplulukları için en uygun yer Dünya gibi görünüyorsa da, bu durum değişecektir. Örneğin, büyükçe bir asteroidin yüzeyinde uygun bir ortam yaratılırsa, buraya Dünya'nın toplam nüfusundan daha fazlası rahatlıkla sığacaktır. Bu, Dünya yüzeyinin büyük kısmının okyanuslarla ve insan yaşamına şimdilik uygun olmayan bölgelerle kaplı oluşundan kaynaklanıyor.

Uzay yerleşimi için en uygun aday bölgeler ne gezegenler ne de Ay. Zaten Ay ve Mars dışındaki gök cisimleri ya Dünya'ya uzaklıkları ya da uygunsuz yüzey şartları yüzünden elenmiş oluyor. Mars ve Ay da Dünya'dakinin altında ve üçte biri kadar olan yerçekimleriyle dünyaya benzer olması arzu edilen ilk yerleşim bölgeleri için kötü adaylar. İlk yerleşim bölgeleri büyük olasılıkla şimdiki uzay istasyonlarının büyükleri, yani Dünya yörüngesindeki dev yapılar olacak. Bu gibi yapılarda bir eksen çevresinde döndürme yoluyla Dünya'dakine özdeş yerçekimi şiddeti yaratılabilir.

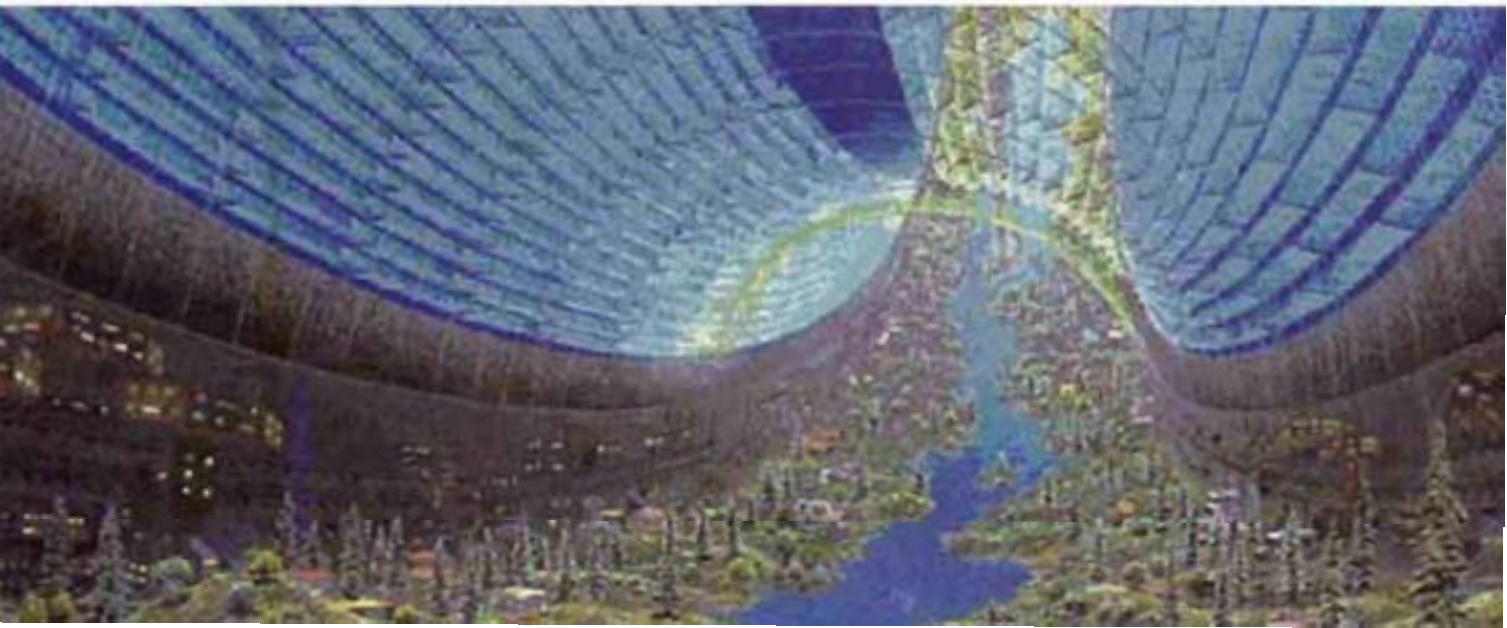
Uzayda yerleşime geçmeden önce çözülmesi gereken sorunların başında malzeme sorunu geliyor. Büyük malzeme yığınlarının Dünya'dan götürülmesi hem güç ve pahalı, hem de Dünya'daki ekolojik dengeler açısından tehlikeli. Ay ve gezegenler ise düşük yerçekimleri ile oldukça ekonomik yük kaldırma alanları. Ay'da yeterli miktarda ayrıştırılabilir oksijen ve metal var, ancak hidrojen, karbon ve nitrojen oldukça kıstlı. Bu yüzden yakın asteroidlerde de malzeme taramaları yapmak gerekiyor. Bilinen en pratik enerji kaynağı ise güneş ışınları. Enerji, uzay kolonilerinin ihraç maddesi de olabilir. Mikrodalga ışınlarıyla Dünya'ya enerji ihraç etmek zor olmasa gerek.

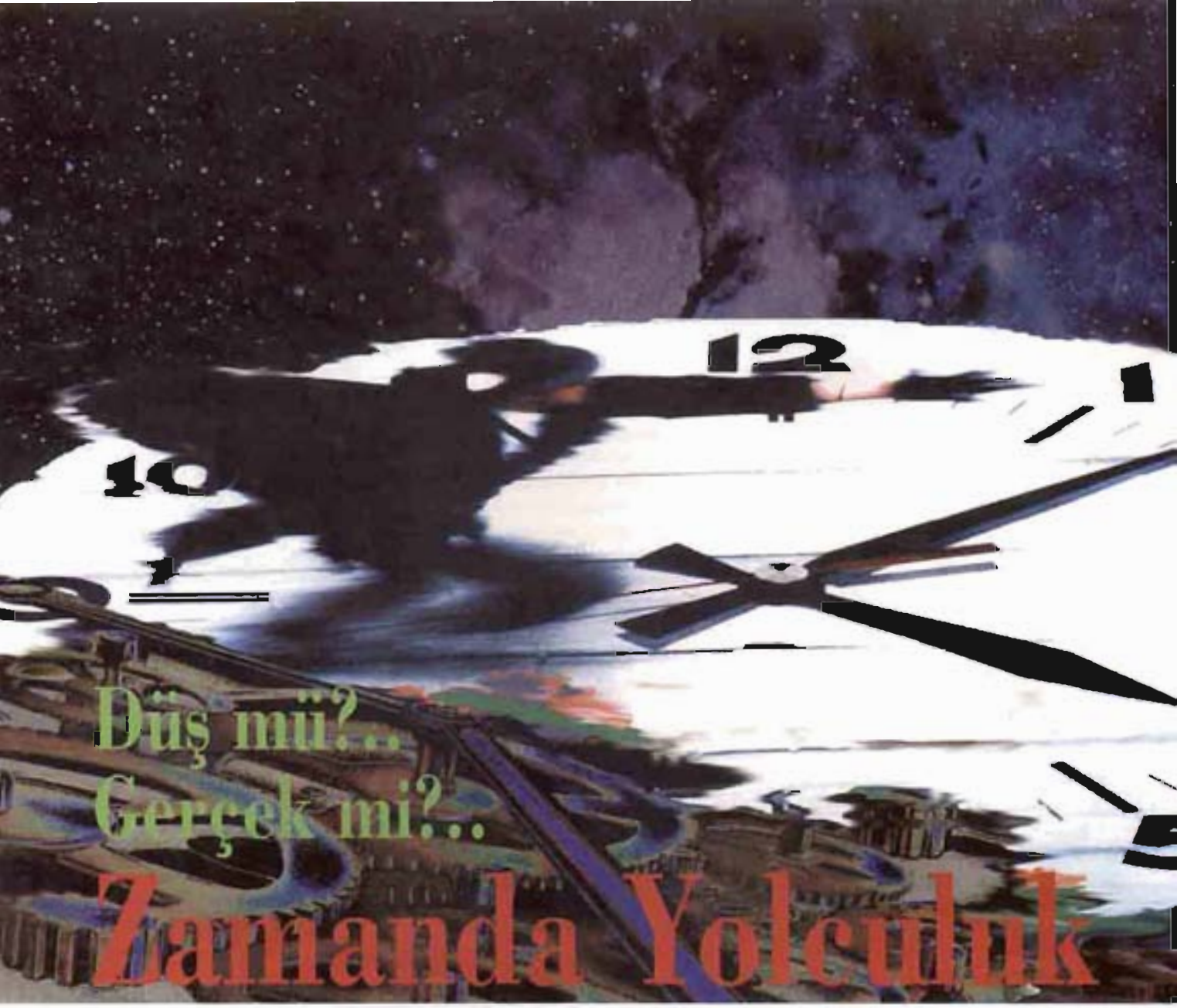
Yine de bütün bunlar için büyük harcamalar gerekiyor. Konuya bir de şu açıdan yaklaşmalı: Çocuk yapmak da masraflı bir iş olduğu halde, Dünya'da yaşayan herkes bu masrafa seve seve katlanıyor. Gelecek nesillerin, uzay yerleşim birimlerini, çocukları için hediyeler olarak düşünmeleri olası. Bu nesiller yetişinceye kadar uzay insanlığı ünvanı astronotların elinde kalacak. Peki, astronotluk mesleğine seçilecek adaylarda ne gibi özellikler aranır? Bu soruyu 1959 yılında ilk astronotlarını seçmek zorunda kalan NASA yöneticileri kendi kendilerine sormuş olmalı. Sonunda şu özelliklerde karar kılmışlar: Yaşı 40'ı geçmemiş olmak; boyu 1.70 m.'nin altında olmak; mükemmel sağlık durumuna sahip olmak; mühendislik alanında lisans derecesine sahip olmak; kalifiye jet pilotu olmak ve en az 1 500 saat uçmuş olmak. NASA'nın bugün beklediği nitelikler de çok farklı değil. Uygun bir astronot pilot adayının mühendislik, biyoloji, tıp ve matematik dallarından birinden lisans derecesi almış olması bekleniyor. En az 1 000 saatlik jet uçuş tecrübesi beklenirken test pilotluğu deneyimi yeğ tutuluyor. Ayrıca görüş keskinliği, oturur pozisyonda 140/90 mmHg kan basıncı ve 1.60 ile 1.90 m. arası boy aranan özellikler arasında.



Özgür Kurtuluş

Kaynak:
NASA ve ESA'nın çeşitli WWW sayfaları.





Düş mü?.. Gerçek mi?.. Zamanda Yolculuk

H.G. Wells çok yönlü, kendine özgü fikirleri olan bir düşünürdü. Fen eğitimi almış olmasının getirdiği teknik bilgisini hayal gücüne ekleyerek yazdığı ve bundan tam yüz yıl önce 1895'de yayınladığı Zaman Makinesi adlı romanı, bir bilim kurgu klasiğidir. Daha sonra o kadar çok bilim kurgu yapıldı ki asrımıza bilim kurgu çağı desek yanlış olmaz. Yine zamanda yolculuğu konu alan ama daha güncel bilimsel verileri kullanan Steven Spielberg'in "Geleceğe Dönüş" filmlerini nefesimizi tutarak izlemekteyiz. Acaba 1985'de yaşayan Marty McFly, Doktor Emmett Brown ile beraber geçmişe gidip 1955'de annesiyle babasını birleştirebilecek mi? Böylece ailesinin ve dolayısıyla kendisinin kaderini yeniden çizip 2015 yılında geleceğe dönebilecek mi?

Tekin Dereli
ODTÜ Matematik Bölümü

ZAMANDA YOLCULUK konusunun sadece hoş bir düş olmaktan çıkıp bilimsel zeminde tartışılır hale gelmesini sağlayan, ünlü fizikçi Albert Einstein'in keşfettiği relativite teorisi olmuştur. Bu konunun şu son yıllarda bilim adamları arasında ve kamuoyunda yeniden hararetle tartışılmasını, Amerikalı relativiteci Kip Thorne'un 1988'deki bir çalışmasına bağlamak mümkün. Kip Thorne'un geçen sene bir kitabı çıktı. Kitabının son bölümünü bu konuya ayırarak bir anlamda günah çıkartmış: anlattığına göre, herşey Carl Sagan'ın yazmakta olduğu bilim kurgu romanı için Kip Thorne'a danışmasıyla başlıyor. Sagan, Thorne'a roman kahramanını geçmişe yollamak için önerdiği senaryonun fizik yasalarıyla çelişip çelişmediğini soruyor. Kip Thorne bu soruyu yanıtlarken, ilgisini çeken bir teorik konuyla karşı karşıya olduğunu görüyor ve CalTech'deki doktora öğrencileri Michael Morris ve Ulvi Yurtsever ile beraber bir zaman makinesi tasarlamaya girişiyorlar. Bu, tamamen düşünce deneyi dediğimiz türden, temel fizik yasalarının daha derinden anlaşılmasına yönelik bir araştırma olsa da epey bir tartışmaya neden oluyor. 1991'de, bu kez Princeton Üniversitesi'nden Richard Gott, farklı nitelikler taşıyan başka bir zaman makinesi öneriyor. Bunun üzerine, Steven Hawking araya girme gereğini duyuyor ve bir tahminde bulunarak, fizik yasalarının bu tür zaman makinelerinin neden-sonuç ilişkileriyle belirlenen gerçek zaman sıralamasını bozmasına izin vermeyeceğini iddia ediyor. Böylece



hız kazanan akademik tartışmalar, bilim muhabirleri tarafından Amerika'nın büyük dergi ve gazetelerine aktarılınca, kamuoyunda bilim adamlarının zamanda yolculuk etmenin sırrını keşfettikleri yolunda bir izlenim uyanıyor. İlerisi bu yazıdaki amacım, "Zamanda yolculuk denince fizikçiler ne anlıyor? Kip Thorne ve Richard Gott'un zaman makinesi dedikleri nedir?" gibi sorulara biraz açıklık getirebilmek.

Zaman Nedir?

Her şeyden önce zaman kavramı üzerinde biraz durmak gerekiyor, çünkü bu kavram fizikteki en zor kavramlardan birisidir. Akıl başında her insanın zihninde, çok net olmayan bir zaman kavramı vardır: Kâh hızlı, kâh yavaş akıp giden, geçen anı bir daha geri dönmeyen, içimizde duyduğumuz ama tutamadığımız birşeydir bu zaman. Zamanı tanımlamak için bu insan algılarını esas almaktan başka yapabileceğimiz bir şey yoktur. İnsan algıları, "zaman akışı düzenli midir? Düzensiz midir? Hızlı mıdır? Yavaş mıdır?" gibi sorulara somut yanıtlar veremez. Dolayısıyla zaman kavramının nesnel olarak tarifi zor ve felsefi sorunlarla doludur. Zamanın, nesnel olarak emin olabildiğimiz tek niteliği, içinde bulunduğumuz ana (hal) göre belli bir yöne ilerlemekte olduğudur. İçinde bulunduğumuz şu anı geçmişimiz, şu anda yaptıklarımız da geleceğimizi belirler. Zamanda geri dönüp geçmişimizi değiştiremeyiz. Zaman, içinde bulunduğumuz ana göre geçmişten geleceğe doğru akar. Burada şuna dikkat edelim: Zamanın bu tek yönlülüğü, yani asimetrisi, tamamen uzayda maddenin varlığına bağlıdır. Boşlukta zaman akışının asimetrisi olamazdı. Uzun erimli temel etkileşme kuvvetleri gravitasyon ve elektromanyetizma, zamanın akış yönüne duyarsız olduklarından, zamanın tek bir yöne akması, bu kuvvetlerin varlığıyla açıklanamaz. Zamanın akış yönünü saptamak için birkaç değişik makroskopik fizik kuralı önerilebilir.

Birincisi, termodinamik kuralıdır. Termodinamiğin 2. yasası tersinemez olaylarda toplam entropinin mutlaka artı işaretli yükselen bir fonksiyon olduğunu söyler. Entropi tanımını, kabaca, bir sistemin düzensizliğinin ölçüsü olarak verebiliriz. Elimizdeki cam bardak yere düşünce kırılır, parçaları çevreye saçılır. Entropi artmıştır. Olayı filme alıp tersten göstersek, cam kırıklarının derlenip bir bardak oluşturduklarını ve bardağın yerden sıçrayıp elimize geldiğini görürüz. Entropi azalmıştır. Bu da, Newton yasalarına göre olası bir hareket tir, fakat doğada gözlenmez. Zamanın akış yönünü entropinin artış yönüyle özdeşleştiririz.

İkinci bir kural, Büyük Patlama ile yaratılan ve genleşen evren modellerinden gelir. Kozmik zaman değişkenin başlangıcını evrenin yaratılış anıyla çakıştırırsak, kozmik zamanın akış yönünü, evrenin genleşme yönüyle özdeşleştirebiliriz.

Görülüyor ki makroskopik fizik yasaları, zamanın geçmişten geleceğe tek bir akış yönünün bulunmasıyla tutarlıdır. Buradan şu sonuca ulaşıyoruz: Uzay gemisi gibi büyük bir cismin ya da bir insanın şu andan geçmişteki bir ana gitmesi, yani zamanda yolculuk etmesi söz konusu ise; bunu, zamanın akış yönünü değiştirmeden gerçekleştirmesi zorunluluğu vardır. Aksini iddia edersek, yani zamanın tersine akabileceğini söylersek, termodinamiğin temel yasaları ve evrenin gözlenen nitelikleriyle çelişkiye düşeriz.

Zaman konusunu burada bırakmayacağız. Çünkü zaman aralıklarını ölçerek karşılaştırabilmekteyiz. Bunun için bir niceleştirme yapmak gerekiyor. Zaman kavramı, maddi dünyada uzayın aynı noktasında ya da iki değişik noktasında cereyan eden iki olay arasındaki zaman aralığı saatlerle ölçülerek niceleştirilir. Bu saatler mekanik, atomik, ışıksal veya herhangi bir diğer yapıda olabilirler. Dikkat edilecek nokta, bu saatlerle yapılanın, doğada herhangi bir şekilde kendini düzgün olarak tekrarlayan bir hareket bulup, periyodik dediğimiz bu hareketin salınımlarını saymaktan ibaret olduğudur. Zaman ölçümünün hassasiyeti, söz konusu periyodik hareketin düzgün olmasına ve periyodunun, ölçülen zaman aralığına göre yeteri kadar küçük olmasına bağlıdır. Dünya'nın Güneş etrafında bir devir tamamlaması (bir yıl), insan hayatında çok hassas bir zaman ölçüm birimi vermez. Gece-gündüz değişimleri (bir gün) daha iyi bir zaman birimidir, ama yine de yeterince hassas değildir. Bizler için zaman ölçümlerindeki hassasiyet, saati oluşturan salınımların periyodunun kısalığıyla düz orantılıdır. Ancak zaman birimini ne kadar küçültürsek küçültelim yine de saatlerle ölçülen zaman aralıkları sonuçta tam sayılar veya kesirli sayılarla verileceklerdir. Zamanda bir anı reel sayı ekseni üzerinde bir noktayla gösterebilmek, bizleri doğal olarak zamanın tek boyutlu bir sürekliliği olduğu varsayımına ulaştırmaktadır.

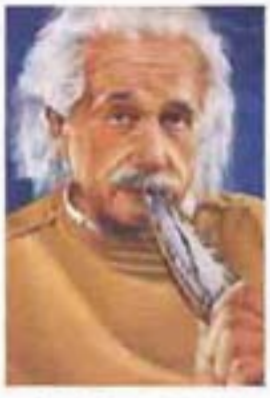
Zamanın Göreliliği

İçinde bulunduğumuz şu anı saatime bakıp okursam, saatlerimiz özdeş yapıda iseler ve daha önce biraraya gelip birlikte saatlerimizi ayarlamışsak, bu işlem sonucunda o anın, sizin için de tam olarak belirlenmiş olacağından kuşku duymayabilirsiniz. Doğadaki tüm olası gözlemcilerin, zamanda bir anı hep beraber aynen belirleyebilmesine zamanın mutlak olması deriz. Aristo'nun Ortaçağ'a egemen olan fizik anlayışında hem zaman, hem üç boyutlu bir sürekli ortam olarak uzay mutlak anlam taşıyorlardı. 16. yüzyılda Kopernik'in gezegen sistemimizin Güneş merkezli modelini öne sürmesinden ve Kepler tarafından bu modelin doğruluğunun kanıtlanmasından sonra Yeniçağ'dan itibaren uzayın mutlak olmadığı anlaşılmaya başlandı. Yeryüzünden göğe bakan bir gözlemcinin konum ölçümleriyle, bu gözlemcinin evrenin başka herhangi bir noktasına gidip buradan bakarak yapabileceği konum ölçümleri farklıdır. Ancak bu iki gözlem çerçevesi birbirlerine göre sabit hızla hareket etmekteyseler, eylemsiz adı verilen bu gözlem çerçevelerinden birini diğerine tercih etmek için fiziksel neden bulunamaz. Eylemsiz bir gözlem çerçevesinden yapılan gözlem sonuçları cinsin-



den diğer eylemsiz gözlem çerçevesinden yapılan gözlem sonuçları yazılabilir. Yirminci yüzyıla kadar, uzayın göreli, ancak zamanın mutlak olduğu kabul ediliyordu. Albert Einstein, 1905 yılında öne sürdüğü özel görelilik teorisiyle zamanın da göreli olduğunu göstermiştir. Yani, bir gözlemcinin saatine bakarak ölçtüğü zaman aralıkları, seçmiş olduğu eylemsiz gözlem çerçevelerine göre farklı farklı çıkabilir. Einstein'ın özel görelilik teorisinin çarpıcı kanıtlarından biri olan şu örneğe bakalım. Muon adı verilen temel parçacıklar, 1947'de yeryüzüne gelen kozmik ışınlarda keşfedildiler. Laboratuvarda benimle beraber duran bir muonun ölçülen yarı yaşam süresi 2.2×10^{-6} saniyedir. Atmosferin üst katmanlarından yeryüzüne doğru yol alan muonların çok hızlı, diyelim ki ışık hızına yakın hızlarda hareket ettiğini kabul edecek olursak, muonların daha yeryüzüne ulaşmadan bozunmalarını beklerdik. Halbuki kozmik muonlar yeryüzüne ulaşıyorlar. Bu olay, yeryüzündeki laboratuvar gözlem çerçevesine göre, kozmik muonların çok hızlı hareket halinde olmalarıyla ve bu nedenle yaşam sürelerinin, durgun yaşam süresinden daha uzun olmasıyla açıklama buluyor.

Einstein'ı özel relativite teorisinin keşfine götüren, Maxwell'in elektromanyetizma denklemleri ile Newton mekaniği arasında var olan temel bir çelişki olmuştur. Bu çelişki, Newton'daki eşzamanlık zaman kavramında düğümlenmektedir. Uzayın bir noktasına kütle koyalım. Bu cisim yarattığı gravitasyon alanı uzayın diğer bütün noktalarında etkisini duyurur. Büyük kütle, kendinden uzağa konmuş bir test kütlesini bu alan aracılığıyla çeker. Büyük kütleyi tutup titreştirsek, Newton'a göre test kütlesinin de aynı anda bundan haberi olacaktır. Yani uzayda bir noktadan başka bir noktaya bilgi iletimi anidir; sonlu bir süre geçmesi gerekmez. Bu varsayım, Newton teorisinde bilgi iletiminin sonsuz hızla yapıldığı önermesine denktir. Halbuki elektromanyetik teoriye gelirsek, burada elektromanyetik dalgaların yayılma hızının $c=300\,000$ km/saniye'lik ışık hızına eşit olduğunu görüyoruz. Elektromanyetik dalgalarla bilgi iletim hızı büyüktür; fakat sonludur. 19. yüzyıl sonunda bilim adamları iki teori arasındaki bu çelişkiyi gidermek için 200 yıldır kullanıp geliştirdikleri Newton teorisini değil, 20-30 yıllık bir mazisi olan Maxwell teorisini değiştirmeye uğraşıyorlardı. Einstein genç olmasının verdiği zihinsel esneklikle, aslında ışık hızına yakın hızlarda hareket eden cisimlerin mekaniğini incelemek için Newton teorisinin yeterli olmadığını ilk kavrayan bilim adamı olmuştur. Zamanı göreli alarak Newton yasalarını bu varsayıma uyumlu genelleştirmiş ve böylece çelişkinin giderildiğini göstermiştir. Burada daha fazla ayrıntıya girmeden sadece Einstein'ın bazı temel varsayımlarını tekrarlayalım:



i) Zaman ve uzay göreli dir. Yani zaman ve uzay koordinatlarının tanımları, bir eylemsiz gözlem çerçevesinin seçimine bağımlıdır.

ii) Işık hızını hangi eylemsiz gözlemci ölçerse ölçsün, $c=300\,000$ km/saniye değerini bulacaktır.

iii) Uzayda bir noktadan diğer bir noktaya bilgi iletiminde üst sınır ışık hızıdır. Başka bir deyişle, doğada ışıktan hızlı hareket eden hiçbir cisim ya da temel parçacık yoktur.

Relativite teorisinde hareket halinde ölçülen mesafelerin kısalması, zaman aralıklarının uzaması, eylemsizlik kütlesinin hıza bağlılığı gibi öngörüler, ilk duyuşta alışkanlıklarımıza ters düştükleri için şaşırtıcı gelebilirler. Ancak eşanlılık, ölçme süreci, gözlem süreci gibi temel tanımlar dikkatle yapılarak bu etkiler incelendiğinde, ortada şaşıracak birşey olmadığı anlaşılacaktır. Eğer bir cismin kütlesi, cisim eylemsiz laboratuvar gözlem çerçevesinde hareketsiz iken ölçülüyorsa, bu cismin durgun kütlesine m_0 diyelim. Eğer cisim laboratuvara göre bir $\vec{v}$ hızıyla hareket halindeyse, bu durumda ölçülen kütlesi $m_0/\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ olacaktır. Eylemsizlik kütlesindeki bu artışın anlamı şudur: Cismi daha da hızlandırmak için kuvvet uygularsam, cisim hızlandıkça cismi daha da hızlandırmak için uyguladığım kuvveti giderek büyütmem gerekir. Cismi ışık hızına çıkartmak, ancak sonsuz büyük kuvvet uygulamakla mümkündür. Sonsuz büyük kuvvet imkansız olduğuna göre, durgun kütlesi sıfırdan büyük olan hiçbir cisim ışık hızından daha hızlı gidemez. Yazının bundan sonraki kısmında kütle kelimesi geçtiğinde, aksine bir uyarı olmadığı sürece, durgun kütle anlamında kullanılmaktadır. Sadece kütlesi sıfıra eşit olan temel parçacıklar, yani ışık kuantumu=foton ile nötronun beta bozunumundan çıkan ve nötrino adı verilen parçacıklar ışık hızıyla hareket ederler. (Neden bir fotonu ya da nötrinoyu hareketsiz görecek eylemsiz gözlemci yoktur?)

1968'de Amerika'da Bilaniouk ve Sudarshan adlarında iki bilim adamı ilginç bir iddiayla ortaya çıktılar. Relativite teorisinin, ışıktan hızlı hareket edecek cisimleri dışlamadığını kanıtlamaktaydılar. Bilaniouk ve Sudarshan, ittikçe hızlanacağına yavaşlayan, tutunca duracağına sonsuz hıza doğru hızlanan bu tür garip cisimlerin bulunması halinde, bunları takyonlar adı altında sınıflandırmayı önerdiler. Doğadaki cisimlerden, ışıktan yavaş gidenlere tardiyonlar, ışık hızında gidenlere de lüksonlar demeyi uygun gördüler. Doğada takyonlar gözlense bile bu relativite teorisindeki bir değişiklik yapılmasını gerektirmeyecek. Ancak, şimdiye dek değil bir takyon gözlemek; bu tür parçacıkların doğada serbest dolaşabileceğine işaret eden gözlemsel bir ipucu bile bulunamadı.

Kütle Eksi Olabilir mi?

Burada, kütle kavramının biraz daha ayrıntılı ele alınmak gerekiyor. Kütlesi ölçülecek her cisme bir reel sayı karşılık getirilir. Bu sayı, cismin hangi niteliklerini belirlemiş olmaktadır? Kavram olarak iki farklı kütle tanımı verilebilir. Önce hareket eden bir cismin sağladığı, Newton hareket denklemlerinde görülen eylemsizlik kütlesi var. Bu tanım, cismin etken (aktif) nitelikleriyle ilişkilidir.



Eylemsizlik kütlesi, bir dış kuvvete cismin nasıl yanıt verdiğini gösterir. Gravitasyon kütlesi ise cismin edilgen (pasif) nitelikleriyle ilişkilidir; cismin bir dış gravitasyon kuvvet alanından etkilenme şiddetini belirleyen bağlanma sabiti niteliğindedir. Gözlemler, kütlenin şu özelliklerini göstermektedir:

i) Doğadaki cisimlerin eylemsizlik kütleleri artı işaretlidir. Bu kural, "bir cismi itince hızlanır, tutunca yavaşlar" demenin başka bir ifadesidir.

ii) Doğadaki her cismin eylemsizlik kütlesinin değeri, gravitasyon kütlesinin değerine eşittir.

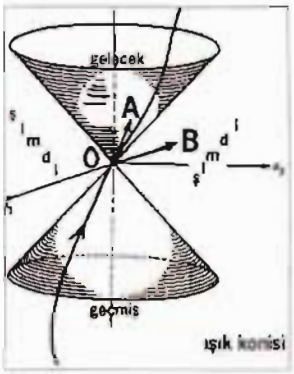
Maddenin etken nitelikleriyle edilgen niteliklerinin tam dengelemesini gerektirecek temel bir zorunluluk yoktur. Ancak, bu eşitlik ilk kez Macar fizikçisi Eötvös'ün 1912'de yaptığı Cavendish deneyine benzer son derece hassas deneylerle gözlemsel kanıtını bulmuştur. Einstein, eşdeğerlik ilkesi adını verdiği bu kuralı, genel relativite teorisini inşa etmek için bir başlangıç noktası olarak kullanmıştır.

Doğadaki tüm cisimlerin eylemsizlik kütleleri artı işaretli, fakat kiminin gravitasyon kütlesi artı, kimininki eksi işaretli olsaydı, Newton hareket denklemleri yine de geçerli olurdu. Ancak, Newton'un evrensel ters kare kuvvet yasasında, gravitasyon kütlelerinin aynı işareti taşımaları halinde çekici, ters işaret taşımaları halinde itici gravitasyon kuvveti gözlerdik. Öyleyse eksi işaretli gravitasyon kütlesinin anlamı, itici gravitasyon kuvvetinin varlığı demek olacaktır. Newton'un evrensel ters kare kuvvet yasası evrendeki tüm cisimlerin gravitasyonla birbirlerini çektiklerini; iki cisim arasındaki çekim kuvvetinin büyüklüğünün cisimlerin gravitasyon kütleleri ile düz, aralarındaki mesafenin karesiyle ters orantılı olduğunu söyler. Gravitasyon kuvveti mutlaka çekicidir demek evrende bildiğimiz bütün cisimlerin gravitasyon kütleleri artı işaretlidir demeğe eşdeğerdir.

Uzay-Zaman Eğrileri Kapanabilir mi?

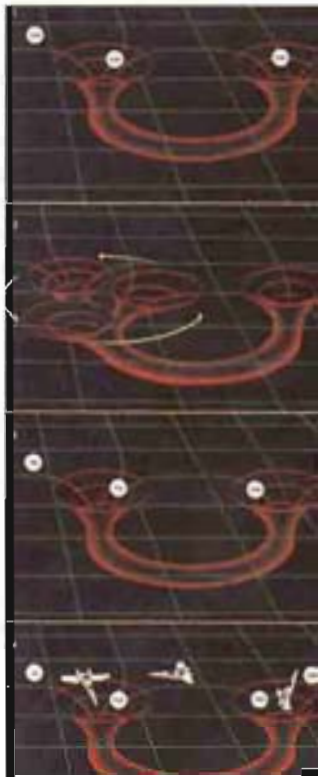
Özel relativite teorisinde uzay da zaman da görelidir demiştik. Bu teoride mutlak olan, dört boyutlu uzay-zamandır. Bir fiziksel olayı belirlemek için olayın cereyan ettiği konumu, örneğin (x,y,z) ile göstereceğim üç uzay koordinatıyla verirken, olayın cereyan ettiği anı da bir t zaman koordinatıyla vermem gerekir. Böylece seçtiğim gözlem çerçevesinde uzay-zaman noktalarının koordinatları, (t,x,y,z) olarak verilir. Bu ifadeden hemen, zaman, dördüncü bir uzay koordinatıdır sonucuna varamayız. Her bir eylemsiz gözlemci için kendi gözlem çerçevesinde uzay ve zaman, birbirinden açık ve kesin olarak ayrı kavramlardır. Görelilik, bir gözlemcinin zaman değişkeninin, başka bir gözlemci tarafından bir uzay değişkeni gibi algılanabilmesindedir. Şu anda uzayda bulunduğum noktada bir eylemsiz gözlem çerçevesi seçmek, bana o noktada bir ışık konisi belirler.

Düz kağıt üzerine çizilen bu uzay-zaman şemasında dört koordinatı da gösteremiyeceğim için sadece t ve x koordinatlarına yer verilmiştir. Eğer zaman, düşey eksen boyunca yukarı doğru artacak biçimde alınırsa, koninin altta kalan kısmını geçmiş ışık konisi, üstte kalan kısmını gelecek ışık konisi diye adlandıracağım. Koni içindeki herhangi bir noktayı koordinat merkezine birleştiren doğru parçası, uzay-zaman şemasında bir zamansal vektör tanımlar. Benzer biçimde, koninin dışındaki bir noktayı koordinat merkeziyle birleştirirsem, bu da uzay-zaman şemasında bir uzaysal vektör tanımlamış olur. Işık hızından yavaş hareket eden bir cismin hızı, uzay-zamanda bir zamansal vektörle temsil edilir. Hız vektörünün uzaysal olması, cismin hızının ışık hızından büyük olması halinde doğru olabilirdi. Nedensellik ilkesi ve zamanın akış yönünün geçmişten geleceğe yönelik olduğunu göz önüne alarak, fiziksel bir cismin yörüngesini, uzay-zaman şemasında geçmiş ışık konisi içinde aşağıdan gelip merkezden geçen (yani içinde bulunduğumuz anda bulunduğumuz konumdan geçen) ve gelecek ışık konisi içinde yukarıya devam eden bir parametrik eğriyle gösterebiliriz. Yörünge eğrisi üzerindeki herhangi bir noktada eğriye çizilecek teğet vektörü, cismin o anda ve o konumdaki hız vektörüdür. Eğer bir uzay-zaman eğrisinin üzerindeki her noktada hız vektörü zamansal çıkıyorsa, bu eğriye zamansal eğri adını vereceğiz. Bir cisim uzayda duruyorsa, bu cismin uzay-zamanda yörünge eğrisi merkezden geçen bir düşey doğrudur. Bu basit bir zamansal eğridir. Eğer cisim sabit bir v<c hızıyla hareket ediyorsa, uzay-zaman yörünge doğrusu düşey eksenle bir açı yapar. Eğer cismin hızı sabit değilse, o zaman uzay-zaman yörüngesi tümüyle koni içinde kalan ve merkezden geçen bir eğriyle gösterilecektir.

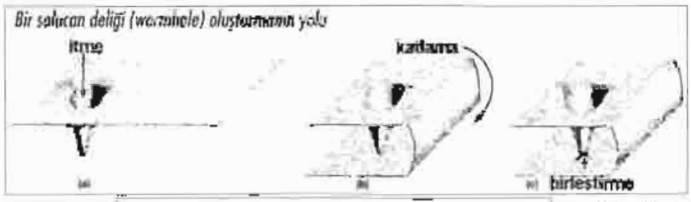


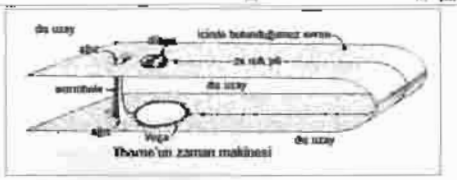
Uzay-zaman yörünge eğrisinin ışık konisi dışına taşması, cismin o noktalarda ışık hızını aştığı anlamına geleceği için kabul edilemez.

Artık şu soruyu sorabiliriz: Bir uzay-zaman yörünge eğrisi kendi üstüne kapanabilir mi? Şekildeki yörünge eğrisine bakınca bu soru, "acaba eğri, zaman ekseni boyunca artı sonsuzdan çıkıp eksi sonsuzdan geri gelebilir mi?" sorusuna dönüşüyor. Maddenin olmadığı boş uzay-zamanda bu olanaksızdır. Ancak gerçek uzayda bir madde dağılımı var ve bizler genleşen kapalı bir evrende yaşadığımızı tahmin etmekteyiz. Böyle bir evren modelinde üç boyutlu uzay, tıpkı bir küre yüzeyine benzer: Sonlu fakat sınırsızdır. Bir fikir vermesi için bir balon üstüne (yani iki boyutlu yüzeye) bırakılmış bir karınca düşünelim. Karınca kendi uzayında sonsuza dek yürüyüp gezebilir. Bu yolculuğu sınır tanımaz. Hep ileri doğru yürüyerek başladığı noktadan tekrar geçmesi olasıdır. Böyle bir yolculuğa karşılık gelen yörünge, balonun yüzeyinde kapalı bir eğriyle verilir. Bu benzetmeyi esas alırsak, "zamanda yolculuk yapılabilir mi?" sorusunun yanıtı, dört boyutlu uzay-zamanda kapalı zamansal eğriler bulunup bulunamayacağına gelmiş oluyor. Bir evren modelinde, eğer uzay-zamanda kapa-



Bir zaman tüneli oluşturma: (1) Önce, iki uca arasındaki uzaklığı bir uzay gemisinin bir saatte katedebileceği bir solucan deliği oluşturun. (2) Öğle saatinden itibaren bir saat boyunca solucan deliğinin uçlarından birini ışık hızına yakın bir hızla hareket ettirin. (3) Şimdi hareket ettirilen ucun dışındaki bir saat 01.00'i gösterirken solucan deliğinin içindeki bir saat ve diğer ucun dışındaki bir saat hemen hemen 12.00'yi göstermektedir. (4) Hareket ettirilen uca (A) bir uzay gemisi girerse, gemi bir anda tünel boyunca (B) hızlanır ve öğleden hemen sonra diğer uçtan (C) dışarı çıkar. Tünelin dışındaki yoldan (D) diğer uca döndüğünde, kendisinin tünele girdiği anı görecektir.



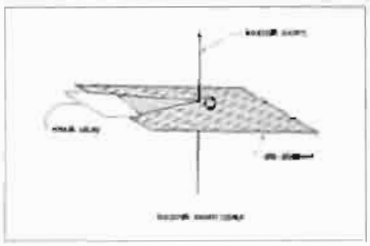


can zamansal eğriler bulunuyorsa, bunlardan birini yörünge eğrisi olarak kabul edecek cisim, hep zamanın akış yönü doğrultusunda giderek tekrar ilk konumuna yolculuğa başladığından daha önceki bir anda ulaşabilir. İşte Zaman Makinesi, bu tür evren modellerine verilen isimdir.

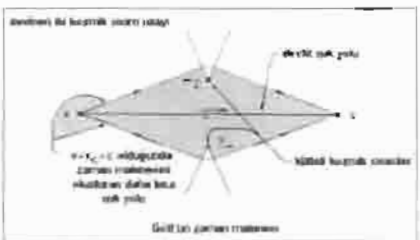
Zaman Makineleri

Yukarıda tanımlandığı anlamda ilk zaman makinesi 1949 yılında ünlü matematikçi Kurt Gödel tarafından bulundu. Gödel'in Einstein'ın alan denklemlerine bulmuş olduğu kozmolojik çözüme, o sırada her ikisi de Princeton'daki İleri Araştırmalar Enstitüsü'nde çalışan ne Gödel, ne de Einstein bir yorum getirmediler. Uzayın sonsuzluklarındaki madde dağılımının, kozmik bir eksen etrafından sabit açısal hızla dönmekte olduğu bu evren modelini ilginç, ama gerçekçi olmaktan uzak bulara bir kenara koydular.

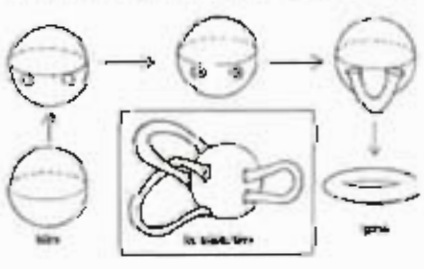
Kip Thorne'un 1988'de öne sürdüğü zaman makinesi, Gödel'inkinden farklı bir uzay-zaman topolojisine sahip. Bir an için yeniden karıncamızın iki boyutlu, sonlu fakat sınırsız uzayına geri dönelim. Bu uzayı bir küre yüzeyi değil, şekildeki gibi kulp takılmış bir küre yüzeyi olarak da alabilirdik. Bu yeni yüzey bir torus yüzeyine topolojik olarak eşdeğerdir. Yani yüzeyimizi yırtmadan, koparmadan; sadece yüzey deformasyonlarıyla torus yüzeyi haline getirebiliriz. Peki küre yüzeyinden torus yüzeyine geçmek için hangi topolojik işlem gerekti? Şöyle açıklayalım: Önce küre yüzeyinde A ve B gibi iki nokta seçip bu noktalardan küre yüzeyini delelim. Sonra bu delikleri bir tüple birleştirip kapayalım. Küreye kulp takılmış oldu. Artık karınca A noktasından B noktasına ulaşmak için ya kulp takılmadan önceki uzun yolu izler, ya da kestirmeden kulp üzerinden gidiverir. Şimdi dört boyuta geri dönelim ve kendimize soralım: Aynı topolojik işlem fiziksel uzay-zamanda yapmak ne olur? Uzay-zamandan bir nokta delip çıkarmak bir karadelik yaratmak demektir. Birbirine komşu iki nokta delip çıkarmak birbirine yakın iki karadelik bulmak demektir. İki deliği birbirine tüple bağlayıp kapatmak, iki karadelik arasında bir tüp geçitle bağlantı sağlamak demektir (buna solucan deliği=wormhole diyenler de var). Bu topolojik işlemden önce ışığın bir noktadan diğerine gitmek için izlediği uzay-zaman yörüngesini düşünelim. Işığın bu yolu katetmesi belli bir zaman alır. Halbuki uzay-zamana bir kulp takıldığında kulpun üzerinden gidecek cisim diğer noktaya daha önce varabilirse sanki zamanda geriye gitmiş gibi olur. Bu zaman makinesinin inşasında sorunlar yok değil. Bir kere iki karadelik arasında bağlantı kuran tüpün, karadelikler çevresinde varolan muazzam gravitasyon kuvvetler nedeniyle çöküp kapanmaması için çökmeye karşı koyan bir iç basınç gerekir. Denge, ancak tüp içine eksi kütle yoğunluğuna sahip bir madde dağılımı konursa sağlanabiliyor. Burada pratik bir zaman makinesi için esas sorun karşımıza çıkıyor. Böyle bir dağılım kuantum kökenlidir ve bu nedenle kulpu, bir uzay gemisi ya da insanın içinden geçebileceği boyutlarda düşünmek zordur.







Richard Gott'un 1991'de bulduğu zaman makinesinde ise uzay-zaman topolojisi daha da farklı bir nitelikte. Gott, sonsuz uzun ve çok ince, birbirine paralel iki kozmik sicim eğer ışık hızıyla birbirlerine değer gibi yaklaşıp ayrılıyorlarsa; iki sicimin en yakın olduğu bölgede sonlu bir zaman aralığı süresince, kapalı zamansı eğrilerin var olabileceğini gösterdi. Gott'un bu buluşunu basit bir geometrik bakış açısından anlamak mümkün. Bunun için önce sonsuz uzun ve çok ince bir kozmik sicimin, bir topolojik işlem olarak uzaydan bir doğru üzerindeki noktaları çıkarmaya eşdeğer olduğunu söyleyelim. Sicimin sonsuz uzun alınması, eksensel simetri nedeniyle problemin boyutunu bir eksiltir. Üç boyutlu uzayda, sonsuz uzun düz bir sicim için problemi çözmek, sicim doğrusuna dik olan düzlemden bir noktayı çıkarıp, kalan iki boyutlu yüzeyde problemi çözmekle aynıdır. Bu yaklaşımda sicim geometrisi bir koni yüzeyi ile gösterilir. Koninin tepe açısı kozmik sicimin çizgisel kütle yoğunluğuyla orantılıdır. Birbirine en yakın konuma gelmiş iki kozmik sicimin oluşturduğu iki boyutlu yüzey geometrisi şekilde görülüyor. Eğer kozmik sicimler olmasaydı, ışık, A ve B noktaları arasında en kısa yol olan (AB) doğru parçasını izlerdi. Halbuki kozmik sicimler yörüngeleri odaklayarak dıştan dolanan daha kestirme yollar oluşturuyorlar. Bu yollardan herhangi birini izleyecek olan cisim A noktasından B noktasına daha önce ulaşabilir. Böylece zamanda geriye gitmiş gibi olur. Gott'un zaman makinesiyle ilgili bir sorun da yok değil. Stanley Deser ve Roman Jackiw, her ne kadar kozmik sicimlerin her biri ışıktan yavaş hareket etse de, Gott'un düzeneğiyle zamanda geriye yolculuğun olanaklı olabilmesi için sistemin kütle merkezinin takyon gibi davranmasının şart olduğunu gösterdiler. Böylece Gott'un zaman makinesinin işlerliği, takyonların gözlenmesine kalmış oluyor.



Kaynaklar
Thorne, K. S., Black Holes and Time Warps, Picador, 1994
Deser, S., Jackiw, R., Time Travel?, Com. Nucl. Part. Phys., 1992



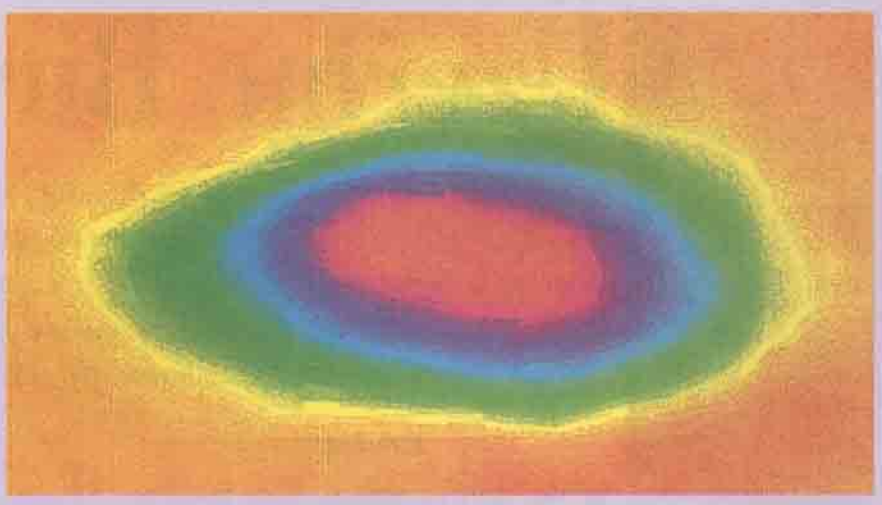
Bose-Einstein Kondensatı

ALBERT EİNSTEİN ve Hintli fizikçi Satyendra Nath Bose, 1925 yılında yoğun bir gaz kütlesini mutlak sıfıra yakın bir sıcaklığa kadar soğuttuklarında yoğunlaşan gazın olağandışı bir buz küpüne dönüşeceği sonucuna vardılar. Buna göre atomlar kendi özelliklerini kaybedecek, bir bütün halinde hareket edecek ve dev bir atom haline geleceklerdir.

70 yıl sonra atom fizikçileri, bu tahminin doğru olduğunu ispatlamış görünüyorlar. Bu yılın Haziran ayında National Institute of Standarts and Technology (NIST)'den Eric A. Correll ve arkadaşları, University of Colorado ile birlikte radyum atomlarını 10 nanokelvin gibi rekor bir sıcaklığa kadar soğutarak Bose-Einstein kondensatı diye bilinen kuantum buz kübünü elde ettiler.

Maddenin bu halinin fizikçilerin ilgisini çekmesinin en önemli sebebi, teorik çalışmaların, varolan bu oluşum hakkında çok az şey söyleyebilmesinden doğan gizemdir. Kondensatın gözlemlenmesi konusunda Cornell'in grubuyla yarışan başka bir topluluğun başkanı MIT'den Thomas J. Greytak, kondensatın bütün faz değişimleri arasında benzersiz olduğunu belirtiyor. Greytak, buharın suya, suyun buza dönüşmesi gibi diğer bütün faz değişimleri atomlar ve moleküller arasındaki kuvvetlerle açıklanırken, Bose-Einstein yoğunlaşmasının, kuantum mekaniği yasalarının bir sonucu olduğuna dikkat çekiyor. Daha da ayrıntıya girecek olursak, bu olay Heisenberg'in, bir parçacığın konumuyla momentumu arasındaki bağı betimleyen belirsizlik ilkesiyle açıklanır. Atomlar sıfıra yakın bir sıcaklıkta çok yavaş hareket ettiklerinden, belirsizlik ilkesine göre konumları hemen hiç bilinemez. Atomların hareketini açıklayan dalga fonksiyonları genişler ve birleşir. Sonuçta birçok atom aynı kuantum düzeyinde yer alır.

Üstün-iletkenlik ve üstün-akışkanlık da aynı temele dayanır. Dirençsiz elektrik ve sıvı akışıyla birçok benzerliği olduğu bilindiği halde, araştırmacılar kondensatın birçok özelliğini ortaya çıkaramadılar. Görünüşü konusunda bile birçok spekülasyon bulunuyor: Cam gibi berrak mı, yoksa metal gibi parlak mı?



Bose-Einstein yoğunlaşmasına yakın bir düzeyde, 35 nanokelvindeki 30 000 atom. 100 mikron boyunca dağılımlarını, sıkışık durumdan(kırmızı) seyreğe(sarı) olacak şekilde gösterebilmek için renklendirilmişler.

NIST-Colorado işbirliğinin, kondensatı dünyanın en soğuk ortamında oluşturmasıyla birçok soru yanıt bulacak. Grup, Greytak ve çalışma arkadaşlarının, 1980'lerin sonunda MIT'de geliştirdikleri soğutma yöntemini kullanıyor. Buharlaştırıcı soğutma (evaporative cooling) olarak bilinen bu yöntem, atomların iki manyetik alan arasında asılı bırakılması esasına dayanır. Manyetik alan şiddetinin azaltılıp bir radyo dalgasının uygulanması, daha sıcak atomların, manyetik alandan kaynaklanan dönüşleri sırasında çarpışmalarına sebep olur. Böylece sıcak atomlar manyetik kapan dışına çıkarken, soğuk atomlar içeride kalır. Atom yığınının sıcaklığı her adımda biraz daha düşer. Greytak, 1990 yılında bu yöntemi kullanarak, hidrojen atomlarını 100 mikrokelvine kadar soğutmayı başarmıştı. Ne var ki, manyetik kapanın ortasındaki delik daha fazla soğutmayı engelledi. Geriye kalan atomların soğuk atomların dönüşlerini bazen ters yöne çevirmesi, atomların manyetik alanın sıfır olduğu kapanın merkezinden dışarı çıkmasına neden oldu. Bu sonuç daha fazla soğuma olmasını engellerken, atom sayısını, kondensatın oluşması için gerekli atom sayısının altına düşürdü.

Geçen yıl bu deliğin kapatılması için yeni yöntemler geliştirildi. MIT, soğuk atomların istenilen bölgede tutulması için lazer kullandı. Cornell'ın grubu ise kapandaki deliği atomların çıkamayacağı kadar hızlı döndüren bir manyetik alan üzerinde çalıştı. Sekiz aydan daha kısa bir süre içinde Cornell, soğutmayı 1000 katına çıkardı.

Buharlaştırıcı soğutma yöntemi çok iyi çalıştığından, kondensat oluşmuş, fakat araştırmacılar farketmemiş olabilir. Greytak, gazın oluşumunu gözlediklerini ve sorunlarının daha düşük sıcaklıklar elde etmek olmadığını belirtiyor. Sıcaklık düştükçe atom bulutu küçülür ve incelenmesi zorlaşır. Kesinlikle emin olmak için büyüklüğün birkaç kat artırılması gerektiği de öne sürülüyor.

Yine de, kondensatı ilk kez gözlemleme onuruna Cornell'ın grubu erişmiş görünüyor. Grup, rubidyum bulutunu lazerle taradığında, merkezdeki yoğunlukta büyük bir artış olduğunu saptamış. Bundan sonraki hedef, rubidyum buzuna dönüşmeden önce varlığını sadece birkaç dakika sürdürebilen maddenin diğer özelliklerini ortaya çıkarmak.

Philip Yam
Scientific American, Ağustos 1995
Çeviri: Murat Ertem

Kuramların Bilimselliği Üzerine Bir Diyalog



Orhan Kural
ODTÜ Makine Mühendisliği Bölümü

Bugün, varılan bir sonuca ya da aktarılan bir bilgiye yapılacak en büyük iltifat, onun "bilimsel" olduğunu iddia etmektir. Hele hele işin içine birkaç sayı girerse, bu ünvan tartışılmaz olur. Bu kadar ucuza dağıtılan bu payenin gerçekten kazanılması için gerekli koşullar nelerdir, isterseniz bunu bir inceleyelim.

Prolog

BİR ÜLKEDE son derece önemli bir sorun yaşanıyormuş. Bu ülkenin vatandaşları, ne zaman not almak için telefonun yanına bıraktıkları kaleme uzansalar, kalemin yerinde olmadığını görürlermiş. Sinirli bir sorgulama, ev halkından hiç kimsenin kaleme dokunmadığı, hatta görmediği sonucunu veriyormuş.

Sorun giderek büyümüş. Birbirleri ile konuşan vatandaşlar ülkeye yönelik bir komplo olduğunu anlamışlar ve yöneticilerinin uyumaktan vazgeçip bir şeyler yapmalarını istemişler.

Zamanla sesleri o kadar yükselmiş ki ülkenin başbakanı, başbakan yardımcısının başkanlığında, içinde ulusal güvenlikten sorumlu bakanın da bulunduğu, eşit sayıda yüksek düzeyli bürokrat ve ileri gelen bilim adamlarından kurulu bir komisyon oluşturmuş. Giderek artan kamuoyu baskısı altında ve büyük özverilerle çalışan bu *ad hoc* komisyon, bir buçuk ay gibi kısa bir süre içinde çalışmalarını tamamlamış ve vardığı sonucu açıklamış:

Telefon cihazlarının içinde, gözle görülmeyen ve "Fonocin" diye bilinen yaratıklar yaşarmış. Bu yaratıkların başlıca görevi, ahizeye söylenen sözleri kaydedip, bağlantı tellerinin içinde son hız koşarak dinleyenin ahizesinde, konuşanın sesini taklit ederek tekrarlamakmış. Yalnız, bu yaratıklar ara sıra acıkırlarmış. İşte o zaman, gece herkes uyurken çıkıp yiyecek bir şeyler ararlarmış. Kayıt gözevlerinde onlara güç veren en önemli besin ise kalemmiş. Dolayısıyla çıktıkları zaman ilk gördükleri kalemi yiyip bitirirlermiş. Nadiren de olsa, başka şeyleri de yerlermiş. Bu kadar önemli bir hizmet veren yaratıkların arada bir verdikleri bu küçük zararlara göz yummak gerekirmiş.

Vatandaşlar komisyonun bu açıklamasını çok beğenmiş. Hem kaybolan kalemlerin gizemi çözülmüş, hem de nihayet telefonun nasıl çalıştığını anlamışlar. Üstelik de evlerde zaman zaman kaybolan anahtar, kaşık ve çorap teki gibi eşyanın nereye gittiği de artık tamamen anlaşılmış. Gerçekten çok işbilir bir yönetime ve bilgili bilim adamlarına sahip olduklarını bir kez daha anlamışlar.

* * *

Yıl: M.Ö. 341. Güney Makedonya'nın bir kırında, büyük bir ağacın gölgesinde iki erkek görünüyor. Yaşlı olanı 40–45 yaşlarında; çarşaf gibi beyaz bir hamaniye sarınmış, sırtını da ağaca yaslamış. Genç olanı 14–15 yaşlarında, daha kısa ve süslü bir beyaz hamanisi, elinde kısa, iki ağızlı bir kılıcı var; ayakta duruyor, ama yerinde durmakta güçlük çekiyor.

Yaşlı Adam: Evet, İskender, seni dinliyorum.

İskender: Ateş... su... toprak... Hocam, bunların gereği nedir?

Yaşlı Adam: Ne demek istiyorsun?

İskender: Yani... Bakın, babam "sana, çağımızın en bilge hocası Aristo ders verecek, bütün benliğinle dinlemeni istiyorum," dedi. Ben de dinliyorum, ama yine de evrenin yapısı hakkındaki bilgilerin ne işime yarayacağını anlayamadım.

Aristo: Babanın krallığını günün birinde sen yöneteceksin. İnsanların çoğu tembel ve aptaldır, onların birilerince yönetilmeleri şarttır. Ancak, yönetecek kişinin çok bilgili olması gerekir, yoksa yöneten ile yönetilen arasında bir fark olmaz.

İskender: Anlıyorum ama, kral olunca iyi bir savaşçı olmak gerek, egemen olunan insanlara söz dinletmenin en doğru yolunu bilmek gerek. Evrenin yapısını bilmek ne işe yarar?



Aristo: "Neyin nasıl yapılacağını" bilmek esirlerin işidir. Gerçek bir yönetici, çevresinde olup biten herşeyin neden olduğunu anlamak zorundadır. Ne kadar çok bilirse o kadar doğru kararlar verir.



Bana anlattığın gibi tüm dünyaya egemen olacaksan, herkesten bilgili olman gerekir; dolayısıyla kaybedecek hiç vaktin yok. Şimdi... Dersimize dönelim mi?

İskender: (Can sıkıntısı ile kılıcını sallar, iki çiçeğin kafasını uçurur). Peki hocam.

Aristo: O halde tekrar ediyorum. Evrenin temel yapı taşları şunlardır: Toprak, su, hava, ateş ve esir. Bunları neden bu sıra ile saydım dersin?

Bu sırada İskender'in gözü, tozlu yoldan yaklaşmakta olan pembe yüzlü, hafif göbekli bir adama takılmıştır. Adamın giyimi çok gariptir. Üzerinde kollu, uzun etekli bir ceket, dizine kadar çoraplar, paçası dizinden sıkılmış bol bir pantalon, ayağında tokalı ayakkabılar vardır fakat en tuhafı koyun postunu andıran saçlarıdır. Dalgın görünen adam gerçekten de yoldaki bir taşa takılır, tökezler, düşmeden toparlanır, fakat başındaki koyun postu uçar, alttan beyazlaşmaya yüz tutmuş gür saçları çıkar.

Adam: *Mutationem motus proportionalem esse vi motrici impressae et fieri secundum lineam rectam qua vis illa imprimitur.*

Aristo: Bu deli de kim?

İskender: Dur bakalım, sen kimsin? Neler saçmalıyorsun?

Adam: (Takma saçını alır, bir anlık tereddütten sonra cebine koyar ve ağacın gölgesine girer. Önündeki iki kişiye, sonra da çevresine bakar). Benim adım Isaac Newton. (Bir tepki bekler, gelmeyince devam eder). Peki siz kimsiniz, burası neresi? Bahçemde gezinirken kendimi burada buldum.

İskender: Anlaşıldı, sen bir casussun, şimdi görürsün gününü!

Aristo: Dur! (Yerinden kalkar, Newton'a yaklaşır) Ben Stagira'lı Aristo, bu da kral Filip'in oğlu İskender. Şu anda Filip'in krallığındasın.

Newton: Herhalde düş görüyorum; neyse, uyanıncaya kadar yapacak birşey yok. Demek sen Aristo'sun; çok ünlü olduğunu biliyor muydun?

İskender: Elbette öyledir, günümüzün en büyük ustası. Benim de hocam!

Newton: *Magister dixit.* Yani "Usta öyle demiştir." Yıllarca senin söylediklerin, sırf sen söyledin diye sorgusuz sualsiz tekrarlandı, hatta aksini düşünmek suç sayıldı. Neyse ki ben gelene kadar etkin epey zayıflamıştı.

Aristo: Bu kadar saçma konuşan biri ancak meczup olabilir. Evet, İskender, biz devam edelim. Temel yapı taşlarının sırası neden önemli?

İskender: Bilmem ki hocam.

Aristo: Çünkü bu sıra, onların doğal yerlerinin sırasını belirler. En altta toprak, üstünde su, onun üstünde hava, daha üstte ateş ve nihayet en yukarıda mükemmellerin ortamını oluşturan esir. Yağmur damlaları sudur, havanın altına girmek için düşer; ancak, yeri toprağın üstü olduğu için onun altına girmez.

İskender: Peki toprağın altına sızan su yok mudur?

Aristo: O sular toprak boşluğundaki havanın yerini alır.

Newton: Esas saçma konuşan sensin. Ne suyun, ne havanın, ne de diğerlerinin "doğal yerini bilmek" gibi bir bilinci yoktur. Cisimler düşerler, çünkü Dünya onları, onlar da Dünya'yı çeker. Bütün cisimler birbirlerini çeker. Bunu ilk kez 23 yaşındayken, annemin çiftliğinde anladım. Ay'ın hareketini düşünüyordum, ağaçtan düşen bir elma gördüm. O anda anladım ki elma da, Ay da aynı kuvvetin etkisinde, yani Dünya'nın çekiminin etkisinde, Dünya'ya doğru düşüyorlar.

İskender: Yani şimdi Ay tepemize mi düşüyor? Sen ya bizimle alay ediyorsun ya da gerçekten aklını yitirmişsin. Yani ya kafan kesilecek ya da bir yere kapatılacaksın... Söyle hangisi?

Newton: Sözümü bitirmedim... Ay Dünya'ya düşüyor ama, aynı zamanda yana doğru da hareketi var. Bu hareketlerin biri yaklaştırıyor, diğeri uzaklaştırıyor; hareketler toplandığı zaman mesafe değişmiyor. Yani hemen hemen değişmeyen uzaklıkta, teğetsel bir hareket oluşuyor ve bu da Ay'ın Dünya'nın çevresinde dönmesine neden oluyor.

İskender: Hiçbir şey anlamadım.

Newton: Ziyanı yok, zaten ustanla konuşuyordum.

İskender: Sen bana baksana...

Aristo: İlginç bir adamsın, akıllı gibi konuşuyorsun, ama çok bilgisizsin. Örneğin, bana söyleyebilir misin, cisimler birbirlerini niçin çekiyorlar?

Newton: *Hypotheses non fingo*, yani bu konuda hiçbir varsayımda bulunmuyorum. Yapacağım hesaplar ve tahminler için ne "niçin" ne de "hangi yöntem ile" çektiklerini bilmek zorundayım.

Aristo: Hah! Bunu dahi bilmiyorsun, üstelik üzerinde düşünmemişsin bile. Utanmadan bir de bilgiçlik taslıyorsun. Zaten bu saçmalıkları kabul etsek bile çok önemli bir mantık hatası yapıyorsun. Herşeyden önce, ağır cisimler hafif cisimlerden daha hızlı düşer. Sonra, Ay ya yakın ve küçük ve hafiftir ya da uzak ve büyük ve ağırdır. Dolayısıyla ne kadar uzaktaysa o kadar hızlı düşmesi gerekir, senin anlattıklarına göre "teğetsel" hareketinin de o kadar büyük olması gerekir. Dolayısıyla Ay'ın çok hızlı dönmesi gerek, ama öyle olmadığı meydanda.

O ana kadar kızgın gözlerle Newton'u süzmekte olan İskender, hayran bir bakışla Aristo'yu incelemeye başlar.

Newton: Bravo! Doğrusu çok beğendim. Eksik söylediğin bir-iki şey dışında mantığın kusursuz. Ancak ne yazık ki iki varsayımın yanlış. Bir kere aynı yükseklikten bırakılan bütün cisimler aynı hız ile düşer. Evet, büyük cisimler daha büyük bir kuvvet ile çekilirler, ki





buna "ağırlık" diyoruz, ama bu ağır ya da "çok maddeli" cisimleri harekete geçirmek de aynı derecede zordur. Yani, zor harekete geçen büyük cisimler, harekete geçmeleri için gerekli olan büyük kuvveti kendi cüsseleri ile yaratıyorlar, sonuçta küçük cisimlerle aynı hızda düşüyorlar. Aslında bu iki madde ölçüsünün birbirini bu kadar mükemmel dengelemesi bana hep ilginç gelmiştir.

Aristo: Bir yaprak ile bir taşı aynı yükseklikten bırakırsan hangisi çabuk düşer?

Newton: Peki, büyük bir taş ile küçük bir taşı?

Aristo: Elbette ki büyük taş çabuk düşer.

Newton: Deneyelim mi?

Aristo: Denemenin bir anlamı yok, evrenin işleyişi senin yapacağın bir deneme ile değişmez.

Newton: Öyleyse başka birşey sorayım: Birbirine tıpatıp denk iki ufak altın parçası alalım. İkisini bırakınca aynı hız ile düşeceklerini kabul edersin herhalde.

Aristo: Elbette.

Newton: Şimdi ise bu altın parçalardan birini döverek çok ince bir levha elde ettiğimizi düşünelim. Yeniden ikisini bırakırsak ne olur?

Aristo: Tekrar ediyorum, ne olacağı hiç önemli değil, önemli olan evrenin işleyişini düşünerek anlamak. Tek gerçek, aklımızla bulduğumuzdur. Eğer duyularımıza güvenirsek sık sık yanılgıya düşeriz, gerçeği hiçbir zaman bulamayız.

Newton: Neymiş aklımızın gösterdiği gerçekler?

Aristo: Herşeyden önce, yeryüzünde olup bitenlerle gökyüzünde olanları ayırmak gerek. Yeryüzünde herşey değişken ve yozdur, bozuktur. Gökyüzü...

İskender: (Bir süredir biri büyük diğeri küçük iki taşı birlikte bırakarak düşmelerini izlemektedir). Hocam!

Aristo: (Biraz sinirli) Ne var çekirg... şey, İskender?

İskender: Beraber düşüyorlar hocam!?

Aristo: Sonra, İskender. Ha, ne diyordum?...Evet, gökyüzü ise kalıcı, değişmez ve mükemmeldir. Yeryüzünde hareketler şiddetlidir: doğal yerlerini arayan cisimler, aşağı veya yukarı gitmek isterler, yerlerini bulunca da orada kalmak isterler. Onları yerlerinden ayırmak için şiddet, yani kuvvet kullanmak gerekir ve hareketlerinin devamını, ancak sürekli uygulanan kuvvet sağlar. Gökyüzünde hareketler, en mükemmel hareket olan doğal, yani dairesel hareket şeklindedirler. Bütün gök cisimleri dairesel olarak hareket eder ve bu mükemmel hareket için hiçbir kuvvet gerekmez.

Newton: Neyse, hiç olmazsa senden sonra gelenler gibi gök cisimlerinin hareketini meleklere bağlamadın.

Aristo: "Melekler" mi? O da ne?

Newton: Önemli değil. Aslında bu anlattıklarının neresinden başlasak bilemiyorum; onun için, doğrudan doğruya gerçeğe daha yakın olan yeni görüşü anlatayım. Herşeyden önce, "yeryüzü" ve "gökyüzü" diye, değişik yasalara göre işleyen iki yer yok. Bütün evreni kapsayan üç adet hareket yasası ve bir de kütle çekim yasası var. Biraz önce ayağım takıldığında bunların örneklerini gördünüz. Başımdaki peruk fırladı, çünkü çevreden kuvvet görmeyen her cisim gibi, o da sahip olduğu harekete aynen devam etmek istedi...

Aristo: Dur bakalım. Hani cisimlerin "yerini bilmek" gibi bir bilinci yoktu? Şimdi de "hareketine devam etmek" bilincine sahip olduğunu söylüyorsun.

Newton: Haklısın. Daha kolay anlaşılsın diye bir benzetme yapıyordum... Aslında "istediği" filan yok tabii. Yalnızca doğada bütün cisimlerin uyduğu anlaşılan bir davranış biçimine uydu. Başımdayken belli bir hızla ileri doğru gittiği için, başım aniden hızlandığı zaman da yine aynı hızda gitmeye devam etmek istedi ve geri kaldı. Yine burada "istedi" deyimini bir davranış biçimini özetlemek için kullanıyorum. Geride kalırken de yerçekimi onu aşağı çekti ve sonuç olarak yere düştü. Yerçekimi peruğun yolunu değiştirdi, çünkü cisimlerin üzerine etki eden kuvvetler, onların hareketlerini değiştirirler; bu değişiklik, kuvvetin yönünde ve onunla orantılı olur. Aslında Ay'ın hareketini de böyle inceleyebiliriz. Dünya'nın Ay üzerindeki kuvveti olmasa, Ay teğetsel hareketine devam eder ve aynı çizgi üzerinde değişmeyen hızla uzaklaşırdı. Dünya onu merkezine çektiği için bu hızın yönü değişiyor ve Ay, aşağıya doğru dönerek bir yay parçası çiziyor. Bu yay sürekli çizildiği için, sonunda kendi üzerine kapanıyor ve daireye çok yakın, eliptik bir yörünge oluşuyor. Son olarak da, benim kendi hareketim değişti; çünkü ayağım taşa çarparak onu belli bir kuvvet ile iterken taş da aynı kuvvet ile benim ayağımı itti, bu kuvvet de ayağımı aniden durdurdu.





Aristo: Sen gerçekten bir delisin, ama anlaşılan akıllı bir deli. Birşey bilmesem, bu anlaşılmaz sözlerinle beni çok şey bildiğine ikna edebilirdin; ama anlamsız konuştuğun belli: "Eliptik", yani "kusurlu" yörüngeye sahip bir gökyüzü cismi olamaz.

Newton: Evet, unuttum, sen konik kesitleri bilmezsin; onları yaklaşık yüz yıl sonra Apolonius bulacak. "Elips", bu özel eğrilerden birinin adı.

Aristo: "Yüz yıl sonra" öyle mi? Sen galiba birazdan bana Olimpos'dan geldiğini söyleyeceksin.

Newton: Hayır, Cambridge'den.

Aristo: O da neresi? Mısır'ın bilinmedik bir köyü mü? Neyse, neyse... Senin büyük kurama geri dönersek, kendi haline bırakılan cisimlerin aynı hız ile harekete devam edeceklerini söylüyorsun; peki öküz arabasına ne demeli? Öküz sürekli çekmese araba durur.

Newton: Elbette! Büyük sürtünme kuvvetleri onu durduruyor.

Aristo: Hah! İşte yine sıkışınca yeni bir icat sürüyorsun öne. Bu kadar tutarsız bir kişi ile tartışmam hata zaten.

Newton: Öyle ise tersinden alalım: Örneğin bir ok yayını terkettiği zaman onun hareketine devam etmesini nasıl açıklıyorsun?

Aristo: Çok basit, ok, kendine yol açmak için öndeki havayı yana iter, bu hava boşalttığı yeri tekrar doldurmak ister. Bilirsin, doğa vakumdan nefret eder, dolayısıyla vakum mümkün değildir. İşte, yerine hücum eden hava, o sırada önünden geçen okun arkasını doldurur ve oku iter.

Newton: O halde ok hiç durmaz.

Aristo: Elbette ki durur. Ok, havayı itme yeteneğini yitirdiği zaman yere düşer.

Newton: Olacak şey değil, benim "sürtünme kuvveti"ne takılıyorsun, ondan sonra utanmadan önüme "itme yeteneği" diye birşey sürüyorsun. Sen tam bir demagogsun!

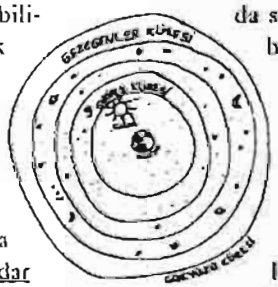
İskender: Hocam, buldum!

Aristo: Yine ne var?!

İskender: Madem ki hava oku itebiliyor, demek ki su daha da iyi itebilir. O halde savaşta düşmana hücum etmek için yağmurlu havayı beklemeli, o zaman uzaktan attığımız oklarla onları yokederiz. Bilgi gerçekten çok yararlıymış!

Aristo: Bu ueledi gebertebilirim!! Tamam İskender, sonra konuşuruz bunu.

Newton: Bak, benim önerdiğim yoldan gidersen, Kepler'in üç yasasını matematiksel olarak kanıtlayabiliyorsun. Yani, uzayda büyük bir cismin çevresinde dönen bir uydunun yörüngesinin elips olacağını, eşit zaman aralıkları ile eşit alan süpüreceğini, dolayısıyla merkez cisme yaklaştıkça hızlanacağını, üstelik ne kadar hızlanacağını ve nihayet bir dönüş süresinin karesi alındığında bunun her zaman büyük eksenin küpü ile aynı orantıda olacağını matematiksel olarak gösterilebileceği gibi, orantı katsayılarının nasıl hesaplanacağı da çıkıyor. Bütün bunlar ve pek çok başka olay, bir çırpıda açıklanabiliyor. Senin yaklaşımında bunlar yapılabiliyor mu?



Aristo: Yine anlaşılmaz sözlerle bilgiçlik taslıyorsun. Eğer benimle tartışacaksan, bütün terimlerini tanımlamalısın; bu, benim ustam Plato'nun ustası Sokrat'ın her zaman üzerinde durduğu bir hususdu.

Newton: Ne yazık ki sen bu konuda onun kadar ciriz değilsin. Neyse, o zaman istersen baştan alalım. Önce şunu anlayalım: Bir merkez çevresinde dönen bir cisim, o merkez yönünde bir ivmenin etkisindedir; bunu sana geometrik olarak kanıtlayacağım. Bu ivmeyi vermek için de, o cismi sürekli olarak merkeze çekmek gerek. Dur, bunu sana göstereyim: cebimde daima sicim taşırım, aklıma gelir de bir şey ölçmek isterim diye.

Cebinden bir yumak sicim çıkarır. Yumağı açar, fakat bir yerinde kötü bir kördüğüm kalır. Bunu açmak için uğraşır ama sonuç alamaz.

İskender: Ben hallederim!

Newton: Ne...?

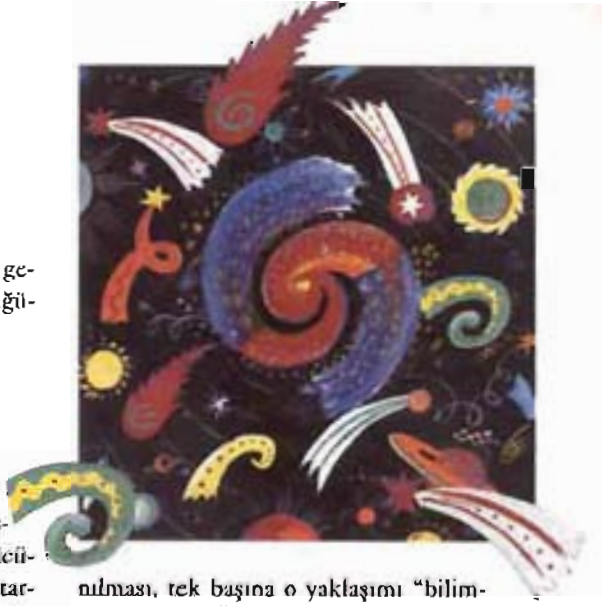
İskender ipi bir ucundan tutarak gerer, öbür eli ile kılıcını indirerek düğümü -ve ipi- keser atar.

• • •

Epilog

Tarihçilerin ve felsefecilerin hoşgörüsüne ve tüm okurların bayal gücüne sığınarak izlediğimiz bu olayı aktarmaktaki amaç, doğa'ya çok değişik iki bakış açısını sergilemek. Karşılaşmadaki iki büyük düşünürün düşünceleri, ancak çok kısıtlı olarak aktarılabilmiştir; bu da herşeyden önce yer darlığındandır. Özellikle Aristo gibi her konuda söyleyecek bir şeyleri olan birini aktarmak ciltler gerektirir. Bu kadar çok fikir belirtmiş olan birinin, yer yer çok yanlış görüşler ortaya koymasını da doğal karşılamak gerek. Kaldı ki, onun zamanında teknolojinin düzeyi, hiçbir ölçümün sağlıklı yapılmasına izin vermiyordu. Biraz da bu nedenle, herşeyi "düşünerek" anlamaya verilen önem çok yadırganmamalı ve bilimin teknolojiye ne kadar bağımlı olduğu unutulmamalı.

Çevremizde olup bitenleri anlamak isteği hepimizin kalıtımsal bir özelliğidir. "Anlamak" değişik düzeylerde olur. İlkel insanın, çocukluğunda, gökgürültüsünü babasının kızgınlıkla bağırıp çağırmasına benzetmesi çok doğaldır; buradan da bir "gökbabası" ya da (daha çok ses çıkarabildiği için) "göktanrısı"na ulaşması hiç güç değil. Bundan sonra ise çevresinde olup bitenleri, kısmen de olsa, bu kaprisli varlığın anlaşılmaz davranışları ile açıklayabilir. Buradaki en önemli işlem, "çok iyi bilinen bir şeye benzetme" yapmaktır. Biraz daha ileri gidersek, "doğal yerini aramak" gibi daha soyut benzetmeler ortaya çıkar. Bugün ise artık "vektör", "tensör", "alan" gibi, matemariksel özellikleri iyi bilinen öğelere benzetmeler yapılıyor. Bu benzetme düzeylerinden sonuncusu, sırf "yüksek düzeyli" olduğu için "bilimsel" ile eşdeğer sayılıyor. Pek çok kişinin, "bu çok bilimsel, yani iki kere iki dört gibi" dediğini duymuşsunuzdur. Oysa, bir yaklaşımda matematik kullanılması, tek başına o yaklaşımı "bilimsel" yapmaz. Örneğin size: " 50°C'deki bir kilogram su ile 50°C'deki iki kilogram suyu karıştırırsam, 100°C'de üç kilogram su elde ederim" desem, matematik kullandığımı kimse yadsıyamaz; ama bilimsellikten sınıfta kalırım.



Peki "şiddetli hareket" ve "doğal hareket" kuramının bilimsel olmasını engelleyen nedir? Kuramlar ve sonuçlarının, herşeyden önce yapılacak deneyler yolu ile doğrulanması gerekir. Gerçekten de Galileo'nun yaptığı (ya da yaptığı rivayet edildiği) gibi 20 kg'lık bir gülle ile 500 g'lık gülleyi (örneğin) Pisa Kulesi'nin tepesinden bırakacak olsak, "ağır olan daha hızlı düşer" kuramının sağlanmadığı görülür. Tabii bu arada güllelerin altından birisi geçmeye kalktıysa, deneyin tekrarlanması gerekir.

Bu, bir kuramın "bilimsel" olması için gerekli olan ilk şart. Ama dahası var. Neden "doğal yerini aramak" kavramını beğenmiyoruz? Oysa ki bu kavrama daha modern bir kılık giydirip "potansiyel enerjisini azaltma yönünde hareket eder" dersek bunu tereddütsüz "bilimsel" sayarız. Ya da "Fonocinler" söz ko-



nusu olunca neden bu kadar komik buluyoruz da, "elektrik akımı" deyince bu, saygın kuramlar arasına giriyor?

"Biri gerçek, biri değil" demek yeterli değil. Üstelik "gerçek nedir?" gibi bir konuya girmeye kalkarsanız, yandınız demektir. Eğer "gerçek" diye aklımızla bulduklarımızı kastediyorsak, herkesin gerçeği farklı olur; yok eğer "gerçek" diye, gözün gördüğü ve/veya kulağın işittiği ve/veya... yani duyularımızla doğrudan algıladıklarımızı kastediyorsak, o zaman, örneğin, bir "elektromanyetik dalga"yı doğrudan algılayan yoktur; ancak etkilerini algılarız. Bir kuramın "bilimsel" olabilmesinin en önemli özelliği *ad hoc*, yani yalnızca bir görev için oluşturulmuş olmamasıdır. Fonocinler eldeki sorunu iyi bir açıklama getiriyor, hatta daha da ileri giderek bir-iki şey daha açıklıyor; ama orada duruyor. Örneğin telefon bozulursa ne yapmalı? Fonocinlere yalvarmalı mı yoksa gecelerin telefonun yanına "Mont Blanc" kalem mi bırakmalı, pek belli değil. Buna karşılık Newton'un mekanik kuramları, yani üç hareket yasası ve kütle çekim yasasını kullanarak yapabildiklerine göz atarsak ne kadar farklı olduğunu görürüz:

1. Kepler'in gezegenlerle ilgili 3 hareket yasasını ispat etmiş, gerekli bütün katsayıların hesaplanmasını sağlamıştır.

2. Güneş'in kütlesini, Dünya'nın kütlesi cinsinden hesaplamıştır. (Ayrıca Dünya'nın kütlesi için çok iyi bir tahminde bulunarak mutlak değer de bulmuştur),

3. Yerçekiminin boylam boyunca değişmesini hesaplamıştır,

4. Dünya'nın ekvatordaki şişkinliğini hesaplamıştır,

5. Dünya ekseninin presesyonunu hesaplamıştır,

6. Ay'ın hareketinde, Güneş tarafından yaratılan rediırgelemeleri hesaplamıştır,

7. Gel-git olaylarını hesaplamıştır,

8. Gel-git olaylarından yararlanarak Ay'ın kütlesini hesaplamıştır,

9. Kuyrukluyıldızları açıklamıştır,

10. Dünya'nın içindeki yerçekimini hesaplamıştır,

11. Bütün balistik cisimlerin aslında birer yapay uydu olduklarını anlamış ve yapay uyduların Dünya'nın çevresinde dönmeleri için gerekli koşulları hesaplamıştır,

12. Gezegenlerin yörüngelerindeki tedirgelenmeleri hesaplamak için yöntem geliştirmiştir.

Bunlar yalnızca Newton tarafından hesaplanmış olanlar. Aynı dört yasa kullanılarak, bugün karayolları virajlarında kullanılan yana yatma açılarından tutun, uzay yolculuklarında istenilen hareketlerin gerçekleştirilmesine kadar, sayamayacağımız denli çok konuda hesaplar yapılabilmekte ve hepsi çok iyi sonuçlar vermektedir. Bu ölçüye göre, Newton'un mekanik kuramları çok "bilimsel"dir.

Bilimsel olmak için kuramların geçmesi gereken bir sınav daha vardır. Bütün eski Yunanlılar gibi Aristo da, "mükemmel" saydığı değişmeyen hızlı dairesel hareketlere tutkundu. Üstelik çoğunluğa uyarak, Dünya'nın, evrenin merkezinde ve hareketsiz olduğuna inanırdı. Ancak, bu kişiler, bir gökcisminin gelecekteki konumunu tahmin etmek istediklerinde, bu varsayımlar ile yapılan hesapların tutmadığını gördüler. Dünya'nın yeri ve dairesel hareketten vazgeçmektense, birbirinin üstüne bindirilmiş değişik boylardaki dairesel hareketlere başvurdular. Elde edilen sonuçları iyileştirmek gerektikçe yeni daireler eklediler. Aristo bunlardan 54 adet gerektiğine, üstelik bu hareketlerin gerçek kürelerce sağlandığına inanmış. Bu yöntem, bir anlamda, bir fonksiyonu sonlu bir seri ile yaklaşık olarak göstermeye benzer. Seriye terim ekleyerek iyileştirebilir; aynı şekilde daire sayısını artırarak, yapılan ölçümlere giderek daha iyi uyum sağlayabilirsiniz. Hatta sonsuz sayıda daire ile uyumu mükemmel yapabilirsiniz. Ancak, Kepler'in gösterdiği gibi, önce Güneş'i merkeze aldıktan sonra, hareketlerin yörüngelerini dairesel değil elips biçiminde algılarsak ve bilinen "eşit zamanda eşit alan" kuramını kullanırsak, istediğimiz hassaslıkta uyum sağlayabiliriz. Şimdi siz söyleyin, elinizde iki hesaplama yöntemi var; biri, üstüste bindirilmiş ve birbirine göre bağıl hareketleri olan sonsuz sayıda (ya da en azından onlarca) dairenin sonuncusu üzerindeki bir noktanın mutlak hareketini hesaplamayı gerektiriyor. Diğeri, bir elipsin üzerinde, her konumdaki hızı belli olan bir noktanın hareketini hesaplamayı gerektiriyor. Bu iki yöntemin hangisini kullanırdınız?.. Evet, ben de öyle tahmin ettim. İşte bu da iyi bir kuramın son özelliği: Sadelik ve basitlik.





O halde bilimsel bir kuram, herşeyden önce verdiği sonuçlar açısından hem kendi içinde tutarlı olmalı, hem de ilgili deneylerle uyum sağlamalı. Bu, elbette ki *sine qua non* ya da "olmazsa olmaz" koşuldur. Ondan sonra da kuramın, yalnızca açıklaması için ortaya atıldığı olayı değil, bağımsız gibi görünen başka olayları da açıklayabilmesi ve bunu deneysel olarak sağlaması; son olarak da sade ve anlaşılabilir olması gerek. Çoğunlukla bir kuram, ilk ortaya atıldığında çok kolay anlaşılabilir olmaz; ama zamanla, üzerinde yapılan çalışmalar ve sürekli uygulama sonucu, sade ve anlaşılır hale gelir. Bu da iyi bir kuramın özelliklerinden biridir.

Bütün bu koşulları sağlayan bir örnek, kuşkusuz yine Newton'un mekanik yasalarıdır. Deneysel sonuçlarla uyumu kuşku götürmediği gibi, sadeliği ve uygulama alanının genişliği, başka bir deyişle genelliği ve evrenselliği açısından, belki de "bilimsellik" konusunda en iyi örnektir.

Matematikçi Gözüyle Mikado

JACK SHOEYINK'e karşı mikado oynamak pek eğlenceli olmasa gerek. Birçoğumuz, hangi çubuğu oynatacağımıza sezilerimizle karar verirken ve kısıtlı görsel yetilerimize güvenirken, Shoeyink, geometrik hesaplamalardan faydalanıyor. Biz, bir yığın içinden belli bir çubuğu çekmek için titreyen parmaklarımızı kullanmak zorundayken, Shoeyink, bu riskli işi kendisi için yapacak üstün güçte bir bilgisayara sahip. Hepsinden de ilginci, hiç kazanamayacağınız, hatta içinden bir tanesinin bile oynatılamayacağı bir çubuk dizilimi tasarlayabilecek olması.

Neyse ki Shoeyink, bu oyunu zevk için değil de, nesnelerin nasıl bir araya geldiğininin doğasını tam olarak anlayabilmek amacıyla oynuyor. Montaj sorunlarıyla yakından ilgili olduğundan, mikado çocuklar kadar onarımcı, matematikçi ve imalatçıların da ilgisini çekiyor.

Yüzyılın başından bu yana matematikçiler, parçalarının birbirinden ayrılamayacağı bir yapı inşa edilip edilemeyeceği gibi çözümsüz bulmacayı andıran bir fikri sorguluyorlar. Sonuçta, bazı kurallar elde ettiler. Kütle çekim kuvveti konusundaki bilgilerden yola çıkarak cisimlerin çekimsiz ortamda, yani uzayda olduğu gibi hareket edebilmeleri için gerekli şartları buldular. Böylece birbirlerinden ayrılacak cisimlerin üzerinde kıvrımların, çentiklerin ve içe doğru bükülmelerin olmaması; yani konveks cisimler olmaları gerektiği sonucuna vardılar. Bu cisimler birbirlerine tutunmalarını sağlayacak hiçbir şeye sahip olmadıklarından, konveks cisimlerden oluşan bir yığının her bir parçası, yüzlerce el tarafından aynı anda tutuluyormuşçasına çekildiğinde, parçaların birbirlerinden ayrılması, teorik olarak mümkündür. Fakat oyunun kuralları, biri ile topluluğu tutmak, diğeri ile de parçayı çekmek üzere iki el kullanmamıza izin veriyor. Mikadoda olduğu gibi, komşu parçacıkların düzenini bozmanız, kaybettiğiniz anlamına gelir.

En yetenekli oyuncu bile, böyle bir denemeyi çıldırıcı derecede zor bulacaktır. Top, kürdan, karpuz gibi çeşitli konveks cisimler kullanarak elde edeceğimiz bir yığında, dizilimleri ne olursa olsun, bir parça diğerleri arasından çekip çıkarılabilir. Matematikçiler, yıllar boyunca, karolarla kaplanmış küreler, birbirine yapıştırılmış piramitler, tepeleri kesilmiş toplu iğnelerle birbirine bağlanmış salkımlar gibi akla gelmeyecek cisimlerle yaptıkları deneyler sonucunda, bütün halinde duran bir yapı elde edemediler. Böylece, geometriciler ve imalatçılar arasında, 'konveks cisimlerden oluşan bir grup, iki elin kullanımıyla parçalarına ayrılabilir' şeklinde bir kanı doğdu. Shoeyink'in 1993 yılında geliştirdiği çubuklar bu rivayetin sonu oldu.

Yakından bakıldığında, bu çubukların sıradan olmadığı anlaşılır. Her biri diş macunu tüpünden çıkmış gibi görünen uzun, ince ve dört yüzlü bir yapıdadır. Çubuklar, üçgen şeklindeki üç kenarın, hafifçe kıvrılmış yine üçgen şeklindeki bir tabana oturtulmasıyla elde edilmiştir. Tabanın bir ucu geniş, diğer ucu sivridir. Çubuğun en önemli özelliği, çevrek tur attırıldığında sivri ucun geniş, geniş ucun da sivri görünmesidir. Konveks bir şekle sahip olduğu halde uçlarının takoz gibi hareket etmesi, bir yere yerleştirildiğinde oraya tutunmasını sağlar. Shoeyink, bu çubuklardan altı tanesini kullanarak, yukarıdaki yapıyı oluşturdu. Bükülerek çekilmedikleri sürece, çubuklardan hiçbiri yerinden çıkartılamaz. Çubukların ucu, komşu çubuklar arasına sıkıştırılmıştır.

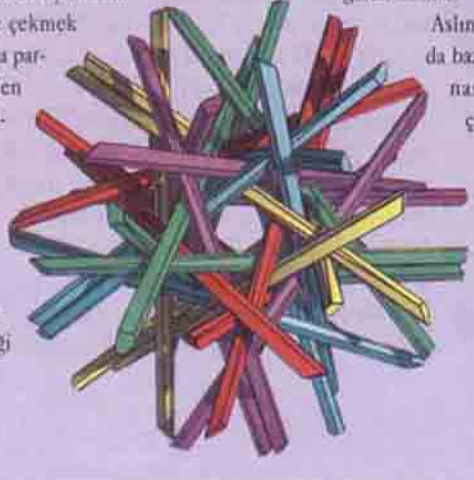
Shoeyink, hiçbir parçanın hareket ettirilemeyeceğini kanıtlamak için, her bir parçanın, tüm yönlerde direnç sahip olduğunu göstermek zorundaydı. Bu yüzden, bir parçanın, komşularına dokunan bütün yüzeylerini inceledi. Her bir yüzey, bir hücrenin duvarları gibi sınırlar oluşturuyor ve böylece parçanın bütün yönlerdeki hareketi engellenmiş oluyordu. Shoeyink, sınır yüzeylerin, düzlemler oluşturması durumunu da hesaba kattı. Düzlemler kapalı bir bölge oluşturacak şekilde kesiştiğinde, parçanın hareket ettirilemiyeceği açıkça anlaşılıyordu. Kesişen düzlemler arasında bir aralık kaldığında ise, tıpkı bir mahkumun üstü açık bir hücreden kaçması gibi, parçalardan biri rahatça çekilip çıkarılabilecekti. Shoeyink, bütün çubukların ayırıcı yüzeylerini incelediğinde, her parçanın diğerinin sınırlarıyla hapsedildiğini gördü. Diğerlerinin konumlarını bozmadan hiçbir parça hareket ettirilemezdi.

Shoeyink, yaygın kanının yanlış olduğunu ispat etmiş, ama henüz tatmin olmamıştı. Matematikçilerin de gerçeğe saygısı vardır. Gerçek yaşamda nesneleri birbirinden ayırmanın tek yönteminin, sadece çekmek olmadığını; aynı zamanda parçanın bükülerek yerinden çıkarılabileceğini o da biliyordu. Bazen parçalar kombinasyonlar halinde hareket ettirilebilir; örneğin, bir çubuk hareket etmeye direndiği halde ikisinin birlikte kolayca hareket ettirildiği durumlar olabilir. Shoeyink bu tür koşulların söz konusu olmadığı bir yapının inşa edilip edilemeyeceğini düşündü. Yaptığı çalışmalar sonucunda, kendisinin geliştirdiği altılı çubuk gruplarından beşini birleştirerek 30 çubuklu bir küme oluşturdu (Altı çubuklu her bir model ayrı renkte gösterildiğinden bu kümede birbirinin aynı beş model vardır). Bu karmaşık yapıyı oluşturmak için, çubukların yüzey sayısını 12'ye çıkararak, her parçanın komşuları arasında sabit kalmasını sağladı. Yeni çubuklar da takoz gibi davrandı.

30 çubuklu bu kümedeki en önemli problem, çekilecek patça konusunda bir milyardan fazla kombinasyonun olması ve hangi parçanın nasıl hareket ettirilmesi gerektiğinin hesaplanması için çok uzun bir süreye ihtiyaç olmasıydı. Problemi kolaylaştırmak için Shoeyink, bu yapı içinde birçok simetri bulunduğunu, yani yapı içindeki birçok çubuğun aynı şekilde yerleştiğini gösterdi. Böylece belli bir grubun diğerlerinden ayrılamayacağını kanıtlamak, özdeş grupların da yapının bütününden ayrılamayacağı anlamına geldiği için, gerekli hesaplamaların sayısı azaltılmış oldu.

Böylece kombinasyonların sayısı 120.000 gibi hesaplanması zor; ama makul bir rakama indirildi. Shoeyink'in bilgisayarı gerekli hesaplamaları yaptı ve şu sonucu çıkardı: Çubuklardan oluşan bu yapının parçaları herhangi bir yöne doğru çekildiğinde, itildiğinde veya iki el yardımıyla büküldüğünde bile, parçalar birbirlerinden ayrılmaz.

Shoeyink'in geliştirdiği çubuklar, sadece matematiksel bir merakı tatmin etmekle kalmayıp, çeşitli kullanım alanları da buluyor. Bir robot, karmaşık bir jet motorunu oluşturacağında, birbirleriyle ilişkili parçaların nasıl sıralanacağını bilmek zorundadır. Bilgisayarlar, birbirlerinden farklı tüm parça dizilimlerini hesaplayıp, kötü olanları eleyebilmelidir. Shoeyink'in bulmacası, nelerin birleştirilemeyeceğine ilişkin kuralları saptayabildiğinden, karmaşık hesaplamalara da gerek kalmaz.



Aslında araştırma yapmak da bazı yönleriyle, bir virüs nasıl çalışır veya parçacık fiziğinde en yavaş parçacık hangisidir gibi bulmacaları çözmeye benzemiyor mu?..

Scott Faber
Discover, Aralık 1994
Çeviri: Murat Ertem



Çocuk Doğası ve Bilime İlk Adım

Darmadağınık saçlı, kendine özen göstermeyen ve tahtalar dolusu süren denklemler arasında kaybolmuş bilim adamlarından ya da deney tüplerinden özel bir dünya yaratmış olanlardan değil bahsedeceğimiz bilim adamları... Hatta yüzyılın son dakikalarının bilimde bu geleneği silip süpürmüş olduğu bile söylenebilir. Tanımlanacak olursa, söz konusu bilim adamları çevresine karşı bitmek bilmez bir merak duyan, çevresindeki olayları sorgulayan ve bilimsel gerçeklere ulaşan kişiler... En çok da çocuklar uyuyor bu tanıma. Durmadan sorduğu sorularla ebeveynlerini kimi zaman bunaltan; tanımak için cisimleri ağzına götüren ufaklıklar... Bu dönem, onların araştırmacı bir kişiliğe sahip olmaları açısından önem taşıyor. Bu noktada da ebeveynlere iş düşüyor...



BİLİM, yalnızca "gerçekler" olarak tanımlanamaz. Evet, gerçekler bilimin bir parçasıdır; ancak gerçeklerden daha fazlasını kapsar. Örneğin, suyun 0 °C'de donması bilimsel bir bilgidir. Bu bilgiye ulaşmak için önce "ne oluyor da su donuyor?" sorusunun yanıtlanması gerekir. Ne olabileceği tahmin edilebilmeli ve olanlarla olabilecekler, farklı koşullarda denenerek, doğrulukları saptanabilmeli. Örneğin suyun 10 °C, 0 °C ve -10 °C'deki fiziksel özellikleri incelenerek, 0 °C ve daha düşük sıcaklıklarda katı halde olduğu saptanır.



Işaac Asimov, bilimi bir düşünme tarzı, dünyaya bakış şekli olarak niteliyor; bir bakıma deneme yanılmaya dayanan bir bakış şekli! Tüm yanıtları, 'mutlak doğru' olarak da nitelemek yanlıştır; çünkü ardından gelecek yeni buluşlar bu yanıtları bütünüyle değiştirebilir. Bilime ilişkin bu gerçekler tek bir sonuca ulaştırıyor insanı: Gerçekleri sorgulamak. DeBoer, 1991 yılındaki bir yazısında bilim eğitimi üzerinde çalışanların amaçlarını tek kelimeyle 'sorgulama' olarak özetlemiş.

Çocuklar bu sorgulamada oldukça başarılıdır. Kendi deneyimlerine dayanarak 'gerçeklere' ulaşabilirler. Ulaşacakları gerçeklerin bilimsel temele dayandırılması da merakları sayesinde çok daha kolay olur. Kendilerini 'aptal' hissettirmeyecek şekilde soru sormaya yönlendirmek, sorularına basit, ancak doyurucu yanıtlar vermek onları bilimle tanıştırmada izlenecek en uygun yoldur. Böylece, çocukta sorunların üstesinden gelme yetisi gelişecektir. Amerika Eğitim Dairesi ve Ulusal Bilim Kurulu'nun 1992 yılında hazırladığı bir raporda, bilim eğitiminde ilke , aktif öğrenme, sorgulama, sorun çözme ve çocukları motive edecek eğitim yöntemlerinin uygulanmaya başlaması olarak belirtilmiş. Yani bir bakıma çocuklarda 'sorgulama güdüsünü" güçlendirecek, gözleme, incelemeye, not almaya, soruşturmaya dayalı bir yöntemin geliştirilmesi öngörülmüş.



Keşifler...

P.B. Medewar, Genç Bilim Adamına Öğütler başlıklı kitabında şu paragrafa yer vermiş:

"Deneyler çok değişik şekillerde yapılabiliyorlar. Keşifler de öyledir. Bazı keşifler sanki yalnızca doğanın bir olgusunu fark etmek veya algılamaktan ibaretmiş gibi görünürler. Sanki yalnızca olanlar hakkında iddiasızca not alma sonucu öğrenilen derslermiş gibi gelirler; sanki her zaman orada var olan ve farkedilmesi beklenilen birşeyin 'örtüsünü kaldırmak' tan ibarettirler.

Ben şahsen bir keşfin böyle gerçekleştiğini düşünmenin çok yanlış olduğu kanısındayım. Eminim ki Pasteur ve Fontenelle'de bu konuda benimle aynı düşünceyi paylaşırlar, daha önceden beynin o dalgaboyuna gelmiş olması gerektiğini bilirlerdi. Başka bir deyişle, bu tür bütün keşifler dile getirilmemiş hipotezler sonucu ortaya çıkarlar; yani yalnızca duyulardan edinilen kanıtların pasif olarak dile getirilmesiyle değil, dünyanın doğası hakkında tahminlerle veya hayalgücü dolu sezinlemelerle ortaya çıkarlar."

Yazarın bahsettiği özellikler ise çocukluk çağında ebeveynlerin yönlendirmesiyle edinilebilecek özelliklerdir.

Bilim Evde Başlar

Küçük çocuklar 'gökyüzü neden mavidir, dağlar nasıl oluşmuştur?' gibi sorular sorup dururlar. Burada iki seçenek vardır: Ya çocuğa 'bu hep böyle olmuştur' diyerek onu sorgulamaktan uzaklaştırmak ya da ona bu konudaki bilimsel gerçekleri anlatarak haz duymalarını sağlamak ve daha çok sorgulama yönünde onları teşvik etmek. Çocuklarına bilim öğrenmelerinde yardımcı olmaları için ebeveynlerin bilim geçmişlerinin olması da gerekmez. Kendilerine bir sözlük ya da ansiklopedi edinmeleri yeterli olacaktır.

Her gün, bilim öğrenmek için fırsatlarla doludur. Kek yapmak, ekmek kesmek, çiçek sulamak bunlar arasındadır. Yine bir ay boyunca Ay'ı gözleyerek değişiklikleri kaydetmek ve her gün resmini çizmek, kedi yavrusunu büyürken izlemek de ilave edilebilir bu listeye. Yağmur, yeni birşeyler öğrenmek için bir araç olabilir. Yeni öğretiler, yeni soruları beraberinde getirecek; çocukta başta sorun çözme olmak üzere pek çok yetenek gelişecektir. Fizik alanında Nobel Ödülü sahibi Isidor I. Rabi, kendisine yöneltilen "neden bir işadamı ya da avukat değil de bilim adamı oldunuz?" sorusuna şu yanıtı vermiş: "Kendisi bunu kasten yapmamış olsa da bilim adamı olmamı sağlayan annemdir. Birçok anne, çocuğuna 'bugün birşey öğrendin mi' diye sorar. Oysa annem, benim o gün soru sorup sormadığımı öğrenmek isterdi. İşte bilim adamı olmamdaki bir neden, sorduğum bu 'nitelikli' sorular oldu!"



Soru sormanın ötesinde çocukları dinlemek gerekir. Çeşitli olguları tanımlamaları ve bunlar hakkındaki fikirlerini söylemeleri konusunda onları yönlendirmek, bilgi düzeylerini öğrenmeyi sağlar. Bu yolla çocuğun ilgi alanları saptanabilir. Peçete ya da taş kolleksiyonu yapmak 8 yaşındaki bir kız çocuğunun en çok sevdiği uğraşken, 6 yaşındaki erkek çocuğunun ilgisini bile çekmeyebilir. Ancak her çocuğun eğlenceli birçok projesi vardır ve bunların olabildiğince engellenmemesi gerekir. Eğer çocuk yemek pişirmeyi seviyorsa bunu yapması ve bu sırada şekerin eriyerek nasıl şurup haline geldiğini izlemesi sağlanmalı.

İşte çocuğa uygun faaliyetlerin seçilmesine yardımcı olacak bazı ipuçları:

- Faaliyetler, ne çocuğun yapamayacağı kadar zor, ne de sıkılacağı kadar kolay olmalı.
- Çocuğun çevresine uygun faaliyetler seçilmeli. Örneğin, yıldızları gözlemek için ışıklı sokaklar uygun değildir.
- Çocuğun kişiliği ve alışkanlıkları göz önünde bulundurulmalı. Bazı projeler en iyi yalnız başına gerçekleştirilirken, bazıları grup çalışmasını gerektirir; bazıları için ise yardım etmek ya da gözetmek gerekir. Açık havada yapılan aktiviteler bazı çocukları sıkar, bazılarını ise grup projeleri korkutur.
- Kitaplarda ya da oyuncak kutularında belirtilen yaş sınırları yalnızca öneri niteliğindedir. Bir kitap ya da oyuncak, belirtilen yaş sınırındaki bir çocuğun ilgisine ya da yeteneklerine uygun olmayabilir. Kimi çocuk daha büyük ya da daha küçük yaş grubuna uygun faaliyetlere (oyuncaklar, kitaplara) ilgi duyabilir.
- Çocuğa yapacağı faaliyetleri seçme şansı tanınmalıdır. Eğer çocuğun deniz kabuğu toplamaktan hoşlanıp hoşlanmadığı bilinmiyorsa ona sorulmalı. Çocuklar istedikleri şeyi yaptıklarında daha çok şey öğrenecek ve daha iyi zaman geçirecektir.





Ne Yapmalı?

İşe, dokuz grupta toplanabilecek kavramları çocuğa kazandırmakla başlanabilir. Bunlar, tüm bilim adamlarının zamanla edindiği yetenekleri çocuğa kazandırır. '*Organizasyon*' olarak nitelenen ilk kavram, doğal olguları gözleyerek tanımlamayı öngörür. Bilim adamları, örneğin, hayvanları gözler ve sınıflandırır. Çocuk bu yeteneği, cisimleri büyüklüklerine ya da renklerine göre ayırarak kazanabilir. Örneğin, yuvarlak ve köşeli taşları gruplayabilir; meyveleri kendi belirlediği özelliklere göre (tat, şekil, renk gibi) ayırabilir.



Ona doğada sürekli gerçekleşen '*değişimleri*' gözleme alışkanlığı kazandırılabilir. Bir bitkiye su vermeyince, suyu buzluğa koyunca ya da buzu buzluktan çıkarınca ne oluyor? Sonuçları bilinse de bu deneyler çocuğa 'gözlemek' hakkında bilgi verecektir.

Birçok çocuk cisimlerin '*çeşitliliğinin*' farkındadır. Doğada bu çeşitlilik, yaşam döngüsü, beslenme gibi özelliklerde de çeşitlilik doğurur. Çocuk bunu, örneğin bir gölü inceleyerek anlayabilir. Evrim sonucu gözlenen '*çeşitlenme*' yine canlıları gözleyerek belirlenebilir. Birçok cismin ayırt edici özellikleri vardır. Örneğin canlılık ve cansızlık, tuz ve şeker farklı özelliklere sahiptir. Çocuklar bunu farklı renk tonlarındaki cisimleri ayırarak ya da yaşam döngüsü boyunca bir kelebeği inceleyip, onda değişen ve aynı kalan özellikleri saptayarak da kavrayabilir.

Doğada birçok olgu belli bir nedene dayalı olarak gerçekleşir



cuklar doğadaki '*neden-sonuç ilişkilerini*' bitkiler üzerinde ışık, su ve nemin etkisini inceleyerek en iyi şekilde anlarlar. Evde saksıda yetiştirilen bitkilerin pencereye yönelişinin, sulanmamış bitkinin cansız halinin gözlenmesi buna örnek verilebilir. Burada çocuk, değişen özelliklere göre neden-sonuç ilişkisine varabilir.

Diğer bir kavramsa, belli kısımlardan oluşan '*sistem*'dir. Kısımlar arasında dengelerin ve geçişlerin olduğu sistemlere örnek olarak sindirim sistemi verilebilir. Çocuğa sistem kavramını anlatmak için bir akvaryumdaki hareketleri ve etkileşimleri gözlemesi önerilebilir. Evdeki ısıtma sistemleri de buna örnektir.

Termometreler, cetveller, tartılarsa çocuklara cisimlerin büyüklüğünü, enerjiyi '*ölçme*' olanağını tanır. Bilimde birçok olgunun araştırılması bu ölçümlere dayanır. Çocuklar ölçmeyi ilk aşamada fare ve filin büyüklüklerini karşılaştırarak; fareyi fil büyüklüğünde hayal ederek ya da mikroskobun büyütme, haritanın küçültme oranını inceleyerek öğrenebilirler.

Diğer bir kavram '*modelleme*' olarak geçer. Küçük çocuklar için güç olan modellemeye örnek olarak, yerkabuğunu simgeleyen inceltilmiş bir hamur parçasının kuruduktan sonra kırılması gösterilerek, depremler sırasında dünyada görülen çatlakların oluşumu anlatılabilir. Bir şeftali Dünya'ya benzetilerek yerkabuğu ve çekirdeği anlatılabilir; elektriğin akışı nehirlere benzetilebilir. Yine doğada gözlenen '*yapı-işlev ilişkisi*' birçok çocuğun zevkle inceleyeceği bir kavramdır. Örneğin, kokarcanın saldığı kötü koku korunmak amacıyladır; memeliler yemek yemek için dişlerini kullanırken, kuşlar gagalarını kullanırlar; bu, onların yemeklerinin farklı olması sonucunu doğurur ya da yemeklerinin farklı olması, onların evrim sonucu bugünkü organlara sahip olmalarını sağlamıştır.



Ebeveynler, bu kavramları bilinçsizce de olsa çocuklarına kazandırır. Zaten çocukların merakı bunun için uygun zemin hazırlar. 'Bilimsel olmak' merak duymayı, gözlemeyi, olayların nasıl gerçekleştiğini sormayı ve yanıtlara nasıl ulaşılacağını bulmayı kapsar. Ancak onlara 'görmeyi' öğretmek gerekir. Birçok aile, çocuklarına bilim öğrenmede yardım edemeyecekleri yanılgısına sahiptir; ancak şu da bir gerçek ki, kimyada ya da fizikte öğretilmesi gereken bir sınır yoktur. Ailelerin yapması gereken tek şey, çocuklarıyla birlikte gözleme ve öğrenme isteği taşımak, belki de doğalarındaki merakı çocuklarıyla birlikte açığa çıkarmak. Bunu eğlenceye çevirmek de yine 'oyunda' yer alanların elinde...

Buraya kadar verilen örnekleri çoğaltmak mümkün. Bunun için alınan her nefes bir başlangıç olabilir. Yardımcı isterseniz, bu sayıdan itibaren Bilim ve Teknik derginiz 'Küçük Eller Bilimde' sayfasıyla sizinle...

Didem Sarıyel

Kaynaklar
www.ed.gov/pubs/parents/science/
www.ed.gov/pubs/StrivingForExcellence/
www.ed.gov/pubs/parents/TerriPtrs/Science.html
www.outcast.com/ae/wn/SU/NAS-standarts.html

lerine yaklaşma hızları nedir? "Saniyede 50 metre" dediyseniz doğru; peki iki uzay gemisi, herbiri saniyede 250 000 metre hız ile aynı şekilde birbirine yaklaşıyor, bu kez yaklaşma hızları nedir? Sakın "saniyede 500 000 metre" demeyin, cevap "saniyede 295 000 metre". Yaaa, böyle işte! Hadi çıkın işin içinden. Gördüğünüz gibi, bilim öyle kuru, heyecansız bir alan değil. Bir örnek daha: Birçok insanın her birini sağlam birer hücreye kapatırsanız, hiçbiri hücrelerinden çıkamaz ama birçok elektronu eşdeğer durumlarda bırakırsanız, bir süre sonra aralarından bir kısmının dışarıda olduğunu görürsünüz. Üstelik hiçbiri bildiğimiz anlamda "duvarın içinden" geçmeden. Bu küçük parçacıkların evreni çok ilginçtir, bir bakarsınız yoktan bir takım parçacıklar oluşuvermiş, sonra aynı anlaşılmaz biçimde yok oluvermişler. Tam bir hayaletler evreni! Söyleyin şimdi, gerçeklerin bir bilim-kurgu romanından farkı var mı? Bunlardan habersiz, "mef'ulü failatü mefailü failün" ü bilmenin, kendini "kültürlü" yaptığına inananlara acımıyor musunuz?

Elbette iş yalnızca kültür konusu değil. Bilimsel konularda bilgi sahibi olmak günlük yaşantımızda da çok önemlidir. Teknoloji açısından bu kadar yoğun bir ortamda yaşayıp, olup bitenleri anlamamak, gereğinde tehlikeli bile olabilir.

Gece bir evde üç lamba yanarken televizyon izleniyor, hiçbir sorun olmuyor, ama televizyonu kapatıp ütü yapmaya kalkıldığında sigortanın attığı görülüyor. Nasıl olur? Koskoca "63 ekran" hiçbir şey yapmıyor da ufacık ütü neden sorun yaratıyor? Herşeyimizi enerji kullanımına bağladığımız bu çağda, kullandıkları bir elektrik cihazının çektiği gücü (kaç watt çektiğini) bilmeyenlere hep şaşarım. Oysa hemen bütün cihazların üzerinde açıkça yazar. Bunu yapmış olan biri, kullandığı ütünün yaklaşık 10 televizyonun gücünü çektiğini, bunun da yaklaşık 10 misli elektrik akımı gerektirdiğini, sigortaları attıranın da bu olduğunu anlardı.

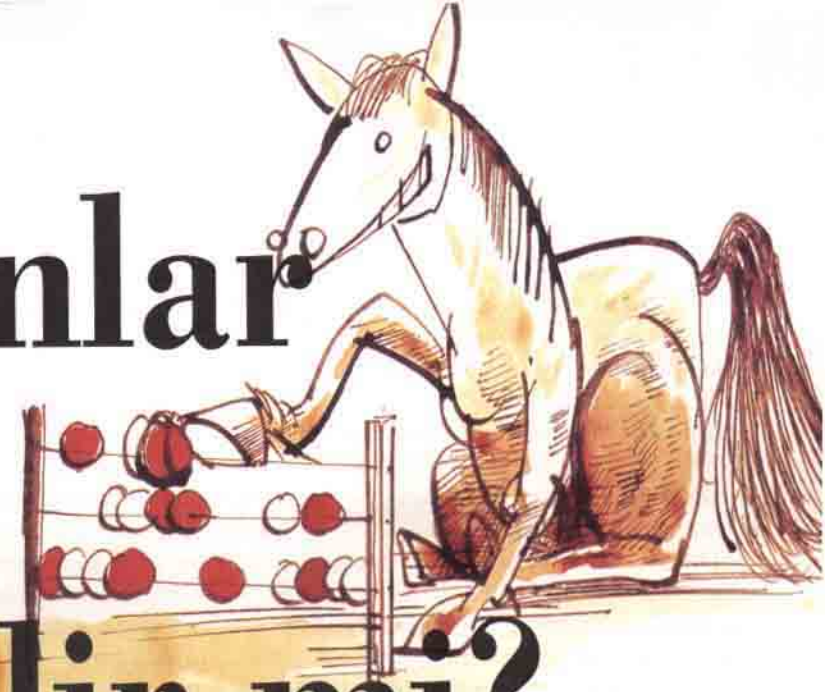
Diyelim ki bu evde televizyonun görüntüsü bozuluyor. "Herşeyi bilen" bir arkadaş içindeki rezistansların tozlanmış olabileceğini, onarıcıların yalnızca bunları temizlediğini, bunun için bir başlık parası vermenin anlamsız olduğunu, bunu televizyon sahibi arkadaşının rahatça yapabileceğini söylüyor. Televizyonun az güç çektiğini öğrenmiş olan sahibi hemen kolları sıvıyor, karısının itirazlarına "bunların vatajları düşük olur, hiç tehlikesi yok" diyerek televizyonun arkasını açıyor, elini sokuyor... Ve bir ışıklı patlama... Gerisini anlatmayalım, "volt" ile "watt" arasındaki farkı bilmemenin bedeli çok ağır olabilir.

Bu tür örnekler çoğaltılabilir, ama hepimiz bilimsel ve teknik bilgilerden yoksun olmanın sıkıntısını yaşamış ve yaşayanları görmüşüzdür, sözü uzatmanın gereği yok.

Tarihin hiçbir döneminde bilim ve teknoloji ile bu kadar içiçe olmamışızdır. Yaptığımız hemen her iş, bir tür teknoloji kullanmaktadır. Buna rağmen, gözünü kapatıp bilim ile ilgili hiçbir şey bilmeden yaşanabileceğine inanan kişinin ruh sağlığından ya da zekâ düzeyinden kuşkulanmak gerek. İşte, bu yüzden çocuklarımızın küçük yaştan itibaren bilime yatkın yetişmesi gerekir.



Hayvanlar Sayı Sayabilir mi?



HAYVANLAR özellikle de kuşlar ve atlar, doğanın en güzel yaratıkları arasındadırlar. Peki bu güzel yaratıklar sayı saymayı becerebilirler mi? Kimi bilim adamına göre, hayvanlarda, sayılara karşı bir duyu yatkınlığı bulunma ihtimali var. Ancak bu konuda, beyinsel işlevler ve yeti eksikliği söz konusu. Örneğin, maymunlar, ezberletilen bazı işleri, tıpkı papağanlar gibi tekrar edip dururlar ancak, sayıların dünyasında "at koşturmaya" pek yanaşamazlar. Yük hayvanları (at, eşek, katır vs.) üzerinde yapılan bazı araştırmalar da, uzun süre çaba harcanmasına karşın, bu hayvanların basit bazı temel işlemler konusunda bile tepki vermediklerini ortaya koyuyor.

1900'lü yılların başlarında Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde bilgiç ve insana özgü yetenekleri olan çok sayıda hayvana ilişkin söylentiler dolaşırdı ortalıkta. Bunlardan biri de, sayı saymayı becerdiği söylenen Hans isimli at idi. Hans, söylendiğine göre bazı basit toplama işlemlerini, tırnaklarını söz konusu sayı kadar yere vurarak yapabiliyordu. 1904 yılında bir grup Alman bilim adamı, bir hile ya da aldatmaca olup olmadığını belirlemek amacıyla, Hans'ı uzun süre incelemeye aldılar. Sonuç şaşırtıcıydı; Hans'ın sıradışı bazı özellikleri vardı. Birkaç yıl sonra ise, bu alandaki uzmanlardan biri olan Oskar Pfungst, Hans'ın, yetiştiricisinin belli belirsiz işaretleriyle uyumlu tepkiler verdiğini fark etti.

Ve işte bundan sonradır ki, bilim adamları bazı hayvan türleri (kıllı ve tüylü) üzerinde bu alanda araştırma yapmaya başladılar. Soru basitti: Hayvanlar sayı sayabilir, basit aritmetik işlemleri yapabilirler mi? Araştırmalar, bazı hayvanların, sayı saymayı becerebileceklerini gösteren özellikler taşıdıklarına işaret ediyor. Bu işaretler, fare, sıçan, köpek, kedi, fil, fok balığı, papağan, karga, kanarya, ayı yavrusu, maymun, şempanze ve sincaplar üzerinde yapılan araştırmalarla birçok kez doğrulanmış. Bilim dünyası, bu araştırmaların karmaşık yapısının ve her araştırmada ortaya çıkan değişik sonuçların, çalışmaların bilimselliği konusunda kuşkular yarattığını kabul ediyor. Ancak, bazı hayvanların, bazı sayısal uyarılar karşısında uyarıyla uyumlu tepki verdikleri de kesin. Bu konudaki örneklerden biri şöyle: Çok sayıda sıçanın bulunduğu tarlanın üzerinde bir şahin uçmaktadır. Tarlayı iki eşit parçaya böldüğünüzü ve parçalardan birinde 134, ötekinde 52 sıçan bulunduğunu varsayın. Şahin, saldırılarını kesinlikle fazla sayıda sıçanın bulunduğu parça üzerinde yoğunlaştırmaktadır. Bu örnek, şahinin sayı saymayı bildiğini mi gösteriyor? Bu soruya "evet" demek zor. Ancak "Hayvanlarda Tanıma Yetisi" adlı kitabın yazarları Russell M. Church ile Warren H. Meck'e göre "...bir hayvan, bir deney sırasında her biri birer özgül (spesifik) uyarı niteliği taşıyan olayları saymaktadır."



Hans, bakıcısı ve hocası ile derstel...

Yukarıdaki şahin örneğinde, hayvan hiç kuşku yok ki, karnını en kısa sürede en fazla sayıda sıçan ile doyurma güdüsüy-

le hareket etmiştir. Ancak, bu konuda yapılan çok sayıda deney, bazı hayvanların, bu şahin örneğindekinin ötesinde bir sayı sayma yeteneğini gösterebildiklerini ortaya çıkardı. Kanada Ontario Guelph Üniversitesi'nden Hank Davis ve ekibinin birkaç yıl önce yaptığı bir deney hayli ilginç. Ekip, bir şahini, içlerinde değişik sayılarda nesne ve yiyecek bulunan bir dizi plastik küpten belirli bir tanesini seçmek üzere eğitir. Seçilmesi istenilen kübün içinde 3 nesne vardır. Şahine, her doğru seçim sonucu çikolata yeme ve kübün içindeki nesnelerle oynama ödülü verilir.

Deneyin belli bir aşamasında hayvanın doğru kübü seçme oranı artmış, sonuna doğru ise şahin istenen kübü bulmakta çok ender yanılır olmuştur.

Kabaca tarif edecek olursak, sayı sayma işleminin, numara (sayı) verme ve bölmelere ayırma biçiminde iki ana unsuru vardır. Sayı sayma ya da numara vermenin gerçekleşmesi için de "konuşma yetisi"nin varlığının mutlaka gerekmediği kabul ediliyor. Hayvanlar üzerinde çalışmaları bulunan Otto Koehler, 1950'li yıllarda şöyle bir önerme ileri sürmüştü: "Hayvanlar, sayıları, kelimelerle formüle edilmeyen şekilde 'düşünüyorlar'..." Böyle bir önermenin, hiçbir bilimsel deney ve gözleme fırsat tanımaması yüzünden, kabul edilebilir bulunması imkansız.

Hayvanlar üzerinde araştırmalar yapan İrene Pepperberg, Alex adını verdiği gri bir Batı Afrika papağanını eğitir. Eğitim, papağandan değişik uyarılara uygun tepkiler alabilmeyi amaçlamaktadır. Alex bir süre sonra "kaç tane?" sorusuna doğru cevaplar vermeye başlar. Hele, kusursuz bir Boston aksanı İngilizceyle "Beş" deyişi vardır ki!.. Alex'in becerisi şaşırtıcıdır. Ancak sayı saymaya ilişkin işlemlerin ne denli karmaşık olabileceği düşünülünce, papağanın doğru cevaplarını, sayı sayma yetisinden çok algılama yetisine bağlamak daha doğru bir yaklaşım gibi görünüyor. Buna bir tür "saymadan algılayarak değer biçme" de denilebilir. Örneğin, bir tabakta 3 yumurta varsa, "kaç tane?" sorusuna, yumurtaları tek tek saymadan ve aniden 3 cevabını verebilirsiniz. Bunun, hayvanlarda da böyle olabileceği düşünülebilir. Üstelik, bir papağanın bir inek resmi gösterildiğinde vereceği yanıt ile "kaç tane?" sorusuna vereceği yanıt arasında imgeleme açısından bir fark olmayabilir. Yani papağan ikinci soruda sayı sayıyor değil algılama yapıyor olabilir. Eğer böyleyse, G. Mandler, B.J. Shebo ve Ernest von Glasersfeld adlı araştırmacılar, bu algılama yetisini 8'le sınırlandırıyorlar. Onlara göre, 8'den sonra algılama pek mümkün değil ve mutlaka saymak gerekiyor. Buna göre de, Alex'in 1 ile 8 arasındaki bütün doğru cevapları "algılama yoluyla değer biçme, tanıma" dan kaynaklanıyor olmalı.

Bu alandaki bir başka araştırma, birkaç yıl önce Sheree Bradford ve Hank Davis tarafından Kanada'da yapılmış. Bir grup fareye, içinde yiyecek bulunan kapalı bir mekana, dışarıdan bağlanan ve yan yana dizilmiş küçük tahta tünellerden girmeleri öğretilmeye çalışılmış. Ancak her farenin, sürekli aynı tüneli kullanmasına dikkat edilmiş. Örneğin 3 numaralı farenin, her gün konumu değiştirilen ancak numarası değişmeyen 3 numaralı tüneli kullanması sağlanmaya çalışılmış. Hayvanın yiyeceğe ulaşabilmesinde kullanabileceği tek doğru ipucu, kendi tünelinin konumuymuş. Doğru tüneli bulan fare yiyeceğe ulaşıyor, karnını doyuruyor ve başlangıç noktasına geri dönerek yeni bir deney beklemeye başlıyormuş. Deneyin bir sonraki aşamasında farelere, tünel oyununu üç kez yapma ve sonuncunun ardından başlangıç noktasına değil, kafeslerine geri dönmeleri öğretilmeye çalışılmış. İki bilim adamı bu deneylerden, farelerin, asal sayıları kullandığı, bölmelere ayırdığı ya da numaralama yaptığını gösteren hiçbir belirti alınmasına rağmen, bir tür sayı sayma işlemi yapıyor gibi göründükleri sonucunu çıkarmış.

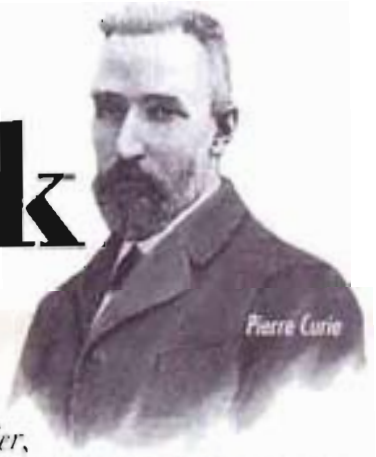
Bir başka ilginç önerme Amerikalı bilim adamı S.T. Boysen'in Sheba adlı şempanzesiyle ilgili. Boysen'e göre Sheba'nın, çok sayıda değişik nesnenin bulunduğu bir ortamda, her birine parmağıyla dokunduktan sonra verdiği tepkiler, "bölmelere ayırma ve numaralama" sürecini taklit eden bir davranış biçimini andırıyor. Çünkü Sheba, bir süre değişik nesnelere dokunduktan sonra üzerinde rakamlar bulunan kartları seçiyormuş.

Bütün bu anlattığımız öyküler, elbette ki, hayvanların sayı sayma yetilerinin olduğunu kanıtlamaya yönelik değil. Çünkü bir hayvanın sayı sayabildiğini bilimsel olarak ortaya koyabilmek için, bu hayvanın 4 yetiye daha sahip olduğunu kanıtlamak zorundasınız; Birincisi, hayvanın sayıların sırasını da biliyor olması gerekir. Yani 5'e kadar sayabilen bir papağan , 2'den sonra 3'ün daha sonra da 4'ün geldiğini biliyor olmalı. İkincisi, hayvanın görerek algılama dışında başka uyarılar karşısında da sayısal tepkiler verebildiğinin kanıtlanması zorunlu. Örneğin 5'e kadar sayabilen papağan, bunu görsel uyarıların dışında dokunma ya da sesli uyarılar sonucu, ayrı ayrı veya hepsi birden ortaya çıktığında da yapabilmeli. Üçüncüsü, hayvan sayı sayma işleminde, birbiri ardına gelen sürekli uyarılara uygun ve birbiri ardına tepkiler veriyor olmalıdır. Sonuncusu ise, hayvanın uyarıyla tepki arasındaki bağlantıyı doğru ve anlamlı kurduğunun kanıtlanması gerekir. Örneğin bir fareye 2 uyarı karşısında 2 tepki, 4 uyarı karşısında 4 tepki vermeyi öğretebilirsiniz. Ama bunun tersini de öğretebilirsiniz. Yani 2 uyarıya 4 tepki, 4 uyarıya 2 tepki almayı da... Ve bunu öğrenen fare , 3 uyarıya 3 tepki vermeyi ya da "2 uyarının doğru karşılığı 2 tepkidir" demeyi asla beceremeyecektir. Çünkü bilinç ve zeka sadece insana özgüdür. Konuşan katırlar, sayı sayan köpekler olmayacak diye üzülmeyin... Konuşamamak ya da sayı sayamamak "4 uyarıya karşılık 2 tepki vermekten" daha iyidir!..

La Recherche
Temmuz, Ağustos 1995
Çeviri: Kunter Kunt

Kristalde Saklı Enerji

Piezoelektrik



Hemen hemen her fiziksel kavramda olduğu gibi, karmaşık bir takım yasaları içeren ve yalnızca konunun uzmanlarının kulağına yabancı gelmeyen "piezoelektrik" sözcüğü de, aslında, biz farkında olmadan hayatımıza girmiş durumda. Birçoğumuzun kolundaki "quartz" yazılı saatler, sigara tiryakilerinin kullandığı çakmakların büyük bir kısmı, bir zamanların gözde müzik aletlerinden olan pikaplar ve daha birçok cihaz, 115 yıl önce keşfedilen bu garip fiziksel kavramın ürünü...

PIEZOELEKTRİK sözcüğünün fiziksel ifadesi sanıldığı kadar anlaşılmaz ve karmaşık değil. Latince "bastırmak-press" anlamına gelen "piezo" önekinden türetilen "piezoelektrik" kavramı basitçe, üzerine mekanik bir basınç uygulanan bazı kristal ve seramik malzemelerde bir elektriksel gerilimin oluşması olarak tanımlanabilir. Piezoelektrik etki denen bu olgunun tersi de sözkonusu; "Ters Piezoelektrik Etki" adı verilen bu olayda da, karşıtlıklı yüzeyleri arasında bir gerilim uygulanan bazı kristal malzemelerde şekil değişikliği meydana gelebiliyor. Yani, piezoelektrik bir kristalin boyutlarını, uyguladığınız elektriksel alan ya da gerilimle oranlı olarak değiştirebilirsiniz. Tabii iş bu kadarla da kalmıyor; kristali belli frekanslarda titreştirmeniz dahi mümkün. Dolayısıyla piezoelektrik etkinin bu özelliklerini kullanarak, çok çeşitli uygulama alanları ortaya çıkıyor.

Piezoelektrik etkiyi ilk kez gözleyenler oldukça tanıdık isimler. Bunlardan birisi, eşi Marie ile daha sonra "Radyoaktivite"ye imzasını atacak olan Pierre Curie (1859-1906), diğeri de kardeşi Paul Jacques Curie(1859-1941). 15 Mayıs 1859'da Paris'te doğan Pierre Curie, ilk eğitimini fizikçi olan babasından almış ve lisans eğitimini Sorbonne'da tamamladıktan sonra, yine aynı üniversitede laboratuvar asistanı olarak kalmış. İlk olarak ısı dalgalarının dalgaboyları üzerine çalışan Pierre, daha sonra büyük kardeşi Jacques ile birlikte kristaller üzerinde çalışmaya başlayacak ve iki kardeş bu çalışmalarının en önemli ürününü 1880 yılında alacaklardır.

Curie kardeşler, bazı kristal türlerinin, üzerlerine bir ağırlık konulduğunda ya da eksenleri boyunca sıkıştırıldıklarında, kristalin yüzeyleri arasında bir gerilimin oluştuğunu gözlemlemişlerdi. Piezoelektrik etki adını verdikleri bu olayın keşfini bir yıl sonra da ters piezoelektrik etkinin açıklanması izledi. G. Lippmann tarafından teorik olarak öngörülen ters piezoelektrik etki, Curie kardeşler tarafından deneysel olarak kanıtlandı. Marie Curie, daha sonra, Pierre Curie'nin biyografisini yazarken, bu keşiflerinin şans eseri olmadığını, kristalleşmiş maddelerin simetrisi üzerinde yapılan yoğun bir teorik ve deneysel çalışmanın ürünü olduğunu belirtecektir. Piezoelektriğin matematiksel ve kristalografik teorisi ise, keşiften sonraki birkaç yıl içinde tamamlandı. Curie kardeşlerin, üzerinde çalıştıkları ilk kristal türleri, bugün de hâlâ yaygın olarak kullanılan, kuvars, turmalin ve Rochelle tuzu olmuştu. Bugün daha fazla sayıda kristalin yanısıra birçok seramik malzeme de bu amaç için kullanılıyor.



Piezoelektrik kuvars kristalleri, her nekadar, Pierre ve Marie Curie'nin radyoaktivite çalışmalarıyla birlikte elektrostatik ölçümlerde kullanılmışsa da, buluşu izleyen 30-40 yıl boyunca uygulamada yararlanmanın yolu bulunamadı. Mühendislik alanında ilk kullanımı ise 1916 yılında Paul Langevin tarafından geliştirilen bir sualtı ultrasonik aygıtıdır. İki çelik plaka arasına piezoelektrik kuvars kristalinin sıkıştırılmasıyla oluşturulan bu cihaz, daha sonra I. Dünya Savaşı'nda denizaltıların yerini belirlemek için kullanılacaktır. Ters piezoelektrik etkiden yararlanılarak yapılan bu aygıt, sonarın atası olarak kabul ediliyor. Ancak piezoelektriğin bu alandaki yaygın kullanımı çok daha sonralara rastlıyor. Wesleyen Üniversitesi'nden Walter G. Cady, yaptığı deneylerde, bir kristalin mekanik rezonansının, kristalin elektriksel davranışına etkilerini incelerken kuvars kristali yardımıyla frekans kontrolünü gerçekleştirdi. Daha sonraki yıllarda, piezoelektrik kristallerin frekans kontrolü, radyo yayıncılığında ve haberleşmede vazgeçilmez bir öge haline geldi. Piezoelektrik kristallerin, çok kanallı telefon sistemlerinin dalga filtrelerinde kullanımına ise 1925 yılında Bell laboratuvarlarında başlandı. Diğer yandan, 1917-18 yıllarında ultrasonik jeneratörler üzerine yapılan araştırmalarda, Rochelle tuzunda yüksek dielektrik sabiti belirlendi. Daha sonra bu özelliğin, ferromanyetizmanın dielektrik benzeri olan ferroelektrikle ilişkisi farkedildi. Rochelle tuzunun ferroelektrik özelliği, piezoelektrik etkiyi artırdığı için bu kristal, mikrofonlarda ve pikaplarda yaygın olarak kullanılmaya başlandı.

Rochelle tuzunun dielektriksel davranışı ve belirli bir sıcaklık altında piezoelektrik özellik göstermesi, araştırmacıları 1940'ların başından itibaren piezoelektrik etkisi yüksek, suda çözünebilen kristaller bulmaya yöneltti. Bu çalışmanın sonucunda, sonar uygulamalarında kullanılabilen amonyum dihidrojen fosfat elde edildi. Fakat en önemli gelişme hiç beklenmedik bir yönden geldi: 1940 yılında, daha yüksek sıcaklıklarda piezoelektrik özellik gösterebilen baryum titanatın ($BaTiO_3$) dielektrik sabitinin 1000'in üzerinde olduğu bulundu; Arthur Hippel ve MIT'deki çalışma arkadaşları, bu maddenin ferroelektrik özelliğini belirlediler. Daha sonraları da, Polikristalin Baryum titanat seramiğin, güçlü bir elektrik


Kuvars kristali

alan altında iyi bir piezoelektrik malzeme haline geldiği ortaya çıktı. Böylece, Rochell tuzu kadar duyarlı ve kuvars kadar kimyasal kararlılığa sahip yeni piezoelektrik malzemelerin geliştirilmesinin yolu açılmış oldu. Sonuçta da, seramik hazırlama yöntemleriyle, tek kristallerle elde edilemeyecek büyüklüklerde ve şekillerde malzemeler oluşturabilir hale geldi.

1950'lerde seramik kurşun metaniobat ve kurşun titanat-zirkonat'ın, en azından 250 °C'de piezoelektrik özellik gösterdiğinin bulunmasıyla, baryum titanat'ın ancak 120 °C'nin altında ferroelektrik ve piezoelektrik özellik gösterebilmesinin getirdiği kısıtlama da aşılmış oldu. 1950'li yılların sonlarından itibaren baryum titanat ve yeni başka seramikler, elektroakustik alanında en çok kullanılan malzemeler haline geldi ve elektriksel devre elemanları gibi yeni yeni uygulama alanları ortaya çıktı. Ancak, frekans kontrolü ve dalga filtrelerinde yaygın olarak hâlâ kuvars kristalleri kullanılıyor.

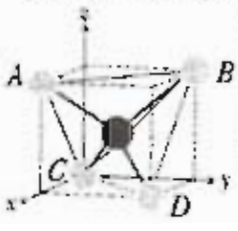


Piezoelektrik etki, fiziksel nitelikleri tamamen çözümlenmiş bir kavram (Bilim adamları artık, yalnızca bu etkiden yararlanarak yeni uygulama alanlarına yönelik çalışıyorlar). İlginç olmayan katı kristal malzemelerde gözlenen bu etki için gerekli koşul, kristalde yapısal simetri merkezinin bulunmamasıdır. Bilinen 32 kristal sınıfından 21 tanesinin simetri merkezi yoktur ve bu 21 kristal sınıfından yalnızca biri dışında hepsi piezoelektrik özellik göstermektedir.

Bilindiği gibi, katı maddeler, yüklü parçacıklardan oluşur ve bir katı madde içindeki negatif ve pozitif yüklü parçacıklar dengededir (yani katı madde elektriksel olarak yüksüzdür). Ancak, mekanik bir yolla malzeme üzerine kuvvet uygulamak, yüzey yüklerinin oluşmasına neden olabilir. Bir kristalde piezoelektrik özelliğin gözlenmesi, bu yüzey yüklerinin oluşmasına bağlıdır. Fakat, simetri özellikleri bu yüklerin oluşması için gerekli koşulları kısıtlamaktadır. Bu nedenle, simetri merkezi olmayan kristaller bu iş için en uygun malzeme sınıfını oluşturmaktadırlar. Dolayısıyla, piezoelektrik niteliğin anlaşılması için yapılan testler aynı zamanda o kristalin yapısının belirlenmesine de yardımcı olmaktadır. (Yaklaşık 1000 kristal yapısı üzerinde yapılan piezoelektrik özelliklerin araştırılması sonucunda, içinde sülfat, fosfat ve çeşitli şekerlerin de bulunduğu 100 kadar kristalin verileri kaydedilmiştir.) Herhangi bir kristal sınıfının karakterini oluşturan simetri düzlemleri ve eksenleri, kristalde oluşan elektriksel kutuplanmalardan ve mekanik kuvvetlerden hangilerinin piezoelektrikle ilişkili (bağlantılı) olduğunu belirler. Kristalografik simetri, maddeye hangi etkilerin uygulanabileceğini belirler. Uygulanacak etkinin büyüklüğü de, deneylerden elde edilen verilerle ya da atomik yapıdaki hesaplardan tespit edilmektedir.

Elektriksel olarak yüksüz ve yapısal simetri merkezi bulunmayan bir kristale uygulanan basınç, artı yüklerin merkezi ile eksi yüklerin merkezinin birbirlerinden hafifçe ayrılmasına ve kristalin karşıtlıklı yüzeylerinde zıt (karşıt) yüklerin ortaya çıkmasına neden olur (kutupianma). Yüklerin bu şekilde ayrılması bir elektrik alanı yaratır ve kristalin karşıtlıklı yüzeyleri arasında ölçülebilir bir potansiyel farkı (gerilim) oluşur. Piezoelektrik etkiyi ifade eden bu sürecin tersi de geçerlidir: Ters piezoelektrik adı verilen bu etkide de, karşılıklı yüzeyleri arasına bir elektrik alanı ya da gerilim uygulanan bir kristalde boyutsal bir şekil değişimi oluşmaktadır. Uygulanan alanın yönü değiştirildiğinde ise bu şekil değişimi, doğrultu ve kalınlık yönünde olmaktadır. Eğer uygulanan elektrik alanı alternatif ise incelenen kristal, alanın yön değiştirme frekansında mekanik titreşim üretir. Bu titreşimlerin frekansı, alanın yön değiştirme frekansına eşit olduğunda da rezonans oluşur ve salınımların genliği çok büyür. Örneğin, piezoelektrik bir malzemeden (kuvars gibi) kesilmiş bir katman, yüksek frekanslı alternatif gerilimi, aynı frekansta bir sesüstü dalgaya çevirebilir; aynı şekilde böyle bir kristal, mekanik titreşimleri (örneğin ses dalgalarını) elektriksel bir sinyale dönüştürebilir.

Piezoelektrik etkinin moleküler modeli, piezoelektrik özellik gösteren en basit kristal yapısına sahip çinkosülfür'ün kübik birim hücresi ile açıklanabilir. Şekilde, pozitif (+) yüklü çinko (Zn) iyonu düzgün bir ABCD tetrahedronu'nun merkezine, negatif (-) yüklü sülfür iyonları da köşelerine yerleştirilmiştir. Eğer bu yapının xy düzlemi boyunca paralel yüzeyleri, karşıt yönlü kuvvetlerle zorlanırsa, AB kenarı uzatılmış, CD kenarı da daha kısalmış olacaktır. Böylece Zn iyonları z ekseni boyunca yer değiştirecek, dolayısıyla elektriksel bir dipo-moment'in oluşmasına, yani kutuplanmaya yol açacaktır. Kutuplanma ise, ölçülebilir bir elektrik alanın oluşması demektir.



Piezoelektrik malzemeler, başlıca iki malzeme grubundan oluşur: kuvars ve turmalin gibi doğal olarak piezoelektrik özellik gösteren kristaller ile kutuplanma sonrasında piezoelektrik özellik gösteren ferroelektrik malzemeler. Bu malzemeler içinde en çok kullanılanları, kuvars, turmalin, Rochelle tuzu ve Baryum titanattır. Rochelle tuzu, uygulanan birim kuvvetle orantılı kutuplanma olarak tanımlanan, piezoelektrik sabiti oldukça yüksek bir kristaldir. Ayrıca dielektrik sabiti de herhangi diğer bir katı maddeninkinden 100 kat daha fazladır. Rochelle tuzunun bu iki özelliği de ferroelektrik özelliğinden kaynaklanmaktadır. Ferroelektrik terimi manyetik maddelerdeki feromanyetizmanın dielektrik benzeridir. Ancak, farklı olarak "manyetik yük" diye bir kavram olmadığı için, feromanyetizmada, manyetik alanı perdeleyen bir kutuplanma sözkonusu değildir. 1950'lerin sonlarından itibaren katıların dielektrik özellikleri üzerinde yapılan çalışmalar, birçok ferroelektrik maddenin bulunmasını sağladı. Ancak yine de hiçbiri Rochelle tuzu kadar piezoelektrik özelliğe sahip değildir. Ferroelektriğin karakteristik özelliği, her kristalin içinde "domain" olarak isimlendirilen kutuplanmaların oluştuğu bölgenin bulunmasıdır. Bir elektrik alanın etkisiyle bu bölgeler konumlarını değiştirerek dielektrik sabitini artırabilirler. Ayrıca





Turmalin

birçok ferroelektrik malzemede, Curie noktası denen belli bir sıcaklığa yaklaşıldığında da dielektrik sabitinde yükselme gözlenir ve bir malzeme ancak bu sıcaklığın altında ferroelektrik özellik gösterir. Rochelle tuzu için Curie sıcaklığı 24 °C'dir ve oda sıcaklığında bu tuzun dielektrik sabiti oldukça yüksektir. Yüksek dielektrik sabiti de, Rochelle tuzu gibi simetri merkezine sahip olmayan malzemelerde görülen piezoelektrik etkiyi artırır.

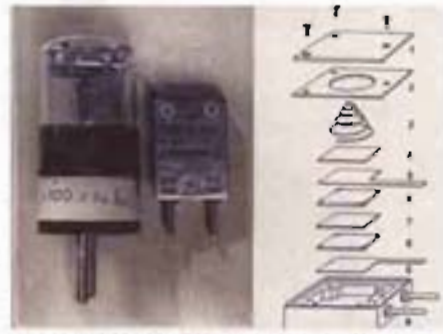
Ferroelektrik özellik gösteren diğer önemli bir kristal de baryum titanat'tır (Ba Ti O3). Baryum titanat, içinde kalsiyum titanat (CaTiO3) kurşun zirkonat-titanat (PbZrO3-PbTiO3) gibi kristallerin de bulunduğu bir kristal grubuna dahildir ve kübik kristal yapısına sahip bu gruptaki kristallerin de simetri merkezi yoktur. 120 °C değerinde yüksek Curie sıcaklığına sahip baryum titanatın bu özelliği, önemli bir piezoelektrik malzeme olmasını sağlıyor. Kurşun titanat-zirkonat ve Sodyum potasyum niobat gibi diğer seramik malzemelerin ise Curie sıcaklığı daha yüksektir. Doğal olarak piezoelektrik özellik gösterebilen kuvars, kimyasal olarak kararlı bir kristaldir. Sıcaklık değişimlerinden etkilenmediği ve düzenli salınımlar üretebildiği için en çok kullanılan piezoelektrik malzemelerden birisidir. Kuvarsın bu özelliği, frekans ölçümünün, fizikte en hassas ölçülebilen bir büyüklük olmasını sağlamıştır.

Hazırlama ve Ölçme Yöntemleri

Piezoelektrik malzemeler, malzeme bilimcilerin, yüksek kalitedeki piezoelektrik özellik gösterebilen kristalleri işlemeleriyle elde edilir. Rochelle tuzu ve amonyum dihidrojen gibi suda çözünebilen kristaller, kendi çözeltilerinden elde edilirler. Buna benzer bir kristal elde etme yöntemi kuvarsta da uygulanmaktadır. Ancak çözücü bu kez, içine 400 °C ve 1 atm basınç gibi kritik şartlarda bir alkali metalin eklenmiş olduğu sudur. İstenilen piezoelektrik etkiyi elde etmek için piezoelektrik elementlerin doğadaki kristallerinin, kristal eksenlerine göre belirlenmiş noktalarda ve çok hassas bir şekilde kesilmesi gerekmektedir. Örneğin, hassas frekans kontrolünde, osilatör (salınıcı) olarak kullanılan kuvars kristallerinin kesimindeki hata payı, uzunlukta bir santimetrenin milyarda birini aşmamalıdır.

Piezoelektrik seramikler ise, elektriksel yalıtıcıların elde edilmesine benzer bir şekilde elde edilir. Ancak eklenecek katkı maddelerinin kontrolü hassas bir şekilde yapılmalıdır. Aksi takdirde istenmeyen etkiler ortaya çıkabilir. Bir seramik yakma işleminden sonra, ferroelektrik cisimler, elektrodlara bağlanarak bir saat kadar elektrik alan altında polarlama işlemine tabi tutularlar. Bu işlem Curie sıcaklığına yakın bir sıcaklıkta gerçekleştirilir.

Kristallerin piezoelektrik etkilerinin ölçümü ise genellikle kristale bir kuvvetin uygulanması veya kaldırılmasıyla oluşan elektrik yükünün ölçülmesiyle belirlenir. Bu yöntem iyi yalıtkan olan ve yüksek piezoelektrik etkiye sahip malzemelerde geçerlidir. Diğer maddelerde uygulanması için çok daha dikkatli olunması gerekir. Bu nedenle, böyle kristallerde, genliği ve büyüklüğü bilinen bir salınım kuvveti uygulanarak elde edilen alternatif alanın belirlenmesi daha iyi bir yöntemdir.



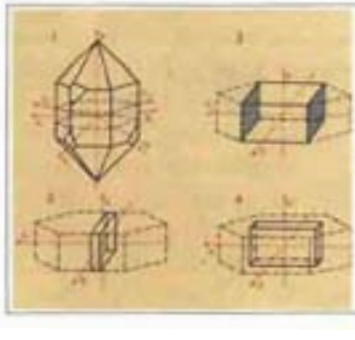
Fotoğrafta, 100 KHz'lik frekans kontrollü bir kuvars osilatörü (solda) ile bazı dijital radyo vericilerinde kullanılan bir osilatör görülüyor. Üstteki görüntü 7 numaralı elemanı, osilatördeki piezoelektrik kuvars kristal plakasıdır.

Diğer yöntemler ters piezoelektrik etkiye dayanır. Örneğin, yüksek bir doğruakım gerilimi uygulandığında kristalde meydana gelen şekil değişikliği ölçülebilir. Piezoelektrik sabitinin en duyarlı ölçümü de, mekanik rezonans frekansında titreşen elektriksel etkilere bağlıdır. Küçük kristallere ya da kristal parçalarına uygulanan elektriksel etkilerle elde edilen rezonans titreşimi ile piezoelektrik etki ölçülür.

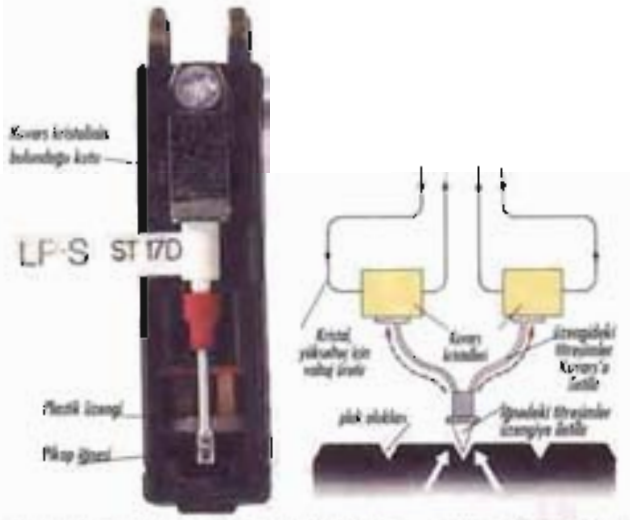
Uygulama Alanları

Günümüzde birçok kristalin piezoelektrik özelliğinden yararlanılmakta ve herbirinin, kendine özgü birtakım özellikleriyle farklı kullanım alanları ortaya çıkmaktadır. Piezoelektrik kristaller, her tür elektronik donanımda, çakmaklarda, masa ve kol saatlerinde, akustik ve hassas ölçüm yapabilen mikroskoplarda, yüksek frekansta ses üretimi için ultrasonik aygıtlarda, yarı-iletken ve entegre devre teknolojilerinde, en hassas termometrelerin yapımında (çünkü sıcaklık, frekansa bağımlıdır) olduğu kadar, günlük hayatımızda kullandığımız daha birçok aygıtta da kullanılmaktadır. II. Dünya Savaşı'nda uçaktan atılan bombaların patlama düzeneklerinde de piezoelektrik kristaller kullanılmıştı; bomba yere çarpınca, bombanın ucuna yerleştirilmiş kristal bir elektrik gerilimi oluşturuyor, bu da bombanın patlamasını sağlıyordu. Bu tür ateşleme sistemi içindeki kullanım alanı oldukça gelişen piezoelektrik kristaller, mermi tapalarında ve birçok roketin ateşleme sistemlerinde halen yaygın olarak kullanılıyor.

Piezoelektrik cihazlarının birçoğu, sıkıştırma sonucunda oluşan piezoelektrik etkiyi kullanır. Örneğin, "manyetolu çakmak" olarak bildiğimiz çakmaklar aslında, içlerinde piezoelektrik seramiklerin bulunduğu "piezoelektrik çakmak"lardır ve sıkıştırma sonucu bir elektrik kıvılcımı üretirler. Ancak, "manyetolu" terimi, eski çakmaklarda kullanılan bir mekanizmadan kalma bir alışkanlık olarak kullanılmaya devam ediyor. Pikap da bu anlamda en çok piezoelektrik etkinin kullanıldığı cihazlardan birisidir. Bu aletlerdeki piezoelektrik kristaller, pikap iğnesinin algıladığı mekanik enerjiyi elektrik sinyaline çevirirler. Burada, mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çeviren, piezoelektrik

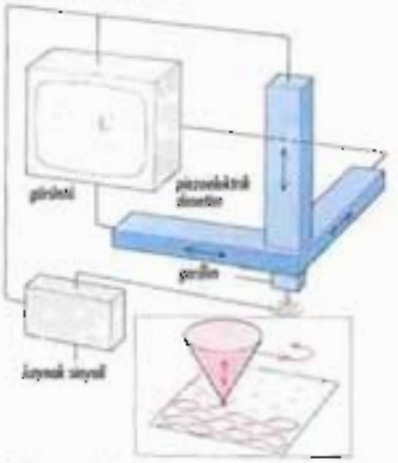


Şekilde, trigonal bir kuvars kristali görülüyor. (1). z ile gösterilen, kristalin optik eksenî; (x_1,x_2,x_3) ile gösterilen de "elektriksel eksenler"dir. Elektriksel eksenlerin optik eksen ile arasındaki açı 90°, birbirleriyle aralarındaki açı 120°'dir. Elektriksel eksene dik olan ve (y_1,y_2,y_3) ile gösterilen eksenleri ise kristalin "mekanik eksenleri" olarak adlandırılır. Bir piezoelektrik kuvars elemanı, yan yüzeyleri, z eksenine birbiriyle eşit koşullar gelen y eksenine paralel gelecek şekilde ve optik eksen z'yi dik kesen bir plaka içerir (2). Kristalin x ekseni boyunca uygulanan bir basınç, şekilde tarak olarak gösterilen düzlemlerde, eşit büyüklükte fakat zıt işaretli yüklerin oluşmasına neden olur. Sıkıştırma yerine aynı eksen boyunca bir gerilme uygulanırsa, elektrik yüklerinin işareti değişir. Sıkıştırma yada gerilme işlemi y ekseni boyunca gerçekleştirildiğinde, yine x eksenine dik düzlemler üzerinde zıt kareteli yükler oluşur (x eksenlerinin elektriksel eksenler olarak adlandırılmasının nedeni de budur). Eğer kuvvet z ekseni boyunca uygulanırsa hiç bir elektrik yükü oluşmaz. Ayrıca, x ekseni boyunca bir kuvvet uygulandığında (3) oluşan elektrik yükü miktarıyla, aynı büyüklükte y ekseni boyunca uygulanması (4) sonucu oluşan yük miktarı farklıdır ve bu tür kristaller birbirlerinden farklı özellik gösterirler.



çevirgeç (transducer) isimli bir alettir. Çevirgeçler, aynı şekilde, elektrik enerjisini de mekanik enerjiye çevirebilir ve bu özellikleri sayesinde sonar sistemlerinde kullanılabilirler. 1938-58 yılları arasında ABD'de üretilen pikapların 10'da 9'unda Rochelle tuzu kullanılmıştı. Ancak Rochelle tuzunda oluşan piezoelektrik etkinin sıcaklığa büyük ölçüde bağımlılığı nedeniyle, 1950'lerin sonlarında geliştirilen, sıcaklıktan ve havadaki nem oranından az etkilenen piezoelektrik seramik malzemeler daha önem kazanmışlardır. Fakat günümüzün pikaplarında manyetik kartuşlar, piezoelektrik mekanizmaların yerini almış gibi görünüyor. Üstelik, CD (Compact Disk) teknolojisiyle birlikte artık bu pikaplar da yavaş yavaş raflara kaldırılıyor.

Piezoelektrik çevirgeçlerin diğer bir önemli kullanım alanı ise ses aktarımı ve algılanmasıdır. Piezoelektrik malzemeler suda karaya oranla daha iyi akustik özellikler gösterdiklerinden sualtı ses cihazları için uygundur. Piezoelektrik kristaller ilk başta savaltında askeri amaçlı kullanılmışsa da, 1950'lerden sonra sivilarda ses enerjisi alanında önem kazanmıştır. İlk önemli uygulama alanları da sonarlardır. Bunun yanısıra denizde ses hızı ölçületek, deniz suyunun sıcaklık ölçümü gibi ultrasonik uygulamalarda da kullanılıyorlar.



Bir diğer önemli piezoelektrik kristal olan kuvarsların en çok kullanıldığı alan hiç kuşkusuz, elektriksel frekans kontrolü. Özellikle hassas saatler, hatta çoğumuzun kolunda bulunan saatler, kuvars kristalinin kullanıldığı aletlerdir. Çok dikkatlice hazırlanmış ve özel kesilmiş kuvars plakalar yardımıyla üretilen frekans kontrollü saatler çok hassas zaman ölçümü yapabilmektedirler. Bir kuvars plaka alternatif bir elektrik alana maruz bırakılırsa, ters piezoelektrik özellik, plakanın genişleyip daralmasına neden olur. Esnek bir cisimde olduğu gibi plakada da uygulanan alanın doğrultusunda belli bir uzama ve kısalma frekansı olur, eğer uygulanan alan da aynı frekansta ise plakada etkin bir rezonans titreşimi gözlenir. Bu özelliğiyle bir osilatör (salınıcı) olarak kullanılabilir. Frekans kontrolü yardımıyla oluşturulan osilatörler de, radyo-TV istasyonlarında, askeri iletişim alanlarında ve uzaktan algılama sistemlerinde yaygın olarak kullanılıyorlar. Örneğin, II. Dünya Savaşı yıllarında yalnızca ABD'de, bu amaç için kullanılan piezoelektrik kuvars kristali elemanının sayısı 50 000 000 kadardı. İstenilen piezoelektrik etkiyi elde etmek için, kuvars kristalleri, boyutları ve doğal kristal eksenlerine göre çok dikkatli bir şekilde kesilmektedir. (Örneğin, 8 MHz'lik bir frekans kontrolü için 0,02 cm kalınlıkta plakalar kesilmelidir). Çeşitli kalınlıklarda ve şekillerdeki bu kristal kesitleriyle 1KHz'den 100 MHz' ye kadar frekanslar üretilebilmektedir.

Özgürce titreşebilen kuvars gibi kristaller, radyo vericilerinin frekans kontrollerinin yanısıra, telefon iletişimi uygulamalarındaki dalga filtrelerinde, optik iletişim için kullanılan ışık modülatörlerinin deneysel çalışmalarında da kullanılırlar. Bu uygulamalarda yeni tür, lityum tantalat ve lityum niobat gibi malzemeler de kullanılıyor.

Kuvars kristallerinin yanısıra, baryum titanat ve kurşun titanat-zirkonat gibi piezoelektriklerin de kullanıldığı dalga filtreleri, diğer frekansları elimine ederek, istenen dalga frekansının (örneğin, telefon devrelerinde istenen ses frekans bandı 4 KHz'dir) geçmesine izin verirler.

Piezoelektrik kristaller ayrıca, elektro-optik özelliklerinden faydalanılarak bir ışık modülatörü olarak da kullanılabilirler. Bu etki de kısaca; üzerine voltaj (gerilim) uygulandığında kristallerin optik özelliklerinin değişimi ile oluşturulur. Işık modülasyonu, hemen hemen tüm piezoelektrik kristallerde gözlenebilmekle birlikte en çok kullanılan kristal, potasyum dihidrojen fosfattır. Bu kristalde daha iyi bir ışık modülasyonu elde etmek için, ışık, uygulanan alanla aynı doğrultuda iletilmelidir. Bunun yanısıra, bakır klorür, çinko sülfür ve lityum tantalat gibi bazı kübik kristaller de, uygulanan alan ile ışık birbirlerine dik doğrultuda olabildiği için bazen daha avantajlı hale gelebilmektedirler.

Piezoelektrik malzemelerin uygulama alanları yalnızca bu kadarla sınırlı değil; çok sayıda da özel amaçlı uygulamaları var. 1 cm'lik bir kuvars katmanına uygulanan 4,5 kg'lik bir ağırlıkla, katmanın iki yüzeyi arasında 25 000 Volt'luk bir açık devre gerilimi üretilebilir. Aynı şekilde, bir seramik malzemeden, bundan daha az gerilim değeri, ancak daha çok enerji elde etmek mümkün. Bunların yanısıra, ters piezoelektrik etki yardımıyla bir seramik malzemede önemli ölçüde şekil değişimi oluşturulabilir. İşte bu özellikler; yakıt brülörü pompası, hırsız alarmı için ultrasonik ses üreteçleri ve ultrasonik cihazlar, otomatik kapı açıcıları ve uzaktan kumanda aygıtları gibi çok sayıda özel amaçlı kullanım için olanak sağlıyor. Ancak uzaktan kumanda ve otomatik kapı gibi alanlarda artık yaygın olarak kızılötesi frekansta ışık kullanılmaktadır. (Piezoelektriklerin kullanılmamasının bir nedeni de ultrasonik seslerin ev köpeklerini rahatsız etmesi.)

Bu denli çok kullanım alanı olmasına karşın daha fazla sayıda yeni uygulama alanları için, yeni piezoelektrik malzemeler üzerinde yapılan araştırmalar, katıhal fiziğinin giderek önem kazanan bir alanını oluşturuyor. Ve bu araştırmaların temel hedefi; yüksek sıcaklığa karşı dayanıklı ve daha küçük boyutlarda devre elemanları ile cihazlar; yani geleceğin teknolojilerini üretmek...

İhsani Buğdaycı



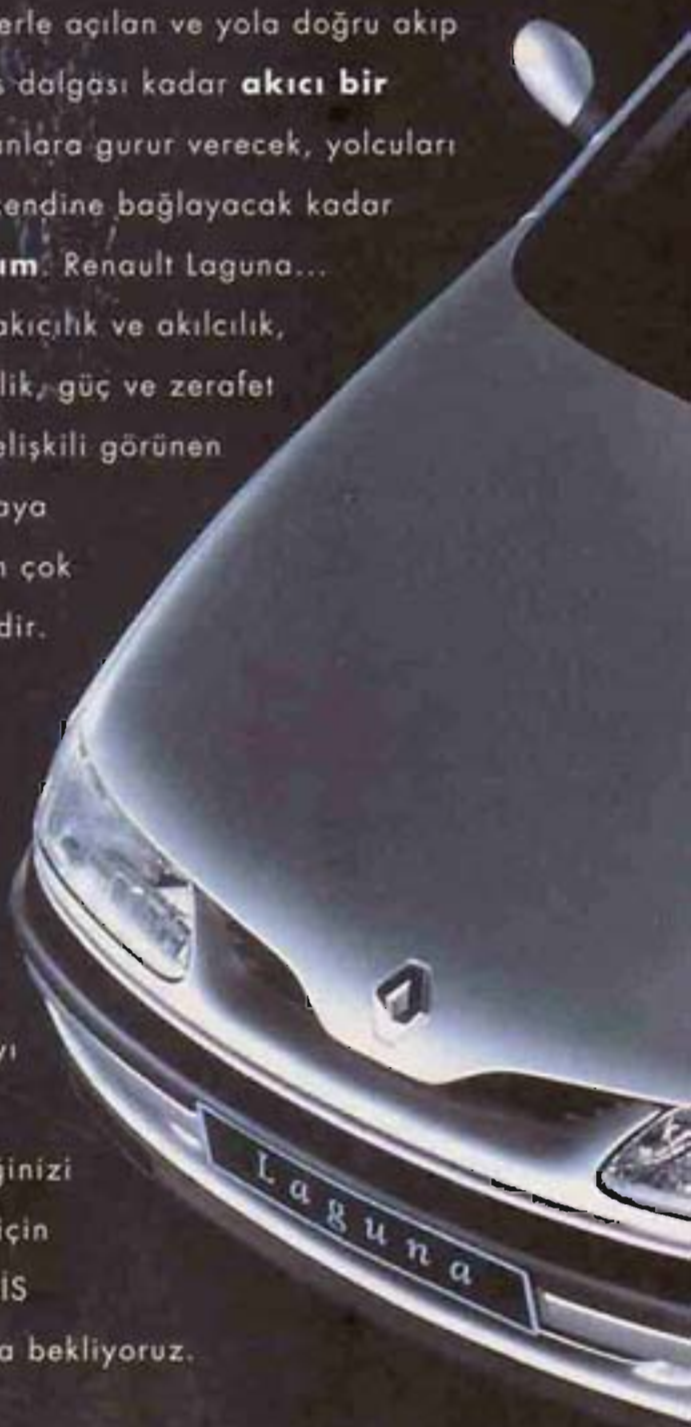
Kaynaklar
Cady, W. G., Piezoelectricity, vol.2, 1964
The New Caxton Encyclopedia, Piezoelectricity, vol. 15 , London, 1968

Renault Laguna

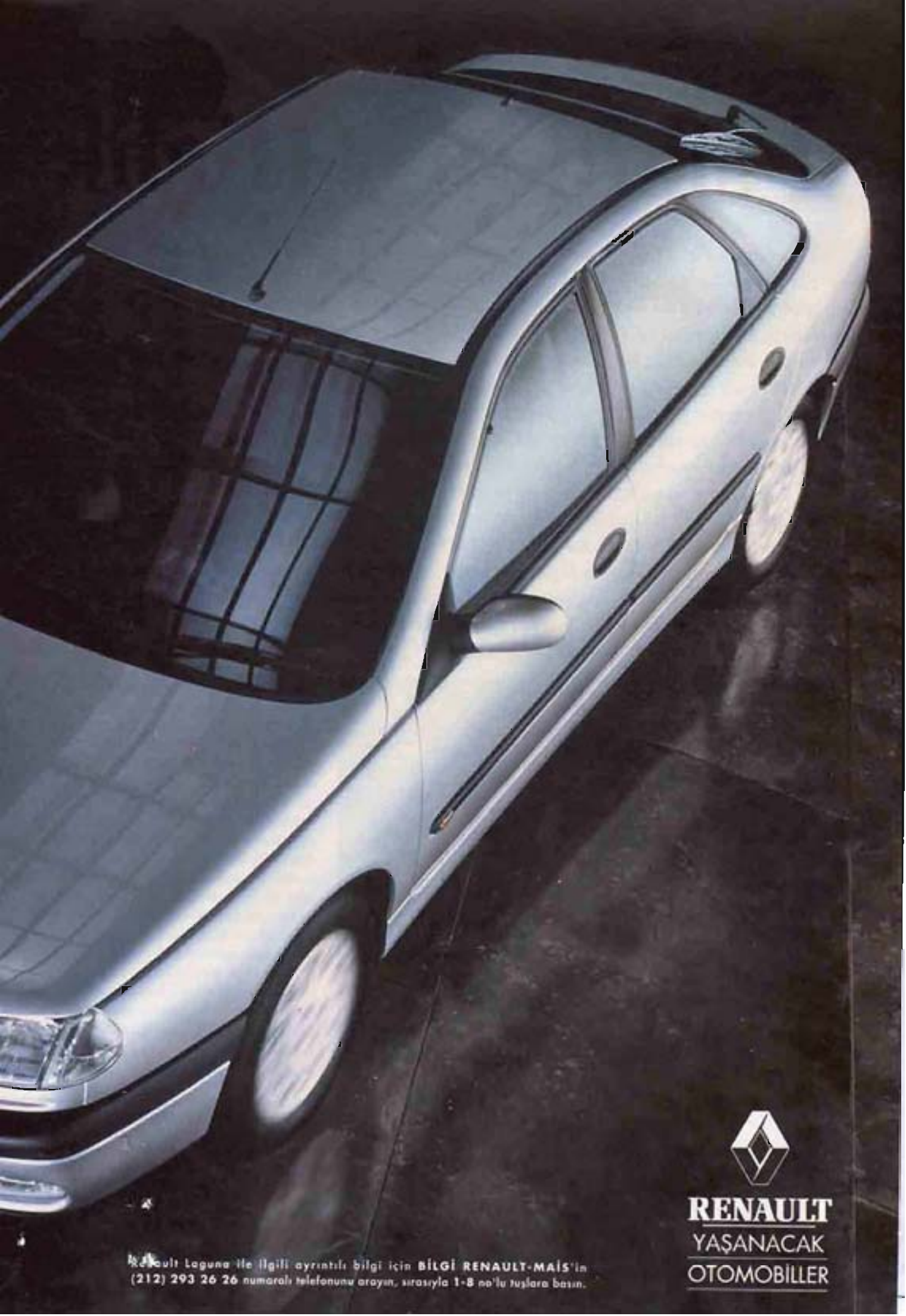
AKILCI

Yepyeni bir Renault ve tam bir tasarım harikası... Yumuşak hareketlerle açılan ve yola doğru akıp giden bir okyanus dalgası kadar **akıcı bir tasarım**. Kullananlara gurur verecek, yolcuları tutkulu bir aşkla kendine bağlayacak kadar **akılcı bir tasarım**. Renault Laguna...

Renault Laguna akıcılık ve akılcılık, hareket ve dinginlik, güç ve zerafet gibi ilk bakışta çelişkili görünen kavramları bir araya getirmeyi başaran çok özel bir otomobildir. Renault Laguna hangi açıdan bakarsanız bakın bir bütün olarak yaşanacak bir otomobildir. Renault Laguna'yı daha yakından tanımak isteyeceğinizi biliyoruz. Bunun için sizi RENAULT-MAİS Yetkili Satıcılarına bekliyoruz.



Renault Laguna



Renault Laguna ile ilgili ayrıntılı bilgi için **BİLGİ RENAULT-MAİS**'in (212) 293 26 26 numaralı telefonunu arayın, sırasıyla 1-8 no'lu tuşlara basın.

RENAULT
YAŞANACAK
OTOMOBİLLER

Psikoloji ve Hiçlik

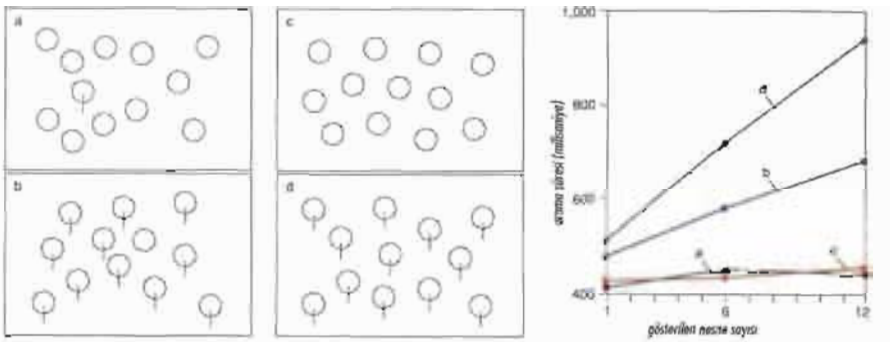
Yüzyıllardır, hiçlik konusu farklı yönleriyle bilim adamlarının ve düşünürlerin ilgisini çekmiştir. Eski Yunanlı evrenbilimciler, etrafımızın gerçekten de boşlukla çevrili olup olmadığı üzerine tartışırlardı. Farklı dönemlerde düşünürler, dünyanın hiçlikten mi, birşeylerden mi yoksa prope nihil (hemen hemen hiçlik)'den mi yaratılmış olduğunu merak etmişlerdir. Fiziksel boşluklar ve vakumlar üzerine sayısız tez yazılmıştır. Topolojiyle uğraşan araştırmacılar çoğu zaman boş alanları, delikleri, ait oldukları nesnelerin şekillerinden daha önemli sayarlar. Bazı düşünürler hiçlik yerine neden birtakım şeylerin varolduğu sorusunun, bir düşünürün karşılaşabileceği en derin konu olduğunu iddia ederken, diğerleri sorunu, akıl karıştırıcı, çocukça ya da çözümü olanaksız olarak nitelendirerek alaya almışlardır. Müzisyenler, şairler, sanatçılar, mimarlar ve dansçılar notaların arasındaki susların, cümlelerin, nesnelerin ya da hareketlerin arasındaki aralıkların, açık alanların ve duruşların son derece önemli estetik işlevleri olduğunu sıklıkla belirtirler. Edebiyat eleştirmenleri, belirli yazarlar ya da tarihsel dönem ve kültürel bağlamlardaki söz konusu hakim temaların özelliklerini ortaya koyarken boşluk duygusundan, hissizlikten ve ahlakî değerlerin eksikliğinden söz ederler. Bazı Doğu dinleri, insanı, aklın boşaldığı varsayılan noktaya, bilincin yerinde olmadığı, en uç anlamıyla hiçlik durumunun yaşandığı duyuma ulaşmaya çağırır. Taocular, başka şeyler kadar, olmamış olanın öneminin ve boş mekândaki gizil olabilirliklerin de üzerinde durur.



HİÇLİK ve insanın varlığına ilişkin anlamı üzerine olan tartışmalar, çoğu zaman psikolojinin kapsamı içinde sonlanır. 50 yıl önce, algı psikolojisi öğrenimi gören parlak bir öğrenci olan Koffka, bu alandaki önemli sorulardan birini sorar. Koffka, neden normalde "şeylerin" arasındaki boşlukları değil de kendilerini gördüğümüzü merak eder. Soru, Koffka ve diğer Gestalt psikologlarının özellikle ilgilendiği, öne çıkan nesne (figür) ve arkasındaki alan (fon) arasındaki algısal ayrım konusuyla ilişkiliydi. Öte yandan aynı soru, algı için olduğu kadar çağrışımlı öğrenme için de geçerli. Neden nesneleri, çevrelerini saran ya da birbirlerinden ayıran zamansal ya da mekânsal boşluklarla değil de doğrudan birbirleriyle ilişkilendiriyoruz? Daha genel anlamda düşünecek olursak: Karşılaştırmalı olarak bakıldığında, o anda var olmayan, gerçekleşmeyen ya da ortadan kalkmış olayları ve nesneleri, var olan, gerçekleşmiş ya da ortaya çıkmış olanlara göre nasıl ele alıyoruz?

Boşluk doldurma, yokluk ve olmayışlara karşı genel bir tutumdur. Zamansal ya da mekânsal bulunmayışlar varsayılmamalı, doldurulmalı, tamamlanmak ister. Ortaçağ haritacıları, hakkında az şey bilinen ya da hiçbir şey bilinmeyen bölgeleri resimlerle süslerdi. Aragon Kralı'nın haritacısı Abraham Cresques tarafından hazırlanmış olan Katalan Atlası, dönemin coğrafya bilgisi hakkında önemli ipuçları verir. Bu bölümde, Marco Polo ve Pordenone'li Odoric tarafından betimlenen şekliyle Cin resmedilmiş. Çizgiler Polo'nun yolculuklarını gösterirken, deniz, Polo'nun deyimiyle "her yanı boşlukla" dolu adalarla bezenmiş.

Hiçliğin psikoloji alanında ortaya koyduğu sorular, deney için yeni fırsatları da beraberinde getiriyor. Algı, biliş, öğrenme ve sorun çözümleme konusunda çalışan öğrenciler, insan ve hayvan deneklerin, olmayış ve bulunmayışları hangi koşullar altında tanıyıp, nasıl ve ne zaman verimli olarak kullandıklarını keşfetmenin şaşırtıcı yollarını geliştirdiler. Deneyler, insan ve hayvanların, bilgiyi verimli ve yerinde kullanabilmek için, birşeyin sadece yokluğunu temel almada zorluk çektiğini gösteriyor. Canlılar, eklemeleri eksiltmelere göre çok daha kolaylıkla fark ediyor ve anımsıyorlar. Bir olayla diğeri arasında rahatça bağlantı kurabiliyorken, olaylarla olmayışları bağlantılandırırken zorlanıyorlar. İnsan ve hayvanlarda, mekân ve zaman boşluklarını doldurmaya ya da kapatmaya yönelik bir eğilim de gözleniyor.



Belirgin bir öğenin varlığı, nesnelerin görsel alanda ilk tarama sırasında göze çarpmasına yeterliyken, bir öğenin eksikliğinin farkedilebilmesi için görsel algı sürecinin ikinci aşamasının devreye girmesi gerekir. Denekler O'ların arasındaki Q'yu (a), çevresindeki dikkat dağıtıcı öğelerin sayısından bağımsız olarak, çok kısa bir sürede bulur. Q'ların içindeki O'yu (b) bulmak için gerekli olan zaman ise tutarlı bir biçimde daha uzun ve dikkat dağıtıcıların sayısındaki artışa bağlı olarak belirgin biçimde artar. a ve b tipleriyle karışık düzenlenen başka bir denemede, deneklerden bir hedefin var olup olmadığını bulmaları istenir. Kırmızılar, kısa bir süre içinde, O'ların arasında Q'nun bulunmadığını (c) görebilmişken, Q'ların içinde O'nun var olmadığının (d) saptanması çok daha uzun sürdü ve süre dikkat dağıtıcıların sayısından da belirgin bir şekilde etkilendi.

Varlığa Karşılık Yokluk

Birçok durumda insan ve hayvanlar, birşeyin bulunmayışı ya da olmayışından kaynaklanan bilgiyi farketmekte ve kullanmakta şaşılacak derecede zorluk çekerler. Doğru yargıya varabilme, gerçekleşmeyen olayların da dikkate alınmasını gerekli kıldığından davranışsal zorluklar, ciddi yanlışlıklara ve önyargılara yol açabilir. Bir ilacın, bir hastalığı tedavi edip etmediğine karar verebilmek, ilacın ne sıklıkla başarısız olduğunun ve hastaların ne sıklıkla kendiliklerinden iyileştiğinin bilinmesini gerektirir. Öte yandan, eğitimli yetişkinler bile, olumlayıcı olmayan bu tür durumları hayret edilecek derecede az önemseyip, asıl olarak, birbiriyle bağlantılı gelişen -ilacın tedavi sağlar gibi göründüğü- olumlu durumların sayısına göre hareket ederler. Sonuçta insanlar gereğinden sağlam sonuçlara varır, haksız yere nedenselliği öne sürer ya da akıldışı, kalıplaşmış, önyargılı düşünceleri barındıran batıl inanışları benimser.

Olayların olmayışları, oluşlarına göre genellikle daha az belirgin ya da anımsanabilir ve daha az bilgi vericidir. Arthur Conan Doyle'un, "Gümüş Alevin Macerası"(The Adventure of Silver Blaze) adlı öyküsünü okuyan çoğu kişi, eski bir dedektif dostuyla konuşan Sherlock Holmes'ün, bekçi köpeğinin geceki davranışına ilişkin saptamasına şaşakalır. Köpek hiç havlamamış ve bu da Holmes'ü, hayvanın suçluyu tanıdığı sonucuna ulaştıran ipucu olmuştur. Benzer şekilde, bir otobiyografi, söz konusu yazarın yaşamında gözden kaçmaması gereken önemde kişi ve olaylara (karısı, çocuğu ya da önemli bir karşılaşma) değinmekten öteye gitmeyebilir. Gözden kaçan böylesi durumlara ya da olmayışlara değinilmesi çok açıklayıcı olabilecekken, yazarın belirttiği kişi ve olaylara odaklanma eğilimi yüzünden, çoğu zaman dikkatli okuyucular tarafından bile göz ardı edilir. Biyografi yazarı David McCullough da "Siz yazarın söylemediklerine bakın" tavsiyesinde bulunuyor.

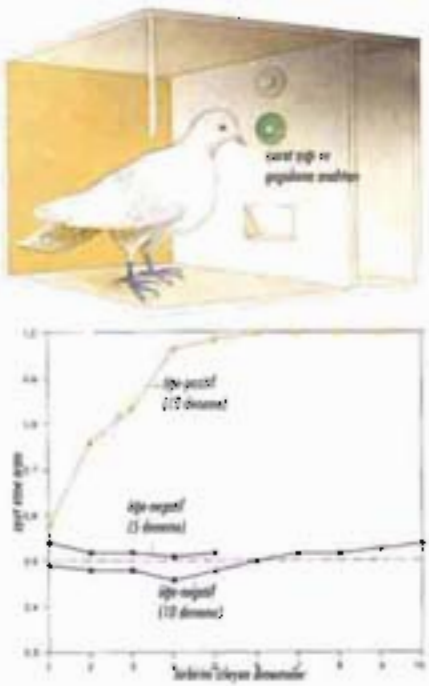
Deneysel psikologlar, yoklukların psikolojik çözümlemenin çeşitli alanlarında -duygulanım ve algılamadan öğrenmeye, bellekten sorun çözme ve sosyal davranışa- nasıl ele alındığına ilişkin soruları araştırdılar. Duyum-algı işleyişinin rol aldığı dikkat çekici bir bulgu Anne Treisman'ın çalışmalarında ortaya çıktı. Treisman'ın araştırma grubu sadece bir öğenin varlığı ya da yokluğuna göre ayrışan birtakım basit işlerde, deneye katılanların şaşırtıcı asitmetriler sergilediklerini keşfetti.

Bu bulgu, görsel algı sürecinin iki düzey ya da aşamaya sahip olduğu fikrine dayanak sağlamak amacıyla yapılan çalışmalarda ortaya çıktı. Treisman'a göre, insanlar ilk başta bütün görsel alanı otomatik olarak tanıyorlar. Bunu, odaklanmış dikkate dayanan ve seri halinde uygulanan "zihinsel sahne ışıklarının bir yerden diğerine çevrilmesi"ne benzetilebilecek, ikinci bir görsel süreç izliyor. Burada önemli olan, bir öğenin, işlemin birincil aşamasında hemen gözümüze çarpacak derecede önemli görülmesini hangi özelliklerin sağladığı. Bu sorunun yanıtı, deneğin hedef nesneyi bir "belirleyici öğe"nin bulunmasına mı yoksa eksik olmasına göre mi saptamaya çalıştığıyla ilgili. Deneklerden, değişen sayıda "dikkat dağıtıcı" nesnenin bulunduğu bir yerde, bir hedef nesneyi bulmaları isteniyor ve görsel arama süreleri ölçülüyor. Birincil tarama olması durumunda, ortaya çıkan hedef nesnenin bulunma süresinin çok etkilenmesi beklenmez, olsa olsa dikkat dağıtıcı nesnelerin sayısı az bir fark yaratır. Bir deney grubunda deneklerin, kritik öğeye sahip olmayan dikkat dağıtıcıların bulunduğu bir alanda, öğeye sahip bir hedefi ya da kritik öğeye sahip olan dikkat dağıtıcılarla çevrili, öğeye sahip olmayan bir hedefi bulma süreleri ölçülür (doğal olarak, farklı seanslarda, hedefin yeri değiştirilir). Tipik bir örnek, O ve Q'ları içeriyordu; kritik öğe, Q'nun kuyruğuydu. O'larla dolu bir alanda bir Q'nun bulunması gerektiğinde arama süresi kısa olup, dikkat dağıtıcıların sayısından etkilenmezken; tek bir O'nun Q'larla çevrili olması durumunda, arama süresi tutarlı bir biçimde daha uzun oluyor ve dikkat dağıtıcıların sayısının artışına bağlı olarak önemli biçimde artıyordu.

Treisman'a göre bu sonuç, her durum aynı ayrımı içerdiğinden (O'lar ve Q'lar arasındaki), insanın sezgilerine ters düşüyor. Öte yandan, birincil taramada öğelerin varlığına duyarlıyken, yokluğunu saptayabilmek için seri aramaya, yani hareketli sahne ışığına gereksindiğimizi varsayalım. Buna göre, asimetrik bulgular kolayca açıklanabilir. Treisman'ın araştırması, asimetrinin her tür öğe için değil; renk, boyut, eğiklik ve eğrisellik gibi bazı öğeler için geçerli olduğunu ortaya koydu.

20 yıl önce Herbert Senkins ve Robert Sainsbury, belirgin öğenin varlığı ya da yokluğu arasında daha da heyecan verici ve beklenmedik bir asimetri olduğunu keşfettiler. Araştırmacılar algısal sürecin hızını incelemekten çok, sadece bazı öğelerin varlığına ya da yokluğuna göre ayrılan uyartılara, güvercinlerin nasıl zamanla davranım göstermeyi öğrendiklerini araştırdılar.

Örneğin birkaç saniye süren bazı denemelerde, davranım anahtarı yeşil ışıkla bütü-



Güvercinler, iki uyarıcıyı birbirinden ayırt etmekte öğe-pozitif durumlarda (ödülün varlığı bir ödülün göstergesi) öğe-negatif düzenlemelere (bir öğenin yokluğu bir ödülün göstergesi) göre daha başarılı olurlar. 0.5'lik bir ayırt etme oranı hiç ayırt etmemeyi gösterirken, 1.0'lik bir oran kusursuz ayırt etmedir.

nüyle aydınlatıldı. Denemelerin diğer yarısında yeşil ışık yanmaya devam ederken, anahtarın arkasında beyaz bir kare belirtiyordu. İki tür denemeye farklı davranım göstermenin dayandığı tek temel, beyaz karenin varlığı ve yokluğudur.

Öğenin varlığının (bu durumda beyaz kare) bir ödüle işaret ettiği bu çeşit düzenlemelere öğe-pozitif adı verilir. Öğe-negatif düzenlemede ise öğenin yokluğu, ödülün habercisidir. Öğe-pozitif durumda, güvercinler, beyaz karenin varlığında anahtarı gagalamayı, yokluğunda gagalamamayı çabucak öğrendiler. Dahası, zorunlu olmadığı halde, doğrudan doğruya kareyi gagaladılar.

İki uyarıcının rollerinin değiş tokuş edildiği öğe-negatif durumda işler değişiyor. Karenin yokluğu yiyecek olduğunu, varlığıysa yiyecek olmadığını göstertirken, güvercinler, karenin kendisini ya da yakınına hemen hemen hiç gagalamamalarına karşın, iki tür deneme arasında çok az ayrımcı davranış sergiliyorlar. Beyaz karenin varlığı ya da yokluğundan bağımsız olarak, yeşil ışık yanıştığında eşit sıklıkla gagalıyorlar.

Her iki gruptaki kuşların dikkatlerini ve davranışlarını, o anki en iyi pozitif göstergeye (öğe-pozitifler için kare, öğe-negatifler için yeşil arka plan) göre yönlendirdikleri düşünülebilir. Başka bir deyişle karenin olması, yiyeceğin varlığına ilişkin %100'lük bir göstergeyken ve dolayısıyla öğe-pozitif kuşlar için gagalama hedefi haline gelirken, öğe-negatif kuşlar için gagalama hedefi haline gelirken, öğe-negatif kuşlar için yeşil ışık %50 yemek bulma olasılığına karşılık gelir. Her iki durumda da, daha iyi gösterge olabilecek başka bir pozitif öğe yoktur. Ne olursa olsun deney, ayırt etmede, bir olayın varlığının (kare) bir diğerinin varlığıyla (yiyecek) bağlantılandırılmasının, bir olayın yokluğunun başka birşeyin varlığıyla bağlantılandırılmasından daha iyi sonuç verdiğini ortaya koydu.

Öğe-pozitif eğitimin üstünlüğü birçok hayvan türü üzerinde farklı görsel ve işitsel öğeler, değişik türde davranımlar ve deneysel yöntemler kullanılarak gösterilmiştir. Öğe çok baskın olmadığı sürece (örneğin çok yüksek sesli, çok parlak ya da çok büyük) etki, önemli ölçüde genel bir özelliktir.

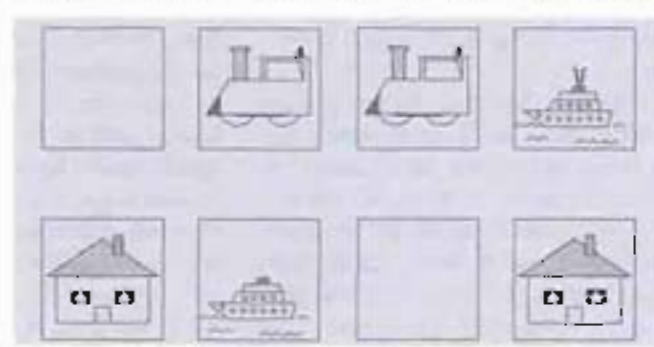
İnsan denekler de, öğe-negatif eğitimde, benzer zorluklarla karşılaşıyorlar. 1971'de Sainsbury, benzer bir etkiyi ana okulu çocuklarında gözlemledi. Bir grupta (öğe-pozitif), çocuğun bir üçgen ve birkaç kareden oluşan bir gösterime basması, kayıtlı bir ninninin birkaç saniyesinin duyulmasına neden olurken, sadece karelerden oluşan bir diğer gösterime basması hiçbir şeye yol açmaz (düzenek birkaç saniyeliğine kapatılır). Sonuçlar, öğe-negatif grup için tam tersi yönde değişirdi. Öğe-pozitif grup bir süre sonra sadece üçgenin olduğu gösterime basmaya başlar; öğeye yönelik davranış, ninninin çalması için mutlaka üçgene basmayı gerektirmese de, denekler çoğunlukla üçgenin kendisine dokunurlar. Öğe-negatif gruptaki çocuklar, iki ayrı gösterime farklı tepki verememişlerdir.

Benzer testler, psikolojik çalışmaların en bilindik denekleri olan üniversite bir ve ikinci sınıf öğrencileri üzerinde de yapıldı. Joseph Newman, William Wolff ve Eliot Hearst'ün yaptığı deneyde bir gemi, bir lokomotif, bir ev ve bir boş kareden oluşan dörtlü gösterimler birer birer öğrencilere gösterildi. Mekânsal konumun güvenilir bir ipucu haline gelmemesi için, resimlerin ve belirgin öğenin yerleri her denemede rastgele değiştirildi. Denekler, her gösterimin ardından kırmızı ışığın yanıp yanmayacağını doğru tahmin etmeleri durumunda, ödül olarak bir fiş aldılar (deneklerin, kırmızı ışığın yokluğunu değil, varlığını tahmin etmeye yoğunlaşıyor olmalarından doğabilecek önyargıyı en aza indirmek için kırmızı ışığın yanmadığı durumlarda da fiş verildi). Kırmızı ışık, toplam deneme sayısının yarısı kadar, önceden belirlenmiş bir biçimde; fakat rastgele yanar. Öğe-pozitif durumda, bütün resimlerdeki bir ayrıntının varlığı, ışığın yanacağının; ayrıntının yokluğu ise ışığın yanmayacağının işaretidir. Her zamanki gibi, öğe-negatif durum için koşullar tersine çevrilir. Ayrıntının yokluğu ışığın yanacağının, varlığı yanmayacağının göstergesidir.

Ayrıntı öğe, üç resimden birindeki bacadan yükselen, iki sarmal çizgiyle ifade edilmiş bir duman hüzmesidir. 96 deneme boyunca öğe-negatif grubun % 10-15'i, kırmızı ışığın yanıp yanmamasını doğru tahmin etmenin kuralını: söyleyebilmeyi başarırken, öğe-pozitif gruptakilerin % 80-90'ı bütün denemeler sona ermeden çok önce sorunu çözmüşlerdi. Dolayısıyla, dumanın varlığını ışığın varlığı izlediğinde öğrenme kolayken, dumanın yokluğunu ışığın varlığı ya da dumanın varlığını ışığın yokluğu izlediğinde, öğrenme hiç olmuyor ya da çok yavaş gerçekleşiyordu.

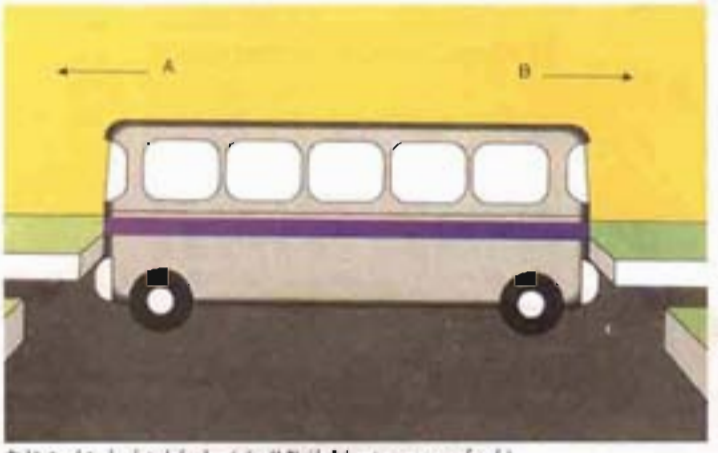
Yokluk, Beklenti ve Eğilim

Yokluk, laboratuvar ortamında oldukça açık olarak ortaya konabilirken, psikolojik anlamda yokluğun kavramsallaşması her zaman kolay değildir. Yokluğu, bir organizmanın beklentileri doğrultusunda değerlendirmek açıklayıcı olabilir. Birçok şey sürekli eşzamanlı olarak "yok"tur. Bazı olay, nesne ya da kişilerin yokluğunun normalde güçlü bir biçimde davranışsal denetime yol açıyor olması, ancak bir organizmanın bu olay, nesne ya da kişinin belirli zamansal ve mekânsal durumda bulunması beklentisi içinde olmaya



İnsanlar, bir öğe ya da olayın varlığıyla, bir diğerinin yokluğunun ilişkilendirilmesine kolaylıkla ayrımları öğrenmekte zorluk çekiyor. Üniversite öğrencilerinden, gösterilen çizimlerin ardından kırmızı ışığın yanıp yanmayacağını bilmeleri istendi. Işığın yanması için iki sarmal çizgiden oluşan duman hüzmesinin birinci deney grubunda çizimlerin birinde var olması, ikincisinde ise hiçbirinde olmaması gerekiyordu. Birinci durumda öğrenciler problemi kolaylıkla çözerken, bir yokluğun bir varlığı gösterdiği ikinci grupta, deneklerin sadece yüzde 10-15'i ilerleyi kaydetti.

için iyi bir nedenin varlığı durumunda olasıymış gibi görünüyor. Sınıfa hiç gelmeyen bir öğrencinin yokluğu, pek dikkat çekici olmaz. Benzer biçimde, Bertrand Russell ve bazı diğer düşünürlerle aynı görüşü paylaşan B. F. Skinner'a göre ne zaman "yağmur yağmıyor" desek bu, "yağmur yağıyor" demeniz için bir gerekçenin varlığını gösterir.



Otobüs ileri doğru hareket ederken hangi yöne (A-B) gider? (yanıt yazının son sayfasında)

Bulgular, insanların olmayanlardan çok, olan olayların nedenlerini araştırdığını gösteriyor. Bu nedenleri arıyor olmak insanı, doğal olarak süregelen bir durumdan ya da birşeyin yokluğundan çok, başka bir olaya yönlendiriyor. Bu sonuç, iki olay arasındaki bağıntı derecesini yanlış saptayan insan deneklerı gözlemleyen Lorraine Allan ve Herbert Jenkins tarafından ortaya konmuştu. Araştırmalara göre, bir oluşun algısıyla bir olmayışın algısı arasındaki asimetrinin nedeni, bu yanlış saptamaların ardında yatıyor.

Olumsuzdan çok olumlu bilgiyi kullanma eğilimi, insan ve hayvanlarda yaşamda kalma açısından önemli yere sahip, doğal bir özellik mi, yoksa organizmaların bireysel deneyimlerinden türettikleri, iyi öğrenilmiş bir genel strateji mi? İkinci görüşün mantıklı bir açıklaması var. Öte yandan bu eğilimin biyolojik miras yoluyla bize ulaşan bir özellik olduğunu düşünmek için de nedenler bulunuyor. İnsan deneklerde kavram oluşumu üzerine yapılan çalışmalar, yeni kavramları, olumsuz durumlardan ("at keselilerden değildir") çok, olumlu olanlardan ("kanguru keselilerdendir") öğrendiğimizi gösteriyor. Olumsuz bilgiler dünyasının (keselilerden olmayan herşey) büyüklüğü düşünüldüğünde, olumsuzluklardan öğrenmenin çoğu durumda pek etkin bir yol olmadığı açıktır. Psikoloji kuramcıları çoğunlukla, olumluya odaklanmanın, bireysel deneyimlerimizle şekillenen, kavram oluşturma konusunda öğrenilmiş, etkin bir strateji olduğunu öne sürerler. Öte yandan, bir günlük civcivlerde de öğe-pozitifin baskınlığı gözlemlenmiştir. Bu durumu bireysel deneyimlere bağlamak da herhalde olanaksızdır. Bu soruya açıklık getirmek için, civcivlerin karşılaştıklarından daha karmaşık öğe gruplarını ve uyarıcı sınıflarını kullanarak başka hayvan yavrularıyla çalışmak gerekiyor.

Organizmaların yokluk ve olumsuzlukları değerlendirmede karşılaştığı güçlüğün kökeni ne olursa olsun, bu çeşit bir eğilimin insanın akıl yürütme, izlenim oluşturma ve karar verme yetilerinde sorunlar ortaya çıkardığı kesin. Batıl davranışlar ve başkalarının tutum ve kişilikleri konusunda edindiğimiz güçlü önyargılar, bilim adamları da içinde olmak üzere insanların, nasıl seçici bir biçimde doğrulayıcı, olumlu kanıtı kullandığı ve buna doğrulayıcı olmayana göre daha çok önem verdiğine ilişkin örneklerdir. 17. yüzyılda Francis Bacon, insanların batıl inançlarını, beklentilerini gerçekleştiğinde göklere çıkarıp, gerçeklemediğinde yokmuş gibi davranıyor olmalarına dikkat çeker; astrolojiyi, düşleri ve kehanetleri örnek verirken de felsefeci ve bilim adamlarının benzer "haylazlık"larını da anlatır. Bugünkü adalet sistemi bir şüphelinin, karakolda tanıklarca teşhis edilememiş olmasını göz ardı ederken, teşhis edilmiş olmasına gereğinden fazla önem verme eğilimindedir. Bilimsel dergiler genelde olumsuz sonuçları yayınlamaz (bir etkinin bulunmayışına işaret eden ya da daha önceki bir sonucu veya popüler bir varsayımı desteklemede başarısız olan çalışmalar gibi). Birçok planda doğruluğu kanıtlanabilecek bu karar, ilgili alanda çalışanları bazı (olumlu) sonuçların tutarlığı ve tekrarlanabilirliği konusunda gereksiz yere etki altında bırakır.

Sosyal psikologlar Richard Nisbett ve Lee Ross, sözleri ve hareketleri hoşlanmama ifadesi taşımamakla beraber, yeni erkek arkadaşının kendisini beğenmediğine dair bir izlenim edinen bir kadının durumunu ele alıyor. Nisbett ve Ross'a göre kadının böyle bir izlenime kapılması arkadaşının açıktan açığa yaptıklarına değil de yapmadıklarına dikkat etmiş olmasıyla açıklanabilir: Erkek konuşmaları uzatmamış, kompliman yapmamış, vs., olabilir. Oluş ve olmayışlar arasındaki farklılıkların çözümlemesinde, olumlu, somut, etkin bir biçimde etiketlendiklerinde, olmayışların daha iyi farkedilip anımsandığını belirtiyorlar: Cinsel istek yokluğu frijite; heyecan eksikliği can sıkıntısı ya da duygusuzluk olarak adlandırılır. Nisbett ve Ross, canlı, olumlu etiketlerle işaretlenmeleri durumunda, olmayışların daha büyük bir etki bırakıp daha iyi anımsanacağı fikrini savunuyorlar.

Benzer bir sonuç duman çizgileri ve kırmızı ışık deneylerinden de elde ediliyor. Belirli oluşlar, her gösterim çeşidini tutarlı olarak izleyecek biçimde düzenlendiğinde -örneğin, kırmızı ışığın varlığına karşılık gelen bir yokluk gibi kutupsal uç noktalar yerine, maviye karşılık gelen kırmızı ışık- deneklerin ayrıma varmayı öğrenmeleri, öğe-negatif duruma göre gözle görülür düzeyde iyileşir. Bu düzenleme, deneklerin bütün denemelerde sonucu iyi yönde etkileyebilmelerini sağlamıştır; diğer deneyler, öğenin bulunduğu gösterimle bulunmayışı eşleyen denemelerin deneklerı üzerinde görece az etkisi olduğunu göstermiştir.

Eklemeye Karşılık Eksiltme

Günlük yaşamda insanlar, birtakım öğe ya da ayrıntıların ortadan yok olmasını içeren çevresel değişiklikleri tanımakta ve çabuk tepki göstermekte, bir eklemeyi içeren değişikliklere göre daha fazla zorluk çekiyorlar. Bir tanıdık sakal bıraktığında ya da odaya bir lamba eklendiğinde çoğumuz değişikliği farkeder ve tam olarak ne olduğunu belirtebiliriz. Oysa birinin sakalını kestiğini ya da lambanın odadan çıkarıldığını düşünün. Değişikliğin farkına varabilsek de ne olduğunu bulmakta zorluk çekeriz.

Sözü geçen deneylere dayanan gözlem ve sonuçlardan, organizmaların bulunuş ve bulunmayışın farkını nasıl ele aldığından yola çıkarak, ekleme ve eksiltme arasında asimetrik bir ilişki var olması beklenebilir. Bundan başka, birkaç yazar, ekleme ya da başlamaların genelde uyarının ortadan kalktığı durumlara göre daha büyük ve kalıcı sinirsel tepkilere yol açtığını ve etkinliği, dikkati ve canlılığı arttırdığını ileri sürmüştü. Birtakım yeni çalışmalar, bu sezgisel yaklaşım ve önerileri destekleyici sonuçlar sunuyor. İnsan, gürültülü bir arka plan varken, kısa bir ses tonunun ortaya çıkmasını, tonda kısa bir sus olmasına göre genellikle daha kolay farkeder. Şempanzeler oyun alanlarına



İnsanlar, eksiltmeleri farketmekte zorlanabilir. Deneklerden en dakika arayle gösterilen iki grup çizimi karşılaştırmaları istendiğinde, birinci grupta olup ikincide olmayan öğeyi bulmakta zorluk çeker. Eklemeleri saptamaları ise daha kolay olur. Benzer biçimde, daha basit hale gelen resimlerdeki farklılığı bulmakta zorlanırken, karmaşıklaşmalardaki tanımak kolaydır.

yerleştirilen yeni nesnelere ciddi bir tepki gösterirken, kaldırılan eski nesnelerden geride kalan boş yerlere görece tepkisiz kalırlar.

Algılama ve biliş alanında çalışan diğer araştırmacılar, basit resimlerden karmaşık olanlara geçişteki değişikliklerin, karmaşıklardan basitlere geçiş sırasındaki değişikliklerden daha kolay farkedildiğini buldular. Aynı genel bulgu, belirli bir çevre içinde gerçekleşen bir dizi bilindik hareketin sözsel tanımını içeren bir "senaryo"nun (örneğin "evde yemek yapma"nın birbirini izleyen aşamaları) daha sonra eklenmiş ya da çıkarılmış ayrıntılarla tekrarlanması durumunda da geçerliğini korur. Bir hafta sonra deneklere benzer bir senaryo tekrarlandığında, eksiklikleri (karmaşıktan basite) eklemelere (basitten karmaşığa) göre daha kolay farkettikleri görülmüştür. Ayrıca, bu araştırma, düzeltmenlerin, eksiklik içeren yanlışlıkları (e yerine c ya da G yerine C kullanma gibi) fazlalık içerenlere göre (e yerine e, C yerine G gibi) daha seyrek farkettiklerini ortaya çıkarmıştır. Düzeltmenler eksik harfleri daha kolay atlarken, fazlalıkları kaçırmama eğilimindedir.

Bütün bu deneylere ve örneklere karşın, eklemelerin eksiltmelere göre daha kolay farkedildiği genel kuralına ters düşen, aynısı durumlar olacaktır. Çok belirgin ya da önemli nesnelerin varlığı durumunda (küçük bir odadaki büyük bir masa gibi) farklılıklar ortadan kalkabilir.

Boşluk Doldurma

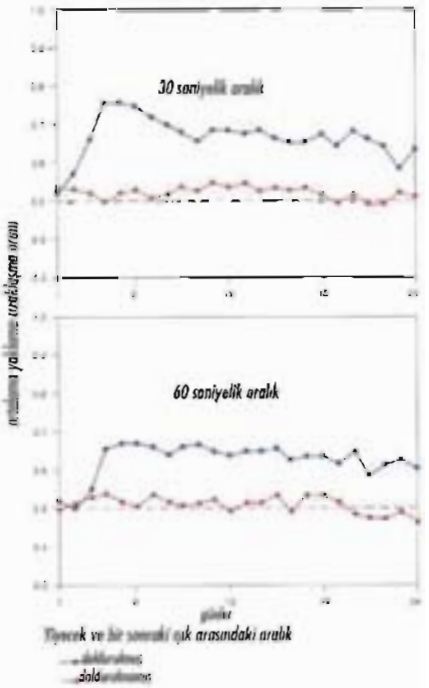
Herkes bir konuşma sırasındaki uzun bir sessizliğin yarattığı gerginliği, geç kalmış bir tren ya da otobüs beklenirkenki rahatsızlığı ve yarı döşenmiş bir daireye girildiğinde ya da yarım kalmış bir resimle karşı karşıya kalındığında hissedilen düzensizlik duygusunu bilir. Doğanın bütün boşluktan doldurduğu yönündeki eski inanış doğrultusunda, bu zamansal ya da mekânsal yokluklar bir şekilde sona ermek, dolmak, tamamlanmak isterler. 20. yüzyılın ilk yarısının Gestalt psikologları, boşlukları doldurma isteğini kapalılık için bir gereksinim olarak tanımlamışlardı. Buna göre, bu gereksinim, bilimsel bir probleme ya da kişisel bir çatışmaya çözüm aranması gibi durumları ya da işleri de kapsayabilir. Çoğu kişi başladığı işi bitirmeden rahatlayamaz: yapılan araştırmalar, tahminen bir gerilim durumunun varlığını sürdürüyor olması nedeniyle, yarım kalmış işlerin daha iyi anımsandığını ortaya koyuyor. Düşünür Henri Bergson, yaşamımızın aslında boşlukları doldurmakla geçtiğini söylemiştir. Fransız romancı Etienne Sénancour'un yarattığı karamsar bir karakter de, artık yaşamı kullanma gibi bir niyeti olmadığını, tek istediğinin onu doldurmak olduğunu söylüyordu.

Benzer biçimde, Ortaçağ haritacıları, o zamanlar, hakkında çok az şey bilinen ya da hiçbir şey bilinmeyen alanları mitolojik hayvanlarla (canavarlar, tekboynuzlular, vs...) doldurma gereği duymuşlardı; eklenmiş olan hayvan ve nesnelerin, bulundukları yerde olmaları için hiçbir mantıklı neden olmasa da, öyle anlaşılıyor ki, üzerinde büyük boş alanlar bulunan haritalar, boşlukları özenle doldurulmuş olanlar kadar ticari değere sahip değillerdi. Hans von Baeyer'e göre, derin boşluk korkusu, insanın bilinmeyenle karşılaşmasının bir parçasıdır ve bizi "karanlığı evcilleştirmeye" iter.

Bazı yeni yazarların ayrıntıyla açıkladığı gibi, sayısal dizgelerdeki boşluğu doldurmak ya da onun yerini almak için sıfıra karşılık bir sembolün bulunuşu, beklenmedik pratik uygulamaları ve matematiksel sonuçları da beraberinde getirmişti. Amerikalı besteci John Cage, bir piyanistin piyanonun başında 4 dakika 33 saniye boyunca hareketsiz oturduğu 4'33" adında (3 bölümlük!) bir parça yazdı. 273 saniyeye karşılık gelen 4'33", -273°C'nin mutlak sıfır olması nedeniyle seçilmişti. Öte yandan, sahnede sırf bu parçaya geldiğinde izleyiciler, bir şekilde bu süreyi (öksürükler, kımıldanmalar, vs. ile) doldurmuştu. Cage'in istediği de buydu: Ona göre boşluk, tam sessizlik ya da hiçlik diye birşey olamazdı.

Psikologlar, zamana ve mekâna ait boşluklara (sürekli ya da düzenli uyartıların bulunmayışı gibi) insanların ve hayvanların gösterdiği tepkileri belirlemeyi amaçlayan çeşitli deneyler uyguladılar. Örneğin, boyama kalemleriyle "çizim yapma" konusunda çalıştırılmış olan ünlü şempanze Alfa'ya tamamlanmamış geometrik şekiller verildi. Alfa, bu figürlerin esasen boş alanlarını (eksik öğeleri) karalayarak kapalılığa ya da figür tamamlamaya yönelik, Paul Schiller'in dile getirdiği genel eğilimi doğrular nitelikte davrandı.

Sarah Boysen, yapılan araştırmalarda, genç şempanzelerin karmaşık bir uyarıcının ayrık bileşenlerinin aralarına gösterdikleri "boşluk-doldurma" davranımı konusunda kanıtlar elde etti. Öte yandan, sonuçların ancak bazıları, Schiller'in belirttiği figür tamamlama biçimini doğrular yöndeydi. Boysen,



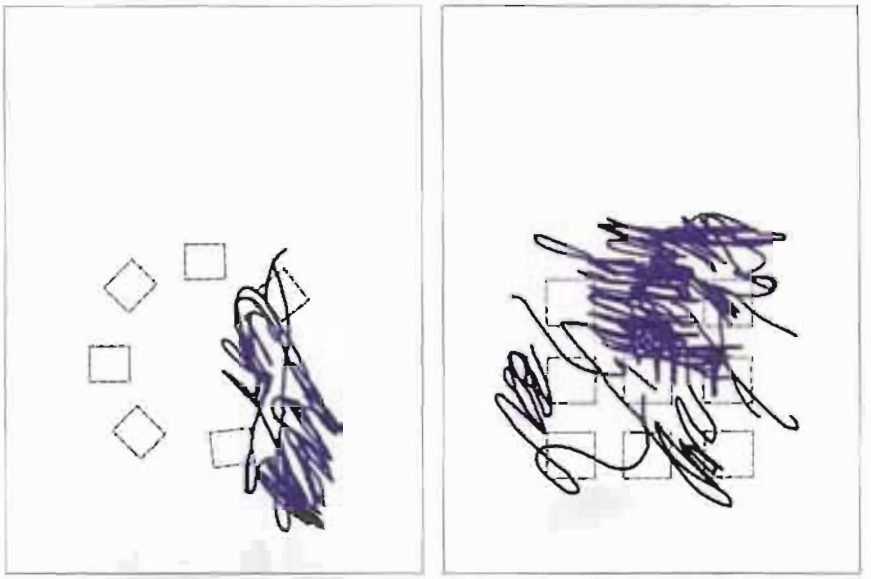
Boşlukları ayırt etmek ya da "etiketlemek", onları anlamlı kılarak, öğrenme ya da anımsamada kullanabilmemizi kolaylaştırır. Tekrar eden iki olay arasındaki boşluklardan birinin doldurulması durumunda, güvercinlerin şartlanma oranı belirgin biçimde artar (mavi çizgi). Birinci grafikte, yiyecek, aralıklar çağın sönmesinden 30 saniye sonra verilirken, ikincide bu süre 60 saniyeye çıkarılmıştır.

araştırmalarda 5 yaşından küçük şempanzeler kullanıldığından, araştırmaların gelişimsel faktörlerden etkilenmiş olabileceğini belirtiyor. Schiller'in araştırmaları sırasında ise Alfa 18 yaşında bir yetişkindi.

İnsan ve hayvanlar, deney ortamında, az sonraki bir olayı beklerken, "hiçbir şey yapmadan" sessizce oturmak yerine, çoğunlukla türe-özel birtakım bilindik davranışlar gösterirler. Fareler bir tahta parçasını kemirebilir; güvercinler, yemek verildiğinde, belli aralıklarla kendi etrafında dönebilir; insanlar odanın içinde dolaşmaya ya da birşeyler karalamaya başlayabilir. Hareket içeren davranışlar genellikle tamamlayıcı ya da yardımcı olarak adlandırılır. Boşlukları dolduran çeşitli etkinlikler, tutarlı, tekdüze olduğu, söz konusu olayın ne olduğunu ve ne zaman olduğunu etkilemediği sürece çoğu zaman anlamsız olarak nitelendirilir.

"İz şartlanması"nı (trace conditioning) ilk inceleyen Pavlov'du. Örneğin çan gibi bir uyarıcı harekete geçer ve ancak yemek verilmesinden saniyeler ya da dakikalar önce durur; böylece iki olay arasında zamansal bir boşluk ortaya çıkar. Bu durumda bir köpeğin çan ile yiyeceği ilişkilendirmeyi öğrenmesi, çanın yiyecek görünene kadar çalındığı duruma göre çoğunlukla daha uzun sürer; hatta kimi zaman imkansızdır. Şartlanmanın başarılı olması, çan sesinin yol açtığı sinirsel ya da belleğe ait izlerin devam etmekte olmasıyla açıklanabilir; çünkü yiyeceğin verilmesi anında çan sesi artık yoktur. Güvercinlerdeki iz şartlanmasının, işaretle yiyecek verilmesi arasında ancak 5-10 saniyeden fazla bir sürenin geçmemesi durumunda olası olduğu yolunda iddialar bulunuyor. Öte yandan güvercinlerin olayları çok daha uzun süre anımsayabildiklerini gösteren araştırmalar da var.

Güvercinlerin iz şartlanmasında zorlanıyor olmalarının, deneyde iki farklı boş zaman aralığı (işaretle yiyecek ve yiyecekle bir sonraki işaret arasındaki zaman aralığı) bulunmasından kaynaklanabileceği de belirtiliyor. Güvercinler bu aralıklardan hangisinin o anki davranımı belirlediğini anlayamayıp, işaretin yol açması beklenen davranışı göstermekte zorlanıyor olabilir. Bu varsayım doğruysa, o zaman ses gibi farklı bir uyarıcının sadece işaret-yiyecek ya da yiyecek-işaret aralığına konulması, işaret ve yiyecek arasındaki ilişkiyi öğrenmede önemli bir ilerleme sağlamalı. Çalışmalarda böyle boşluk-doldurmalar yapıldığında, güvercinlerin işaret ile yiyecek arasındaki birkaç dakikalık zaman aralıklarını kavrayabildikleri anlaşıldı.



Şempanze çizimleri, kapalılığa ya da boşlukları doldurmaya olan eğilimi gösteriyor. Alfa, tamamlanmamış geometrik çizimlerin boşluklarının üzerini karalamıştı.

Bu sonuç, pozitif bir etiketle işaretlendiğinde yokluk ve olmayışların, insanın öğrenme ya da anımsamasında daha etkili bir biçimde kullanılabildikleri savıyla ilişkilendirilebilir. Bu deneyde, güvercinin yokluğu işaretleyebildiğini söyleyemesek de, zaman aralığının, başka herhangi bir yokluk ya da zaman aralığından farklı olması yüzünden daha belirgin ya da anımsanabilir olduğu öne sürülebilir.

Hiçlikten Birşeyler Çıkarmak

Ortak noktaları, birtakım olaylarda karşılaştıkları bulunmayış, olmayış ve eksiklikleri doğru öğrenme, algılama, anımsama ve sorun çözmede bir temel olarak kullanma konusunda karşılaştıkları görece zorluklar olan insan ve hayvanlar üzerine birkaç bilimsel bulgu aktarılmaya çalışıldı. Olmayışların ya da "olumsuz bilgilerin," insanlar ve hayvanlarca etkin bir biçimde kullanımının kolay ve doğal olmadığı açık. Sözü geçen sınırlamaların aşılmasında, pratik çalışma yöntemleri yardımcı olabilir. İnsanları farklı tuzak, engel ve eğilimlere karşı bilinçlendirmek, çoğu durumda olumlu sonuçlar verebilir.

Nisbett, Ross ve Gilovich bu çizgide birtakım öneriler ortaya koyuyorlar. Yaptıkları önemli bir saptama, insanların olasılık ve bağıntıları hesaba katarken zorluk çektikleri; sürekli olarak, olumlu olayların göreli sayısını ve rastlantıları olduğundan yüksek hesapladıkları ve dolayısıyla da yersiz öngörülerde bulundukları şeklinde. Buna göre insanlar, alternatif açıklama ve sonuçları yeterince değerlendirmez ve rastgele meydana gelen olaylarda örüntüler ve bağlantılar görür. Bu eğilimler hakkında bilgi sahibi olmak, kendine fazla güven duymanın ve abartılı öngörülerde bulunmanın önüne geçmede ilk adımı oluşturur. Ayrıca, bulunmayışların olumlu etiketlemeyle daha canlı hale geldiklerini bilmek de, çözümleme ve sorun çözmedeki eğilimleri azaltmada bir araç olarak kullanılabilir.

Onaylama yerine olumsuz kanıtlar getirme üzerinde yoğunlaşan bilimsel eğitim, büyük olasılıkla, gerektiği kadar yaygın değil. Ancak, birincil eğitim aracı olarak öngörülmüş olumlu sonuç ve çıktıların sunuşundan çok, bilginin yokluğuna ("cehalet") ya da geçmiş başarısızlıkların incelenmesine önem veren başarılı eğitim yöntemleri de geliştirilmekte.

Okuyucular bu yazıdan hiçlik üzerine birşeyler öğrendiyse, en azından bulmacamızı başkalarına göre daha kolay çözeceklerdir. Bulunmayış, olmayış ve olumsuzluğun daha açık olarak anlaşılması ve bunlardan daha iyi yararlanmanın yollarının öğretilmesi son derece gerekli, fakat o ölçüde de zor bir iş. Sonuç, eski bir sözü doğrularcasına "sıfıra sıfır elde var sıfır" olabilir; ama denemeye değer.

Eliot Hearst
American Scientist, Eylül-Ekim 1994.
Çeviri: Kuyaş Örs



Yanıt: Otobüsün kapısı görünmediğinden diğer taraftaki olmalıdır; dolayısıyla A yönüne gitmelidir.

Tilkiyi Kovalarken Kurdu Uyandıran

Antibiyotikler



A. Fleming ve penisilini bulduğu kültür plağı



THE BOSTON HERALD 6 A.M. EXTRA

450 DIE AS FLAMES AND PANIC TRAP COCOANUT GROVE CROWD



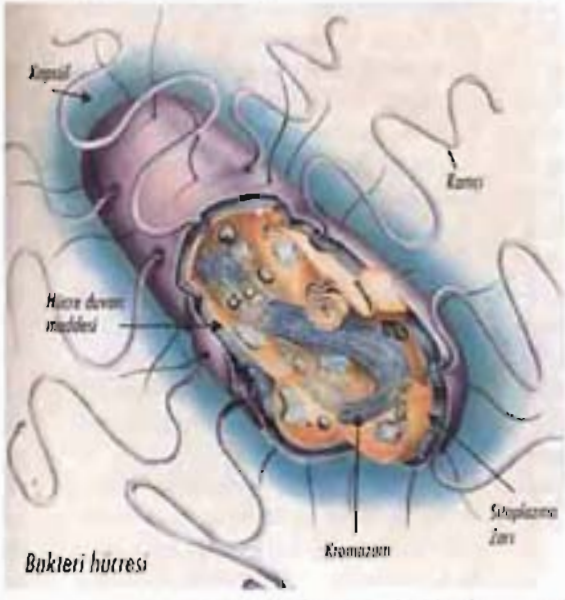
ANTİBİYOTİK çağı bir trajediyle başladı. Bir başka trajediyle sonlanmaması, bilim adamları ve yeni ilaç araştırmalarına olduğu kadar bize de bağlı.

Boston'un önemli eğlence merkezlerinden Cocoanut Grove, 28 Kasım 1942 gecesi hıncahınç doluydu. II. Dünya Savaşı'nın acılarını boğmaya çalışanlar, cepheden henüz dönmüş olup ruhunu huzura kavuşturmaya uğraşanlar, Boston Koleji futbol takımını hezimete uğratmanın sevincini yaşayan Holy Cross taraftarları ve daha kimler kimler yoktu o gece... Ertesi gün felaket haberini sekiz sütuna manşet veren gazetelerde, 800-1000 kişilik bir kalabalığın akıbetinden söz ediliyordu. Çakırkeyif birinin elindeki kibrit ateşinden tutuşan palmiye ağacı, kalabalığı alevler içinde bırakmışın. 29 Kasım 1942 sabahı *Boston Herald* veya *Boston Sunday Globe* gazetelerini eline alanlar, şöyle bir başlık okuyordu: "Cocoanut Grove volkanik bir taşa döndü. Alevler ve panik 450 can aldı." O cumartesi gecesi 400 kişi ya ölü ya da ağır yaralı olarak hastanelere kaldırılmıştı. Ağır yanık nedeniyle acil tedavi altına alınan 200 kişinin hayatını kurtarabilmek için kıyasıya bir mücadele başladı. Kazazedelerin çoğunun yanığın yol açtığı sıvı kaybı (dehidratasyon) ve enfeksiyonlardan öleceği düşünülüyor; bunun önlenebilmesi için, elde bulunan her türlü araç değerlendirilmeye çalışılıyordu. İlk yirmi dört saat sonunda yaralıların yarısına yakınından ümit kesilmişti. Biraz daha iyi durumda olanlar ise hayatını, henüz dört yıllık bir geçmişi olan plazma tedavisine borçluydu. Plazma tedavisinde, kırmızı ve beyaz kan hücreleri ayrıldıktan sonra geriye kalan sıvı kısım damardan enjeksiyonla veriliyor ve böylece kanama ve derin yanıklar sonucu ortaya çıkan sıvı kaybının yol açtığı dehidratasyon durumu düzeltilip, yeterli kan dolaşımı sağlanabiliyordu. Bu tedaviyle ağır yanık sonrasındaki en kritik dönemi atlatan yaralıları, yanık yerlerinde ortaya çıkacağı neredeyse kesin olan yara enfeksiyonlarının yaratacağı büyük tehlike bekliyordu. Yanan dokuların yarattığı ortamda kolayca üreyebilecek olan bakteriler, kana karışıp orada da üreyecek septik şoka neden olabiliyor ve artık ölüm kaçınılmaz hale geliyordu. Plazma ile yaşama dönen hastalarda, hiç zaman kaybetmeden enfeksiyonları önleyebilecek bir tedaviye başlanmalıydı. O dönemde, tıp tarihinin en önemli buluşlarından biri olan sulfonamid grubu antibakteriyel (bakterilere karşı) bir ilaç vardı: bu ilaç 'sulfadiyazin'di. 1937'de üretimine başlanan sulfadiyazin, streptokok grubu bakterilerin neden olduğu bazı enfeksiyonlarda başarıyla kullanılıyordu; Cocoanut Grove kazazedelerinin çoğunda da öldürücü kan enfeksiyonlarını kısmen engelledi. Ancak, tehlike streptokoklarla sınırlı değildi. Başta *Staphylococcus aureus* olmak üzere, stafilokok grubu bakteri enfeksiyonlarında sulfadiyazin etkisiz kalıyordu. Aynı dönemde çok büyük bir sağlık sorunu olan hastane ve yara enfeksiyonlarına da yol açan bakterilerden biri, yine *S.aureus*'tu ve bu nedenle binlerce insan yaşamını kaybediyordu. Yanık sonrasında da hastaları aynı akıbet bekliyordu. İşte tam bu sırada, New Jersey'deki ilaç üretimi merkezinde konunmakta olan bir ilaç, acil olarak polis gözetimi altında Boston'a getirildi ve kazazedelerin tedavi edildikleri hastanelerde hemen uygulanmaya başlandı. Bu "paha biçilmez" ilaç 'penisilin'di. "Enfeksiyonlara karşı tıbbi muhafız" şeklinde nitelenen penisilin, Cocoanut Grove yangını çıktığında genel kullanıma girmemişti; çünkü henüz piyasaya sürülmek üzere üretimine başlanmamıştı. Deneme amacıyla üretilen çok az miktardaki ilaç, zorunlu durumlarda yaralı askerler için kullanılmak



Bu oldukça bilinmeyen mikroorganizmalar, genellikle Petri kutularındaki katı kültür ortamında üretilerek, ürüne özellikle göre tanımlanırlar. Hastalık yapan bakteri kolonileri kültür ortamının yüzeyinde bir gün içinde görülebilir hale gelir.

üzere hükümet tarafından saklanıyordu; ABD'ye girişi ise, o tarihten üç yıl önce gerçekleşmişti. Ancak, ilaç konusunda çeşitli kuşkular olduğundan, Amerikalılar bir süre daha beklemeyi ve ilaç üzerinde çalışmayı uygun bulmuşlardı. İngiltere'deki Oxford Üniversitesi'nde çalışmalarını sürdürmekte olan Avustralyalı bilim adamı H. Florey, 1928 yılında A. Fleming tarafından bulunan penisilinin tedavi edici özelliklerini 1939'da insanlar üzerinde kanıtladıktan sonra, sanayi çapında üretim yöntemlerini geliştirmişti. Çalışmalarını tamamlar tamamlamaz, 1941 yazında ABD'ye gelerek penisilinin "mucize"lerini anlatmış ve dönemin Amerikan hükümetini geniş çaplı üretime ikna etmeye çalışmıştı. Florey, savaş yaralılarının tedavisinde penisilinin çok büyük bir adım olduğuna inanıyor ama, savaşta yer alan İngiltere üretime geçemiyordu. Florey, Amerika'ya da bu nedenle gelmişti. Ancak, Amerikalı yetkililerin yaklaşımı umulduğu gibi çıkmamıştı; tedavi edici etki sonuçlarının geçerli ve güvenilir olması için ilacın çok daha fazla sayıda hasta üzerinde denenmesini istiyorlardı. Ayrıca, yan etkilerinin de açıklığa kavuşması gerekiyordu. Bu arada, penisilin kullanma şansını bulan bazı Amerikalı hekimler, heyecanla, ilacın "mucizevi" sonuçlarını bildiriyorlardı. Bu sonuçlar, ilaç üreticilerinin de dikkatini çekmekte gecikmedi; herkes sabırsızlıkla üretime geçmeyi bekliyordu. Florey'nin ziyaretinden yaklaşık bir yıl sonra yaşanan Cocoanut Grove yangını, istenen ölçekteki klinik çalışma için uygun olabilirdi; zira artık ölümü bekleyen ağır yaralı hastalar için yapılabilecek başkaca birşey yoktu. Üstelik, basının da etkisiyle, bu yangın ve sonuçları halk arasında neredeyse II. Dünya Savaşı'ndan daha fazla ilgi uyandırmıştı. Böylece, zorunlu durumlarda askerlerde kullanılmak üzere New Jersey'de saklanan çok az miktardaki penisilin, hükümet güvencesi altında Boston'a getirildi. Birkaç gün sonra alınmaya başlanan sonuçlar da, penisilini tahtına doğru ilerleten en büyük adım oldu. Artık "antibiyotik çağı" başlamak üzereydi...



Bakteri hücresi

Antibiyotik Çağı

ABD'nin 1943 yılında penisilin üretimine geçmesiyle antibiyotik çağı başladı. Aslında antibiyotik, "antibiyotik" olmadan önce, esas olarak, "kemoterapötik" idi ve 19. yüzyılın sonlarından itibaren bilim tarihinde kaydedilen gelişmelerle, bugün yine "kemoterapötik" oldu. Ancak, diğer kemoterapötiklerden ayırt edilmesi amacıyla, bakteri enfeksiyonlarında kullanılan ilaçlar, yani antibakteriyel ilaçlar için "antibiyotik" adı kullanılmaya başlandı.

Felemenkli doğabilimci Antonie van Leeuwenhoek 1674 yılında geliştirdiği mikroskopla, çıplak gözün göremeyeceği kadar küçük canlılarla birlikte yaşadığımızı göstermişti. Ancak, bu canlıların "doğanın ilginç yaratıkları" olmanın ötesinde, bilim adamlarının dikkatini çekebilmesi için, aradan 200 yıldan fazla bir süre geçmesi gerekti. Bazı mikroskobik canlıların, çeşitli hastalıkların nedeni olduğunun kanıtlanmasıyla, tıbbi tedavi anlayışı da değişmeye başladı. Bundan önce tıp, belirtilerini yok ettiği hastalıkları iyileştirdiğine inanıyordu. Oysa, 19. yüzyılın sonlarına gelindiğinde gerçek iyileşmenin, hastalık yapan nedenin ortadan kaldırılmasıyla sağlanabileceği anlaşılmıştı. Bu noktadan hareketle düşünmeye başlayan Alman kimyacı Paul Ehrlich, histoloji (doku bilimi) ve mikrobiyolojide (mikroorganizma bilimi) kullanılan görüntüleme boyalarının, belirli hücre tiplerini boyayıp diğerlerini boyamaması ve hastalık yapıcı mikroorganizmaları boyayıp yapmayanların boyamaması olgusundan yola çıkarak, bazı mikroorganizmalara zarar verirken, konak hayvan ve insan hücrelerine zararı olmayan kimyasal maddelerin sentezlenebileceği sonucuna varmıştı. Kısa bir süre sonra da ilk kemoterapötikleri, yani tedavi edici kimyasal maddeler olan 'tripan mavisi', 'atoksil', 'tripparsamid', 'salvarsan', 'neosalvarsan' gibi ilaçları yapmayı başardı. Ehrlich, bu ilaçları "sihirli mermi" olarak nitelendiriyordu; çünkü vücuda veriliyor ve normal insan dokularına dokunmadan, doğrudan mikropları vuruyorlardı.

Kimyasal tedavinin mikrop hastalıklarında başarılı sonuç vermesiyle, bazı hücrelerin, tıpkı mikroorganizmalar gibi, kontrolsuz ve aşırı bir şekilde çoğalmasına bağlı olan kanserle karşı da birçok ilaç (antineoplastik-yeni oluşumlara karşı), kimyasal sentez yoluyla geliştirildi. Böylece kemoterapötikler, "antimikrobikler" ve "antineoplastikler" olmak üzere ikiye ayrılmış oldu. Antimikrobik ilaçlar da, mikroorganizma dünyasındaki çeşitlilik üzerine, "antiparazitik" ve "antibakteriyel" gibi alt gruplara ayrıldı. Böylece, bazı maddeler karmaşık işlemlerden geçirilip birleştirilerek, tedavi edici maddeler, kimyasal sentez yoluyla üretilebiliyordu. 1939'da, Florey tarafından penisilinin kitle üretim modeli geliştirilinceye kadar, antimikrobik maddelerin başka mikroorganizmalardan sanayi ölçeğinde elde edilebileceği düşünülmemişti. Aslında, bazı mikroorganizmaların, başka mikroorganizmalara karşı maddeler üretebildikleri, A. Fleming'in 1928'de penisilini keşfetmesinden önce de gözlenmişti. Ne var ki, bunun üzerinde hiç durulmamış, yalnızca açıklayıcı bir dipnot olarak aktarılmış, belki de yalnızca doğadaki canlı kalma mücadelesine örnek olarak gösterilmişti. İskoçyalı bakteriyolog Alexander Fleming 1920'li yıllarda, insan gözyaşında doğal olarak bulunan antibakteriyel maddelerin bazı bakteri hücrelerini parçalayarak öldürdüğünü görmüş ve bunlara çözücü, dağıtıcı ya da eritici anlamında "lizozim" adını vermişti. Etki alanı çoğunlukla hastalık oluşturmayan bakterilerle sınırlı olduğundan ve insandan sağlanan bir ürün olması nedeniyle çok miktarda üretilemeyeceğinden, lizozimlerin tedavide bir yeri olmadığı da anlaşılmıştı. Fleming, 1928'de ikinci antibakteriyel buluşunu yaptı ve bu kez anti-



Cepheden hastanelere getirilen yaralıların hayatı yalnızca cerrahi tedavi ile kurtarılamıyordu; çünkü bakteriler kurtarılan hayatı almak için tetikte bekliyorlardı...



Penisilin, 1950'lere kadar reçetesiz satılan bir ilaçtı. İlacın piyasaya çıktığı yıllarda, II. Dünya Savaşı'nı fırsat bilen ilaç firmaları, rahatça reklam yapabiliyorlardı... "Penisiline teşekkürler... O geri dönecek." (*Life*, 14 Ağustos 1944)

biyotik çağına damgasını vuracak olan penisilin, tedavi dünyasına ilk adımını atmış oldu. Hafta sonu tatilinden döndüğü bir gün, her zaman yaptığı gibi laboratuvarına uğrayarak, bir arada temizlemek üzere biriktirdiği kültür plaklarına bakarken, birinde, insan derisinde bulunan bakterilerden olan stafilokokların oluşturduğu kolonilerin (adacıklarını) dağılmış olduğunu gördü. Dağılan koloniler, toprakta bulunan bir mikroorganizma olan *Penicillium notatum* adlı yeşil küf mantarının ürediği bölgedeydi; uzaktakiler ise olduğu gibi duruyordu. Fleming, bu bozulmanın yeşil küf mantarında doğal olarak oluşan bir maddeye bağlı olabileceğini düşündü. Tanık olduğu bu durum, onu çok heyecanlandırmıştı; çünkü insanlığın, tıp tarihindeki dönüm noktalarından birinin eşiğinde bulunduğunu hissediyordu. Gerçi, lizozimlerin de benzer etkileri vardı; ama onlar yalnızca bir bakteri üzerinde etki gösterirken, daha sonra penisilin adını alacak olan bu madde, bakterilerin bir araya gelerek oluşturdukları koloniler üzerinde etki gösteriyordu. Bunun önemi, hastalık yapan bakterilerin çoğunun, koloni oluşturma özelliğiyle tanımlanıyor oluşuydu; dolayısıyla bu maddenin enfeksiyon hastalıklarında tedavi edici değeri olabilirdi. Önemli olan bir diğer nokta da, penisilinin insanda bulunan bir madde değil, toprakta bol miktarda bulunan bir mikroorganizmanın ürünü olmasıydı. Fleming, daha sonra yaptığı çalışmalarla, çok az miktarda uygulandığında bile penisilinin antibakteriyel etkisinin ortaya çıkabileceğini gösterdi. Dahası, enfeksiyonlarına sık rastlanan *S. aureus* türü bakterilerin penisiline son derece duyarlı olduklarını kanıtladı. İki dünya savaşı arasındaki dönemde geliştirilen bir cerrahi teknik olan deri nakillerindeki başarısızlıkların en önemli nedenlerinden biri, bu bakteriydi. Ayrıca, cerrahi yara enfeksiyonları da, ameliyatların başarısını gölgeliyordu.

Yeşil küf mantarının doğal bir ürünü olan antibakteriyel etkili penisilinin bulunmasından sonra, "kemoterapötik" terimi ile birlikte "antibiyotik" terimi de kullanılmaya başlandı. Aslında, ilk kez 1889'da Fransız doğa tarihçisi Paul Vuillemin tarafından ortaya atılmış olan "antibiyozis" kavramı, hayvanlar ve bitkilerin (bakterilerin değil) kendi aralarında yaşadıkları olumsuz biyolojik etkileri ya da etkileşimleri ifade ediyordu. Şimdiki "antibiyotik" sözcüğü ise, penisilinin bulunuşundan iki yıl sonra, 1941'de Amerikalı tarım mikrobiyoloğu Selman Waksman tarafından, "çeşitli mikroorganizma türlerinin doğal olarak ürettiği ve diğer mikroorganizmaların gelişmesini önleyen veya onları öldüren kimyasal maddeler" anlamında kullanılmak üzere önerildi. Antibiyotiklerin bir kısmının da (örneğin yarı-sentetik penisilinler) diğer kemoterapötikler gibi kimyasal sentez yoluyla elde edilmeye başlamasıyla (1957), aradaki kaynağa ilişkin fark kaybolmaya yüz tuttu. Bugün ise, antibiyotik dendiğinde, ister doğal ister yapay olarak sentezlensin, genelde bakterilere karşı etki gösteren ilaçlar anlaşılmaktadır.

Fleming'in antibakteriyel tedavi konusunda getirdikleriyle birlikte, 1930'larda bulunan antimikrobik etkili sulfonamid grubu ilaçların başarısı, bilim adamlarını cesaretlendirdi ve yeni maddelerin araştırılmasına başlandı. Artık, mikroorganizmalar ile insan gibi makroorganizmalar arasında kıyasıya bir mücadele başlamıştı.

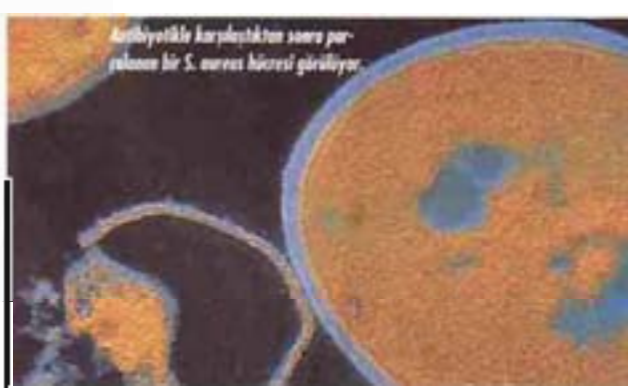
II. Dünya Savaşı'nın yaşandığı bu yıllarda dünya, neredeyse "ezeli ve ebedi" olarak nitelenebilecek bir başka savaşın tam ortasında, kılıç kuşanmış olarak bulmuştu kendisini. İnsanlar insanlara karşı atom bombasını geliştirirken, tek taraflı olarak sessizce ittifak içine girdikleri bazı mikroorganizmalarla başka mikroorganizmalara saldırmayı da planlıyorlardı. Ancak bu kez, en ufak bir zaaf durumunda, karşı saldırıyla yüz yüze kalacaklarını düşünmemişlerdi.

Aşağıda örnekleriyle birlikte ele alacağımız bu "karşı saldırı"ya geçmeden önce, antibiyotiklerin insan vücudunun canlılığı ve sağlığı açısından ne anlama geldiği üzerinde kısaca durmak istiyoruz. Doğal yaşam çevrimi içinde yaşanan mücadelede insanın, genelde bakterilerden daha uzun ömürlü oluşunun başlıca nedeni, kendisine "yabancı olan"a karşı örgütlenen doğal savunma düzenekleridir. İnsan vücudunun doğal savunma düzenekleri, beyaz kan hücreleri ve bağışıklık sisteminden oluşur. 20. yüzyılın ikinci yarısında hizmete sunulan ve insan vücuduna zarar vermeksizin hastalık yapıcı bakterileri yok eden maddeler, yani antibiyotikler, bu doğal savunma düzeneklerine yardımcı kuvvet olarak geliştirilmişlerdir. Başta bağışıklık sistemi olmak üzere, bu düzeneklerin herhangi bir aşamasındaki aksaklık, antibiyotiklerin gücünün bir anda sabun köpüğü gibi sönmesine yol açar. Doğal dengenin bozulmasıyla birlikte ortaya çıkan birçok hastalık da, "Bu kadar rastlantı olmaz" dedirecek ölçüde, bağışıklık sistemini hedef almaktadır. Bunun en çarpıcı örneği, AIDS, yani Kazanılmış Bağışıklık Yetmezliği Sendromu olsa gerek! Kısacası antibiyotikler, halen birlikte yaşadığımız sağlık riskleri içinde, bir tür "zaaf" halinde harvurup harman savrularak tüketilmemesi gereken en önemli araçlardır.

Okuyucu bu vurgu üzerine, "Nedir bu telaş?" şeklinde bir soru sorabilir. Yazarın amacı da bu soruyu sordurmak. Bu "telaş", penisilini bulan ve tıbbın önüne yepyeni bir çığır açan Alexander Fleming'den kaynaklanıyor. Çünkü, Fleming'in bundan tam elli yıl önce yaptığı bir uyarı, bugün kendisini haklı çıkarıyor. Zira "telaş", karşı saldırının şiddetlenmesi endişesinden kaynaklanıyor.

Antibiyotik Direnci

Penisilinin 1942 yılında yarattığı "mucize", her geçen gün biraz daha fazla yankı uyandırıyordu. Gazetelerde penisilin adının geçmediği gün yok gibiydi; etrafında âdeta bir efsane yaratılıyordu. İşte tam bu sırada, Fleming'in uyarıcı sesi duyuldu. Fleming, 1945 yılında *The New York Times* gazetesiyle yaptığı bir söyleşide, penisilinin yanlış kullanımının, etkisiz kalmasına yol açabile-



Antibiyotikle karşılaştıktan sonra parçalanan bir *S. aureus* hücresi görülüyor.



Streptomisin adlı antibiyotik kristalinin polarize ışıkla çekilmiş fotoğrafı.

ceğini söylüyor ve bunun üzerinde önemle duruyordu. Bunu da, bakterilerin mutasyona uğraması ve ortaya çıkan dirençli mutant bakterilerin hızla çoğalma eğiliminde olmasıyla açıklıyordu. Fleming, yaptığı çeşitli deneyler sırasında bu olayı gayet açık bir biçimde gözlemlemişti. Penisilinin etkili olduğu bakterilere, çok küçük dozlarla başlayarak giderek artan miktarlarda penisilin vermiş ve bir süre sonra bakterilerin bundan etkilenmemekle kalmayıp, hızla çoğaldıklarını görmüştü. Penisilin, bakterilerin hücre duvarını bozarak etki ediyordu; bunun için de hücre duvarının penisilini kolayca geçirmesi gerekiyordu. Bu, penisiline duyarlık anlamına geliyordu. Oysa, laboratuvarında giderek artan dozda penisilin vererek ürettiği yeni bakterilerin hücre duvarı, orijinal bakterilerinkine göre penisilini çok daha az geçiriyordu. Bu mutant bakteriler, tedavi sırasında kanda bulunan ilaç miktarına dirençliydiler; yani ilaçtan etkilenmiyor, canlılıklarını ve üremelerini sürdürüyorlardı. Fleming, penisilinin yanlış kullanımı sonucunda bir tür "pasif direniş"le karşılaşılabileceğini düşünüyordu. Ancak bu pasif direniş, hızla çoğalma yoluyla "istilacı bir karşı saldırı" durumuna geçebiliyordu. Penisilinin her zaman etkili olabilmesi için, her seferinde doğru miktarlarda ve yeterli süre boyunca kullanılması zorunluydu. *The New York Times* gazetesindeki söyleşi yapıldığında, penisilin yalnızca hastanelerde vücuda şırınga edilerek kullanılabiliyordu. İlacın ağızdan alınabilen biçimi olan tabletleri henüz üretilmemişti, ama üretilmek üzereydi. Fleming'in en büyük endişesi de tabletlerin getireceği kullanım kolaylığıydı. Bu endişesini şöyle dile getiriyordu:

"Kendi kendine ilaç almanın en büyük zararı, enfeksiyonu tamamen ortadan kaldıramayacak kadar az dozların kullanılabilecek olmasıdır. Böylece mikroplar penisiline karşı dirençli kalmayı öğrenir ve bu eğitimli yeni bakteriler, kolaylıkla insandan insana bulaşabilir; ta ki birisi, penisilinin hiçbir şekilde etkili olamayacağı bir septisemi veya zatürreden ölene kadar."

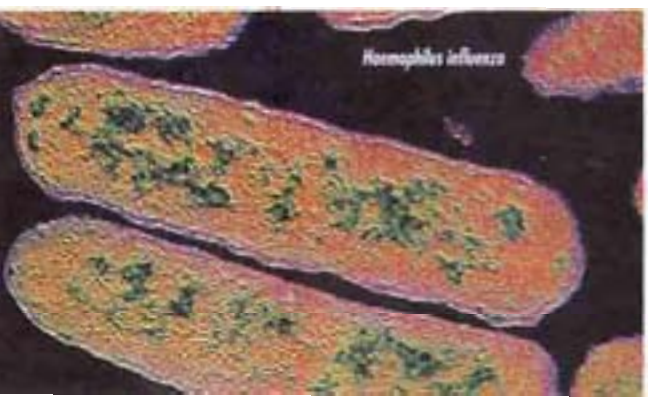
Tam elli yıl önce, penisilini bulan bilim adamı tarafından söylenen bu sözler, hiç de bir kehanet niteliğinde değildi. Yalnızca gerçekleşmesi olası bir özel durumu, yani antibiyotik direnciai ve antibiyotiklere dirençli bakterilerin hızla yayılabileceğini öngörüyordu. Buna yol açacak olan başlıca etmen, bu ilaçların yanlış kullanımı olacaktı. Ve yanlış kullanıma yol açacak olan ana unsurun da, ağızdan ilaç kullanma kolaylığı olduğu düşünülüyordu. Bununla birlikte, o yıllarda yutulabilecek ilaç üretimi çok büyük ilgi uyandırmış durumdaydı; çünkü damardan ilaç verilmesi, yine enfeksiyonlar başta olmak üzere, çeşitli riskler taşıyordu. Hastanelerde bugünkü sterilizasyon (mikropsuzlaştırma) olanakları yoktu; şırıngalar kaynatılarak temizlenmeye çalışılıyor ve defalarca kullanılıyordu. Çoğu kez aynı şırınga ile birkaç kişiye ilaç verilebiliyordu. Bu da, virüsler ve daha birçok mikrobun yayılması demekti ve gerçekten de öyle oluyordu. Bu nedenle tabletlere, enfeksiyonlara karşı mücadelede bir ilerleme olarak bakılabilirdi. Ayrıca, hastanelerin yatak kapasitesi, dolaylı olarak artmış olacaktı. II. Dünya Savaşı'nın sona ermek üzere olduğu o günlerde, cepheden akın akın yaralı geliyordu. Çok kısa bir süre sonra da beklenen "hap"lar piyasaya çıktı.

Penisilin tabletleri, 1950'lerin ortalarına kadar reçetesiz satılan ilaçlar arasında yer aldı. Dergilerde, duvarlarda, gazetelerde çeşit çeşit reklam afişleri boy gösteriyordu. Bu reklamlarda asker yakınları, oğlunun ya da kocasının eve dönüşü için penisiline teşekkür ediyordu. Böylece penisilin, neredeyse "her derde deva" ilaç haline geldi; ilgili ilgisiz her türlü hastalıkta hekime danışılmadan rahatça kullanılıyordu. Bu, artık Fleming'in endişelerini bile aşmış durumdaydı; hatta, neredeyse yaptığı her türlü uyarıya inat, serbestçe satılabiliyordu.

Fleming, penisilinin yanlış kullanımının dirençli mutant bakterilerin hızla üremesine yol açacağını söylemişti. Ancak, bakterilerin direnç kazanmasında yalnızca mutasyonların değil, başka nedenlerin de rol oynayabileceğini, o dönemde, Fleming dahil, hiç kimse düşünmemişti. Yalnızca ilaca dirençli değil, aynı zamanda ilacı da yıkıma uğratan bakterilerin bulunuşu, direnç konusunu daha da içinden çıkılmaz hale getirdi. Bu bakterilerin özelliği, penisilini yıkan "penisilinaz" adlı bir enzim üretmesiydi. Bu enzimin yapımından sorumlu olan gene, "penisilin direnç geni" adı verildi. Bakterilerde nadiren bulunan penisilin direnç geni, kısa süre sonra birçok bakteride saptanmaya başladı. Bu, penisilin direnç geninin bakteriler arasında aktarılabilmesi gibi, antibiyotiğin etkisiyle dirençsiz bakterilerin ölerek, aslında çok az sayıda olan dirençli bakterilerin o ortama egemen olup çoğalması demekti. Sonuçta, bakteri nesilleri, penisiline dirençli bir halde türüyorlardı. Dirençli bir bakteri, uygun üreme koşullarında kendisini bir saatten az bir zamanda çoğaltabiliyordu. Bu da, birkaç saat içinde binlerce dirençli bakterinin üremesi demekti.

Penisiline dirençli stafilokokların hızla ortaya çıkışı, yaşanan "çılgınca tomadu" biraz frenledi. Penisilinin kullanıma sunuluşundan birkaç sene sonra, 1946'da New York'ta yapılan bir çalışmada, hasta insanlarda bulunan zararlı bakterilerin yüzde 14'ünün penisiline dirençli olduğu saptandı. Bu oran, 1949'da, aynı hastanede yüzde 59'a fırlamıştı. Bu dirençli tipler, şehirdeki bütün hastanelerde saptanabiliyordu. 1960-1970 yılları arasında ise toplumun neredeyse tamamında bulunuyordu.

Penisilinin başarısı, bilim adamlarını yeni antibiyotikler araştırmaya yöneltmişti; artık dirençli bakterilere yönelik yeni ilaçlar üzerinde çalışılabilirdi. Kimyacılar, penisilinin yapısını değiştirerek, bu konuda kısmen başarılı olmuşlardı. Yeni ilaçların enfeksiyon tedavisine girmesiyle, 1945-1970 yılları arasında, direnç sorununun yalnızca "ufak bir sıkıntı" olduğuna inanıldı. Ancak, 1970'li yılların ortalarında bu anlayışı birdenbire önemli ölçüde değiştiren iki olay yaşandı. Farklı gruplara ait iki bakteri, penisiline karşı geliştirdiği dirençle dünyanın iki farklı bölgesinde ağır enfeksiyonlara yol açıyor ve



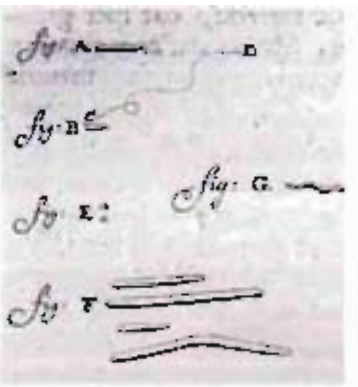
Haemophilus influenza

ölümlere neden oluyordu. Birincisi, sık rastlanan ve çocuklarda menenjit (beyin zarı iltihabı) ile otit (kulak iltihabı) yapan *Haemophilus influenza* adlı bir bakteriydi. Aynı yaygın giden 12 ve 18 aylık iki bebek, sırasıyla 1973 ve 1974 yıllarında, Maryland, Bethesda'daki Deniz Hastanesi'ne menenjit tanısıyla yatırılmıştı. Menenjite yol açan etkenin *H.influenza* olduğu saptanarak, çocuklara bir penisilin türevi olan 'ampisilin' verildi; ancak çocuklar iki gün sonra öldüler. Hiç kimse, hemofilus grubu bakterilerde penisiline dirençle karşılaşılabileceğini düşünmüyordu, çünkü bu bakteriler penisiline özellikle duyarlıydılar. Ancak, çocuklara menenjit olmasına neden olan hemofilus tipleri, ilaca cevap vermedi, çünkü ampisilin ve diğer penisilin grubu antibiyotikler, bu bakterilerde ortaya çıkan "penisilinaz" enzimiyle etkisiz hale getiriliyordu. Bu olayın en çarpıcı yanı, her iki hastanın da farklı zamanlarda ortaya çıkışıydı; çünkü bu, dirençli bakteri tiplerinin yuvada sürekli olarak bulunduğu anlamına geliyordu.

İkinci olay da yine aynı sıralarda yaşandı. Penisilinin keşfiyle, cinsel ilişki ile bulaşan bir hastalık olan gonoreye karşı süren mücadele kazanılmıştı. İlacın bir enfeksiyonu bile, hastalık etkeni olan bakteriyi (*N. gonorrhoeae*) öldürebiliyordu. Penisilin, ayrıca, genellikle gonoreli hastalarda görülen ve yine cinsel ilişki yoluyla bulaşan bir hastalık olan sifiliz (frengi) bakterisini (*Treponema pallidum*) öldürebiliyordu. Yani, aynı kişide bulunabilen iki çeşit enfeksiyon tek ilaçla tedavi edilebiliyordu. Ancak, 1970'lerin ortalarında, bu 30 yıllık zafer alaşağı oldu. Penisiline dirençli *H.influenza* tiplerinin ortaya çıktığı sırada, dünyanın bir başka bölgesinde, Vietnam ve Filipinler'de, penisiline dirençli *N. gonorrhoeae* tipleri saptanıyordu. Her iki tür bakteride de aynı direnç geni vardı. Bilim adamları, bu yeni bakterileri, onları vücutlarında bulundukları, ama hastalık belirtisi göstermeyen taşıyıcı insanlar tarafından dünyanın dört bir yanına dağıldığını düşünmeye başladılar. Bugün, penisiline dirençli olan gonore etkenleri dünyanın her yerinde kol geziyor.



1970'lerin sonuyla 1980'lerin başı arasında Avustralya'nın Melbourne kentindeki hastanelerde de benzer, hatta geleceğin habercisi olabilecek nitelikte bir başka felaket yaşanıyordu. Mevcut bütün antibiyotiklere karşı direnç kazanmış olan stafilokok grubu bakteriler, başlangıçta ya da daha öncesinde yetersiz (hem miktar hem süre açısından) tedavi gören hastaların ölümüne yol açıyordu. Bu da, antibiyotik direnci sorununun doruğu oldu. Çünkü Melbourne tipi stafilokoklar, daha önce çok duyarlı oldukları antibiyotiklere bile dirençliydiler. Bununla da kalmıyor, antiseptiklere bile dayanıyorlardı. İş, artık içinden çıkılmaz bir hale gelmişti. Elde yalnızca 'vankomisin' adlı bir antibiyotik kalmıştı; o da korka korka kullanılıyordu. Çünkü, hem çok pahalıydı hem de ciddi yan etkileri vardı. Bu olay, sonunda kamuoyunun dikkatini çekmeyi başardı. Fleming'in *The New York Times* gazetesine söyledikleri, ölümünden 25 yıl kadar sonra trajik bir biçimde gerçekleşiyordu. Melbourne'da yaşanan salgın, vankomisin ve genel sağlık önlemleriyle kontrol altına alınabildiyse de, birçok antibiyotiğe dirençli olan *S.aureus* tipi bakterileri topluluktan tamamen temizleyemedi. Halen Melbourne hastanelerinde saptanan stafilokokların yüzde 20-40'ının çeşitli antibiyotiklere dirençli olduğu görülmektedir. Artık, dünyanın her yerinden birbirine çok benzer haberler geliyordu. Bulgaristan, Japonya, Amerika, Güney Afrika, Guatemala, Zaire...


A. Leeuwenhoek'un el yapımı mikroskobuyla yağmur damlası içinde görmek istediği "komik komik hayvanlar". Bu çizimde, üç tip bakteri ayırdedilebiliyor: (E) kok; (F) basil; (G) spiral

Direnç sorunu iyice karmaşıklaşmıştı. Bakteriler, 1975-1974 yıllarında saptandığı gibi tek bir antibiyotiğe direnç göstermiyorlar, birçok ilaca dirençli hale geliyorlardı. Bu da direncin çeşitli bakteriler arasında aktarılabilir bir özellik olmasının yanısıra, bir ilaca karşı direnç gelişmesinin, diğer ilaçlar için de söz konusu olabileceği anlamına geliyordu.

Ve sonunda dünya tedavi edilmesi *zor* olan dirençli enfeksiyonlara zorunlu olarak ev sahipliği yapıyor! Örneğin, genellikle basit bir üst solunum yolu enfeksiyonu sonrasında gelişen sinüzit (yüz kemikleri arasında kalan boşlukları döşeyen dokunun iltihabı) ve otitler (kulak iltihabı), her geçen gün biraz daha artıyor. Atlanta'da bulunan Hastalık Kontrol Merkezi'nin, Amerikan Tabipleri Birliği Dergisi'nin 18 Ocak 1995 tarihli sayısında yayınlanan bir raporuna göre, 1985 yılında sinüzit için 6 milyon, otitis media (orta kulak iltihabı) için ise 15 milyon antibiyotik reçetesi yazılırken, bu rakamlar 1992 yılında, sırasıyla 13 milyon ve 23,6 milyona çıkmış. Modern tıp, özellikle de kanser tedavileri, insanın bağışıklık sistemini baskılayıcı özelliği nedeniyle, bu tırmanışa destek olmaktadır. Çünkü, antineoplastikler, kanser hücreleri üzerinde etki gösterirken normal bağışıklık hücrelerini de yıkıma uğratırlar. Bu anlamda da Ehrlich'in "sihirli mermi" şeklindeki nitelemesinden uzak kalmaktadırlar.

Antibiyotik çağı ile antibiyotiklere dirençli bakteri çağının bir arada yaşandığı günümüzde, dirence yol açan faktör, yalnızca insanlardaki enfeksiyonlar değildir; hayvan ve bitkilerdeki enfeksiyonlar ya da hastalık yapıcı özelliği bulunmayan bakteriler de bu soruna katkıda bulunmaktadır. Antibiyotikler, hasta olmayan besi hayvanlarında da enfeksiyonlara karşı koruyucu olarak kullanılmaktadır, çünkü hayvan hastalandığında büyümesi yavaşlar, dolayısıyla da eti azalır. Amerikan Gıda ve İlaç Birliği'nin Gıda Güvenliği ve Beslenme Merkezi'nin Stratejik Mikrobiyoloji İdaresi'ne göre, antibiyotikler besi hayvanlarının etini ve üretimini artırmak amacıyla, uzun süre küçük dozlarda kullanılmaktadır. Bu uygulamanın antibiyotik direncine yol açması kaçınılmazdır. Gıda ve İlaç Birliği'nin Veterinerlik Merkezi, kümes hayvanlarının etinde bulunan antibiyotik artıklarını azaltabilmek amacıyla çeşitli kısıtlamalar getiriyor, ancak yeterli olup olmadığı, henüz kuşkulu.

Örnekler, yazmakla tükenmeyecek kadar çok sayıda. Gözümüzü nereye çevirsek, ya antibiyotik alan birini görüyoruz ya da artık hiçbir ilaç fayda etmediğinden ölmekte olan birini! "Telaş"ı bir kez daha dile getirmek gerekirse, kırk yıl önce kökünün kurutulacağına inanılan bazı enfeksiyon hastalıkları nedeniyle bugün binlerce insan ölüyor! Bu, bakterilerle insanlar arasında yaşanan savaşın henüz bir galibi olmadığı anlamına geliyor. Savaş, şiddetlenerek sürüyor!

Bu Savaşı Kazanan Olacak mı?



Birçok enfeksiyon hastaneye yatmadan tedavi edilebilir, çünkü bu hastalıklara bir ölçüde kendi kendini sınırlayabildiği gibi, bir ölçüde de doğru bir antibiyotik seçimiyle kolayca iyileşir. Ancak, antibiyotiklere dirençli bakterilerin yol açtığı enfeksiyonlar, hastaneye yatmayı gerektirecek kadar kötü seyirli olabilir.

Yarım yüzyıl önce dünya, II. Dünya Savaşı'nın sona erişini kutlarken, yeryüzünü kasıp kavuran mikroplarla bir başka savaşı başlatmanın sevincini yaşıyordu. Bu çılgınca sevinç içinde, doğayı hafife aldığının farkında bile değildi. Mikropların yayılımcı bir amaç güderek, saldırıda bulunması olanaksızdı. İnsan ise, sahip olduğu "akıl"la onları kolayca durdurabilirdi. Ancak böyle olmadı! Mikroplar, bugün de yayılımcı amaçlara sahip değiller; ama yine insanın akıl sayesinde, ister istemez dünyayı kuşatmış durumdalar ve her gün binlerce kişinin ölümüne yol açıyorlar. Hem de antibiyotiklere karşı antibiyotikleri kullanarak...

Son 20 yılın ürünü olan bu durumun farkında olan ülkeler, antibiyotik kullanımını çok katı kurallara bağladılar. Bu ülkelerde antibiyotik reçetesiz satılamayacağı gibi, hekimin reçeteye antibiyotik yazması da kesin kanıtlar gerektiriyor. Bazı durumlarda seçilen antibiyotiğin tanımlanan enfeksiyon etkenine karşı etki göstereceğinin laboratuvar belgeleriyle kanıtlanması şart. Türkiye gibi diğer ülkelerde ise, antibiyotikler hekime danışma gereği bile duyulmadan, komşu tavsiyesiyle, eczanelerden rahat rahat alınabiliyor; tıpkı bir zamanlar Amerika'da olduğu gibi. Tesadüfen doğru antibiyotik alınmışsa ya da hastalık -örneğin grip- antibiyotiklerle hiç ilgisi olmayan bir viral enfeksiyonsa, belirtiler bir iki gün içinde geçiyor ve "ilaç iyi geldi, bu kadarı yeter" denerek tedavi kesiliyor. Kısacası antibiyotikler, basit bir ağrı kesici gibi kullanılıyor. Bunun sonucunda neler olduğunu bir kez daha anlatmaya gerek yok. Ama bir başka deyişle söylemek gerekirse bu, can havliyle tırmandığımız dalı kesercesine düşünmek anlamına geliyor.



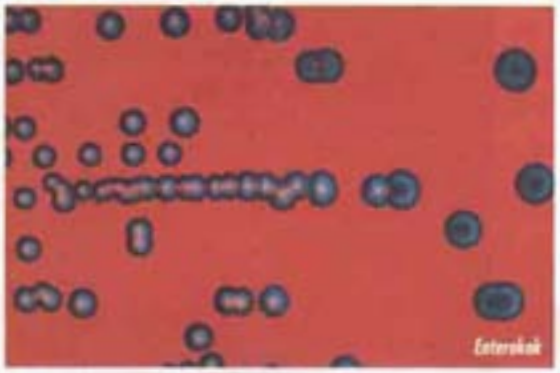
Halen tüm şiddetiyle devam etmekte olan direnç sorununa çözüm arayan ilaç araştırmacıları, bu çözümü de yeni antibiyotiklerde bulunduğunu düşünüyorlar. Ancak, gerçekten "yeni" antibiyotikler geliştirmenin oldukça zor olduğu açık. Bu amaçla madenler, böcekler, kurbağalar, beyaz kan hücreleri ve daha birçok doğal kaynak araştırılıyor, ancak henüz gelecek için tam anlamıyla umut vaadeden bir aşamaya gelinmiş durumda değil. Bununla birlikte, iyimserlik bulutları da dolaşıyor. Örneğin, bazı durumlarda bir antibiyotiğe karşı gelişen direncin, bakteriyi diğer antibiyotiklere karşı daha duyarlı kılması mümkün görünüyor. Ayrıca, bakterileri bazı antibiyotiklere karşı dirençli kılarken, bazılarına karşı duyarlı hale getiren bambaşka ilaçlar ya da ilaç bileşenleri saptanmış. Örneğin, ağrı kesici, ateş düşürücü ve iltihabı karşı etkileri olan 'aspirin'in bir bileşeni olan 'salisilatlar'ın bu tür bir etki gösterdiği gözlenmiş. Bununla da kalınmış, bakteriye direnç özelliğini kazandıran mekanizmanın, aynı bakterinin hücre duvarını bozarak, hastalık yapıcı etkisini azalttığı bulgulanmış. Bazı dirençli bakterilerin de, orijinal bakterilerin yaşayabildikleri uygun ortamlarda yaşayamadıkları gözlenmiş. Bilim adamları ve ilaç araştırma grupları bunun gibi gözlemlere dayanarak, yeni ilaçlar geliştirmek için durmadan çalışıyorlar. Ancak, bunun yeterli olabileceğine inanmak, şimdilik oldukça büyük bir saflık gibi görünüyor. Çünkü, aynı ortam içinde aynı anlayışla kullanılabilecek olan yeni antibiyotiklerin de, bakterilerin ekmeğine yağ sürmeyeceğinin hiçbir garantisi yok. Başlangıçta penisiline duyarlı olan bakteriler direnç kazanınca, penisilinin kimyasal kazenleri olan 'metisilin' ve 'oksasilin' gibi ilaçlar geliştirildi. Bunu 'kloramfenikol', 'neomisin', 'tetramisin', 'tetrasiklin' ve 'sefalosporinler' izledi. Fakat bugün, artık herşeyin sonuna gelmiş olmaktan korkuluyor. 1960 başında yaşanan Melbourne "felaketi"nin, dünyanın her yerinde patlak vermesinden endişe duyuluyor. Stafilokokların önemli bir kısmı, o zamandan beri eksiksiz kullanılan ve birçok enfeksiyonda "son çare" gözüyle bakılan vankomisinden başka hiçbir antibiyotiğe duyarlı değiller; şimdilik bu duyarlılıklarını da sürdürüyorlar. Ancak, yine enfeksiyonuna sık rastlanılan ve insan bağırsağında normal olarak bulunan bakterilerden olan 'enterokok'lar, vankomisine direnç kazandılar bile. Bakteriler de, çocuklara gazoz kapağı değiş tokuşu gibi, direnç geni değiş tokuşu yaptıklarına göre, her ikisi de insan vücudunda bulunabilen bu bakterilerden *S. aureus*'un vankomisine direnç genini enterokoklardan alması çok yakındır. İşte bu da gerçekleştiğinde, artık bir "kriz dönemi"ne girilmiş olacak. Vankomisine dirençli enterokoklar, ilk kez 1987'de İngiltere ve Fransa'da, 2 yıl sonra da New York'ta görüldü. 1993'de ABD'deki bazı hastanelerin yoğun-bakım birimlerinde yatan her 100 hastanın 14'ünde, vankomisine dirençli enterokok bulunuyordu. 1992'de yayınlanan bir çalışma, bu genin enterokoklardan *S. aureus*'a kolayca aktarılabileceğini kanıtladı. Bunu laboratuvarında gösteren İngiliz araştırmacı, büyük bir korkuya kapılarak, bu dirençli bakteriyi hemen imha etti. Halen, kullanılabilecek durumda olan antibiyotikler var ve mikroorganizmaların önemli bir kısmı bu antibiyotiklere karşı direnç geliştirmemiş durumda. Dolayısıyla, antibiyotik direnci doğal olarak kaçınılmaz olsa da, hızını yavaşlatmak mümkün. Bu nedenle, dirençli olanlara karşı yeni ilaçlar arayışının yanısıra, var olanların en iyi şekilde kullanılabilmesi için girişimlerde bulunmak en akıllı yol olsa gerek.

Bu amaçla çizilebilecek çerçevenin ana hatlarını, toplum sağlığı boyutlarında yapılabilecek basit iyileştirmeler oluşturuyor. Bunların başında da, ellerin sık sık sabunla yıkanması, dirençli bakteri enfeksiyonu olan hastaların hızla saptanarak tedavi edilinceye kadar bulunduğu topluluktan ayrılması ve gelişmekte olan ülkelerde kanalizasyon ağı ve içme suyu gibi altyapı elemanlarının iyileştirilmesi geliyor.

Buraya kadar direnç sorununa karşı mücadelenin iki sacayağını, sonuçları açısından ayrıntılı olarak ele aldık. Kısacası, antibiyotik direnci karşısındaki "direnişçiler"i, iyimserler ve kötümserler olmak üzere kabaca ikiye ayırmak mümkün. Son çözümü, yalnızca yeni ilaçlarda arayanları "fazlasıyla iyimser" şeklinde değerlendirebiliriz. Çünkü, yeni ilaç araştırmalarının gerek para gerekse zaman açısından çok büyük ekonomik giderler getireceği kesin. "Yeteri kadar iyimser" olanlar ise, son çözümü yine yeni ilaçlarda aramakla birlikte, daha başka şeylerin de yapılması gerektiğini düşünüyorlar. Aslında "deneyimli iyimser" olan kötümserlere gelince, onlar çok daha pratik davranmaktan yanalar. Yeni ilaç araştırmalarına gömülen para, zaman ve emeğin genel sağlık önlemleri, daha hızlı ve kesin tanı teknikleri ve halen var olan antibiyotiklerin doğru kullanımına yönelik yasa ve eğitim programlarına harcanmasının köktenci bir çözüm olduğu görüşündeler. Sadece 1994 yılında, bütün ilaçlar içinde yüzde 23.1'lik bir oranla ilk sıraya yerleşen antibiyotik tüketiminin gerçekleştiği ülkemizde, "kötümserler"den yana olmamak mümkün değil. Hele bir de ilaç üretim koşullarımızın son derece sınırlı ve yetersiz olduğunu düşünecek olursak, başka bir seçenek kalmıyor geriye. Bu seçenek, hem hekimi hem hastayı yerinde sorular sorup doğru cevapları vererek antibiyotik kullanmaya zorunlu kılıyor. Bu da, direnç sorununa karşı mücadelenin üçüncü ve son sacayağını oluşturuyor; aynı zamanda hastayla hekim arasındaki denetim mekanizmasının kurulmasını da sağlıyor.



Bakterilerin antibiyotiklere duyarlığı "antibiyogram" denen bir laboratuvar testiyle saptanır. Bu resimdeki antibiyogramda duyarlığı araştırılan E. coli bakterisi, beyaz tablet duyarlı üremesini sürdürememiş. Bu, E. coli'nin beyaz tabletteki bulunan antibiyotiğe dirençli, diğerlerine ise duyarlı olduğu anlamına geliyor.



Enterokok

Sorular ve Cevaplar

Bu hastanın (benim) antibiyotik tedavisine gerçekten ihtiyacı (m) var mı? Bu, en başta sorulması gereken en önemli soru; çünkü geçerli bir bilimsel neden olmadan antibiyotik almak, almamaktan çok daha kötü sonuçlara yol açabilir. Eğer ortada bir enfeksiyon varsa ve bu enfeksiyon nedeninin bir bakteri olduğu kanıtlanmışsa, antibiyotik tedavisine gerçekten gerek vardır. Genel kural budur. Ayrıcalık olan durumlar ise, genellikle acil tedaviyi gerektiren ve sorumlu mikroorganizmanın gerekli bakteriyolojik testler yapılmadan ne olduğundan emin olunan durumlardır. O zaman hemen bu mikroorganizmanın duyarlı olduğu bilinen antibiyotiklere başlanır. Örneğin, lober pnömoni (bir tür zatürre), bakteriyel menenjit, ağır ameliyat enfeksiyonları ya da tifo, veremi, sifiliz ve gonore gibi özgül enfeksiyonlar, bu ayrıcalıklı durumlara örnek gösterilebilir. Bazı durumlarda çeşitli bakteri enfeksiyonlarından korunmak amacıyla da antibiyotik kullanılır. Örneğin, başta çocuklar olmak üzere "romatizmal ateşi" olan hastalar, *Streptococcus pyogenes* enfeksiyonuna karşı korunmak üzere belirli aralıklarla penisilin almak zorundadırlar. Kalp kapağı hastalıkları gibi bazı doğumsal sorunları olup da kapak protezi taşıyanlar, diş çekimi ve bademciklerinin alınmasından (tonsillektomi) önce, koruyucu antibiyotik kullanmak zorundadırlar. Diğer ayrıcalıklı durum ise, bazı bağırsak ameliyatlarıdır. Ayrıca, açık kalp ameliyatları, tedavi altındaki ilösemili hastalar ve tekrarlayıcı idrar yolu enfeksiyonu olanlar antibiyotikle korunmaya gerçekten ihtiyaç gösteren hastalardır.

Bu hastanın (benim) hangi antibiyotiği alması (almam) gerekiyor? Buna karar verecek olan kesinlikle hekimdir. Hekim de gerekli klinik ve laboratuvar (kültür-antibiyogram) değerlendirmelerini yaptıktan sonra antibiyotiği (gerektiği durumlarda birden çok sayıda antibiyotiği) seçer. Eğer laboratuvar koşulları hemen sonuç vermeye uygun değilse, konu hakkındaki bilgilerine göre, yani olası etkenleri düşünerek, uygun bir ilaç verir. Ancak, hasta ilaca başlamadan önce, eğer mümkünse, enfekte olan dokusundan örnek alınarak analize gönderilir ve başlanan ilaç uygun değilse, hemen uygun olanla değiştirilir. Bazı durumlarda da birden fazla antibiyotik gerekebilir.

Seçilen antibiyotik(ler)in nasıl kullanılması gerekiyor? Bu soru da, ilacın hangi yoldan (ağız, damar, kas), hangi aralıklarla (günde kaç kez, kaç saatte bir) ve ne kadar süreyle kullanılması gerektiği sorularına cevap verir. Buradaki en önemli kural "yeterli miktardaki ilacın, yeterli sürede kullanılması ve sonra bırakılması"dır. Zira, antibiyotiklerin az alınması zararlı olduğu gibi, çok alınmasının da vücuda büyük zararları dokunabilir. Bu konuda da yönergeyi verecek olan, hekimden başka hiç kimse olamaz.

Bugün bütün dünyanın karşı karşıya kaldığı antibiyotik direnci sorunu, yalnızca hasta ve hekimleri değil, ilaç endüstrisi ve sağlık sektöründeki hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim dahil olmak üzere, bütün ülkelerin sağlık politikalarını çok yakından ilgilendirmektedir. Bilim adamları antibiyotik direncinin genetiği, direnç mekanizmaları ve bunun sınır tanımayan bir biçimde yayılması, yeni antibiyotikler gibi bilimsel konularda araştırmalarını sürdürürken, biz de üzerimize düşen sorumluluğu yüklenmek zorundayız. Antibiyotiklerin yanlış kullanımı, kesinlikle bir yanlış anlayıştan kaynaklanmıştır. Ancak, bu yanlış anlayış, özellikle dünyanın bazı bölgelerindeki özgül koşullar nedeniyle, neredeyse bir "bağımlılık" niteliğinde "kötüye kullanım"a dönüşmüştür. Ve bunun sonuçları, doğrudan kendimizi, ailelerimizi ve içinde yaşadığımız toplulukları ya da toplumları, felakete dönüşebilecek büyük bir sağlık riski altında bırakmaktadır. Bununla da kalmayıp, gelecek nesilleri tehlikeye atmaktadır. Çünkü bu tehlike bir çığ gibi gelmekte olup, elli yıl önce tırmandığı zirveden, kütlesine eklediklerini kaybetmeksizin büyüye büyüye düşmektedir.

Dr. Ayşe Nur Kökoğz

Konu Danışmanı: Öy. Orhan Aklepe

Kaynaklar
Cecil, Textbook of Medicine, 1992.
DNA Makers, SPL 1993.
Sherries, M.J., Reed T.M.S., Jewsbury, J.N., Microbial and Parasitic Infection, 1993.
http://www.fda.gov
IEIS, Aylık Rapor; Mar., Haz., Tem., 1995.
Kayaalp O., Tıbbi Farmakoloji, 1989.
Levy, S.B., The Antibiotic Paradox, 1992.
Singh, J.D., Morag, C.T., Medical Bacteriology, 1990.
Stedman's Medical Dictionary, 1982

Şirketiniz değişiyor ama bilgisayar sisteminiz yerinde sayıyor. Esnek bir ortama ihtiyacınız var.



"Dünyanın herhangi bir yerinde, herhangi bir PC ya da ağ sistemiyle çalışabilecek kadar esnek."

Elemanlarınız masalarından kalkmadan, bir gün Tokyo ile, ertesi gün Los Angeles ile çalışmak zorunda kalabilirler. İnsanlar farklı yerlerde olsalar da, birlikte çalışabilmeleri gerekir. HP, insanları bir araya getiren kişisel bilgisayarlar alanında liderdir. Bütün HP PC'ler, yaygın ağ ortamlarının tümünde test edilmiştir ve Novell dahil HP'nin bütün ağ ortaklarından sertifikalıdır. Örneğin HP Vectra X ailesi, dünyanın herhangi bir yerinde, herhangi bir PC ya ada ağ sistemiyle çalışabilecek ve yarının teknolojisine uyum sağlayacak kadar esnektir. Intel Pentium® işlemciyle maksimum performans düzeylerinde çalışan Vectra X ailesi ayrıca, yoğun performans gerektiren uygulamalar için ihtiyaç duyduğunuz ekstra işlem gücüne ve mükemmel iletişim yeteneğine de sahiptir. Böylece, değişimlere rağmen global bir işin bile aksamadan yürümesini sağlayan HP PC'lerin esnekliği size, rekabet gücünüzün çok yüksek olduğu bir ortam yaratır.

HEWLETT® PACKARD

SİZE DÜŞÜNME ORTAMI YARATIR

ADANA: SERVUS (322)454 20 51 / ANKARA: CCS (312)440 97 83 - DATASEL A.Ş. (312)417 5190 - PROTA: (312)467 23 27 - SERVUS: (312)441 48 60 - VERİBİS: (312)427 31 63 / ANTALYA BYM: (242)312 32 46 / BURSA - MONİTÖR: (224)220 46 19 VETAŞ: (224)251 48 36 / İSTANBUL - AYDIN: (212) 225 72 42 - DATASEL A.Ş.: (212) 274 71 78 - DATA SİSTEM: (212) 211 02 39 - DATA MARKET: (212) 252 22 49 ISSIS: (216)346 27 23 - KOMPUSAN: (212) 279 89 21 - NURBİL: (212) 280 30 60 - PROTEL: (212) 268 29 51 - SANİVA: (212) 222 49 27 - SERVUS: (212) 290 94 10 - SOKBİL: (212)274 34 94 - YAYAY: (212) 288 59 59 - YILDIZ: (212) 272 73 36 / İZMİR - BİLGİ MARKET: (232)445 33 33 - DATA MARKET: (232)463 73 25 - DATA SİSTEM: (232)463 16 63 - SERVUS: (232) 486 73 25 - SİYAD: (232)463 02 72 / KONYA - ALAMAÇ: (332)234 30 80



Kendi Cinsini de Yiyenler Yamyamlar



Yamyamlık Batı dillerinde kanibalizm (İng: Cannibalism, Alm: Kannibalismus) olarak geçer ve kendi türünden olan bireyleri yemek olarak tanımlanır. Kanibalizm hem insanlar, hem de hayvanlar için geçerlidir. Türkçe'de insanlar sözkonusu olduğunda bunu yamyamlık olarak tanımlıyoruz. Kendi gelişmiş toplumlarımızda birey olarak insanın insanı yemesini tiksinti verici ve son derece vahşi bir olgu olarak görüyoruz. Acaba yamyamlar hangi düşünceyle kurbanlarına yaklaşıyorlar? İnsan etini hayvan etinden farksız gördükleri için mi yiyorlar yoksa aç kaldıkları için mi? İsterseniz yamyamlığın sebeplerine ve tarihsel geçmişine bir göz atalım...

İLK insanın insan eti yediğine ilişkin hikâyelerin çoğu abartıdır. İlk insanların insan etine herhangi bir hayvan eti kadar gereksinim duydukları olasıdır. Ama bu durum, birbirlerini özellikle yedikleri anlamına gelmez. Pekin insanı olarak bilinen Sinanthropus adlı ilk insan türünün kendi türünü yediğine ilişkin bulgulara rastlanmıştır. Yapılan arkeolojik kazılarda üst tarafı beyinleri çıkarılmak için parçalanmış insan kafatasları bulunmuştur. Orta Avrupa'da geç Buzul Çağı ve İsviçre'de Erken Neolitik Çağ'dan kalma buluntular insan eti yendiğine ilişkin bazı ipuçları taşımaktadır. İ.Ö. 2000 yıllarında Bohemya'da Bronz Çağı insanına ait parçalanmış, içinden iliği ayırmak için sıyrılmış insan kemikleri bulunmuştur.



Azteklerde Yamyamlık

Aztekler'in oldukça karmaşık dinsel törenleri vardı. Bu dinsel törenlerde insanlar kitleler halinde kurban edilirlerdi. İnsan kurban edilmesiyle ilgili sayılar o kadar inanılmazdı ki, 1487 yılında Tenochtitlan piramidinde kurban edilenlerin sayısı 70-80.000 dolayına ulaşmıştı. Bu kurbanların kalbi çıkarılarak güneş tanrısına sunuluyordu. Peki bedenleri ne oluyordu? Bilim adamları bunların kol ve bacaklarının genellikle yendiğini kanıtlayan bulgulardan söz etmektedir. Kurbanın kolları ve bacakları koparıldıktan sonra gövdesi Tenochtitlan'da egzotik memelilerin, kuşların ve yılanların bulunduğu hayvanat bahçesine atılıyordu. Vatandaşların insan etine ortak olmaları yasaktı. Bazı bilim adamları yüksek rütbeli kişilerin beslenmelerini bu yolla karşıladıklarını iddia edi-



yorlar. Azteklerde insan kurban etmek sadece tanrıların gözüne girmek için gerekli değildi. Ekinlerin büyümesi için de bunun gerekli olduğuna inanılırdı. Eğer ekinler iyi büyümediyse daha fazla kurban gerektiği düşünülürdü. Bazı bilim adamlarının araştırmalarına göre, Aztek inanışında, sadece kurbanlar ve savaş şehitleri cennete gidebiliyorlardı ve daha sonra kelebek veya arı kuşu olarak dünyaya geri geliyorlardı.

Tarih boyunca ahlakî disiplinlerin gelişmesiyle, insan hayatının kutsallığına inanılmaya başlanmıştır. İlk çağlarda yamyamlık suçlaması düşman toplumlara veya barbar kabul edilen topluluklara yakıştırılmıştır. Modern çağlarda ise 20. yüzyılın ortalarına kadar küçük teknelerdeki veya insansız adalardaki kazazedeler, karda mahsur kalmış gezginler, kuraklıktan veya kıtlıktan yakınan insanlar arasında açlık ve umutsuzluktan insan eti yeme olaylarına rastlanmıştır.

Yabanıl Toplumlarda Yamyamlık

İşin belki de en ilginç yönü insan eti yiyenlerin bunu çok da vahşi duygularla, hunharca yapmamalarıdır. Yamyamların birçoğu bunu ölen kişiye duydukları saygıdan veya dini inanışlardan dolayı yapıyorlar. Bu konudaki örnekler çok çeşitlidir. Güney Amerika'nın yağmur ormanlarında yaşayan Yanomamileri örnek verecek olursak, bu kabile ölülerini yaktıktan sonra kemik küllerini muz kabuklarıyla pişirip yemektedir. İnanışa göre ölenin hayat enerjisi bu yolla geride kalanlara geçmektedir. Yanomamiler hakkında yapılan araştırmalarda, bunların protein tüketiminin normalden daha fazla olduğu ve ormandaki tüm hayvanları yiyebilirken hemen hiçbir bitkiyi yemedikleri görüldü.

Günümüzde diğer insan yiyen yerliler ise Yeni Gine'de yaşayan bir kabile. Bunlar protein sağlamak için ölülerini yiyorlar. Çünkü bu yerlilerin yaşadıkları yerde artık yiyebilecekleri hayvan pek fazla değil. Bazı domuz, köpek ve kuş çeşitleri mevcut olmakla birlikte bunlar da çok az sayıda. Köylerde yaşayan çocukların çoğu yetersiz beslenmeden dolayı az gelişmiş durumda. Bu kabile insan etini diğer etlerden pek de farklı görmüyor ve söylediklerine göre insan eti domuz veya köpek eti lezzetinde.

Eskimolar, Kuzey Sibirya halkları, Kuzey Amerika'nın iç bölgelerindeki kızılderililer arasında ayrıca Kuzey Kanada ve Tierra del Fuego'da tarih boyunca yamyamlığa rastlanmıştır. Diğer taraftan yamyamlık Kongo ve bazı Batı Afrika toplumlarında yeterli bitki ve hayvan olmaması sebebiyle oldukça yaygındı. Ayrıca Okyanus adalarında domuz dışında evcil hayvanı bulunmayan halklarda da yamyamlık sıkça görülmüştür. Buralardaki yamyamlığın çok çeşitli yiyecekleri yeme alışkanlığından kaynaklandığı da saptanmıştır.

Yamyamlıkla ünlü diğer toplumlar da Güney Pasifik adalı yerlilerdir. Polinezya'da yamyamlık gelenekseldir. Marquesas, Easter Adası, Yeni Zelanda, sınırlı şekilde Samoa ve Tonga'da vardır. Hawaii ve Society adalarında ise insan eti yasaktır.

Melanezya'da bilinen en yamyam toplum Fiji'lilerdi. Bunların kurbanları genellikle düşmanlardı, ayrıca gemi kazazedeleri ve kurban edilenler de yenirdi. Yamyamlık öyle yaygındı ki bir festivalde 200 kişinin yendiği olurdu. Bu topluluğun keşfedildiği dönemde bir kabile şefinin hayatı boyunca 900 kişiyi yediği saptanmıştı. Polinezya'da insan eti ayrı olarak pişirilir ve özel tahta çatallarla yenirdi. Bu çatalların başka amaçla kullanılması tabuydu.

Afrika'da Ekvator bölgesinde, Gine sahilinin batısında ve Nil nehrinin doğu kıyılarında yamyamlığa rastlanmıştır. Orta Nijerya'da savaş ganimeti olarak görülen tutsakların kafaları törensel biçimde yenirdi. Angola'nın Ovimbundu yöresinde yeni kralın tahta geçme töreninde de köleler yenirdi.

Yamyamlık Amerika'nın keşfedildiği dönemde Güney Amerika'nın kuzeyinde ve batı kızılderililerinde yaygındı. Özellikle üç bölge önemliydi: Antillerin Carib Bölgesi ve Orinoco, doğu Brezilya'nın Tupı-Guarani Bölgesi ve aşağı Amazon ile kuzey Columbia'nın Chibcha bölgesi. Brezilya sahilindeki Tupinamba'da savaş tutsakları törenle yenirdi. Bu tutsaklar aylarca veya yıllarca tutulur, hatta yerli bir kızla evlendirilirdi. Sonra işkence gö-





Günümüzde tek insan yiyenler olarak bilinen Yeni Gine yerlileri



receği alana getirilir, şarkılar söylenir, dans edilir ve kendisini savunması için biraz özgür bırakılırdı. Daha sonra öldürülür ve tüm kabile hiç değilse parmaklarını sıcak kana batırabilmek için ava doğru koşarlardı.

Colombia'daki Cauca Vadisi'nin kabilesi olan Chibcha'lar tutsaklarını yeme adetindeydiler. Hatta çiğ çiğ yerlerdi. Bir İspanyol gezgin 300 kadar kişinin tek bir törende yendiğine tanık olmuştu.

Batı Afrika'nın bazı bölgelerinde kabilelerin kendi akrabalarını pazarlarda yiyecek olarak sattıkları bilinir. Besin ihtiyacı için yapılan yamyamlığın tarımla uğraşan ve avcı olmayan toplumlara ait olduğu söylenmektedir. Yamyamlığın özellikle Orta Sumatra'daki Bataklar tarafından ölünce gömüldükten sonra kurtlar tarafından yenmemek için ve ayrıca bir kişiyi cezalandırmak için yapıldığı da bildirilmiştir.

Sosyal ve ahlaki açıdan düşündüğümüzde kabul edilemez olarak gördüğümüz insan eti yeme olgusunun bir de sağlık yönünden olumsuzlukları var. Bu da enfeksiyon tehlikesi. Bilindiği gibi en tehlikeli hastalıklar insandan insana bulaşır. Ölülerden bulaşan hastalıklar da var. Bunun en somut örneği Yeni Gine'deki Fore yerlilerinde görüldü. Bu yerlilerin nüfusunun %1'inin bir sinir sistemi hastalığı olan *kuru* sebebiyle hayatlarını kaybettikleri saptandı. Ölenlerin çoğunluğunu kadınlar oluşturuyor ve bazı bölgelerde ölümlerden dolayı üç erkeğe bir kadın düşüyordu. Fore yerlileri *kuru*'yu büyücülüğe bağlıyorlardı. *Kuru* hastalığı sadece evlilik ve sosyal yaşamla ilgili olumsuz sonuçlar yaratmakla kalmıyordu; kadınlarını kaybeden grubun erkeklerinin, büyücülük yaptıkları iddiasıyla diğer grubun erkeklerine savaş ilan etmesi nedeniyle de ölü sayısı artıyordu.

Yapılan araştırmalarda *kuru* hastalığının nedeninin 15 yıldan fazla kuluçka süresi olan bir virüs olduğu saptandı. Bu virüs merkezî sinir sistemine saldırarak hastalığa sebep oluyordu. Kurbanın beyin dokularına yerleşiyor ve onu ölüme götürüyordu. Bu virüs nereden çıkıyor sorusunun cevabı basit: Fore kadınları ve çocukları geleneklere uygun olarak, ölen akrabalarının beyinlerini yiyorlardı. Ölünün beyninden bulaşan bu virüs böylece kurbanını saptamış oluyordu. Yamyamlığın koloni idaresince yasaklanması sayesinde bu hastalık 1959 yılında son buldu. Burada ortaya çıkan önemli bir sonuç var: Doğal seleksiyon otomatikman zararlı gelenekleri sona erdirmiyor. İnsanların buna müdahale ederek değişimi sağlamaları gerekiyor.

Hayvanlarda Durum



Kanibalizmi canlının kendi türünden olan bireyi yemesi olarak tanımlamıştık. O zaman tanım hayvanlar için de geçerli. Hapsedilmiş veya aç bırakılmış hayvanların insanları parçalayarak yemesi konumuzun dışında. Kendi türünden olanları yiyen hayvanlar genellikle aslanlar, kaplanlar, şempanzeler, martılar, fareler ve örümcekler. Bunların dışındaki hayvanlarda yamyamlığa artık pek rastlanmıyor. Bazı hayvanların eşlerini, kardeşlerini veya yavrularını yemesini, araştırmacılar "genetik egoizm" olarak tanımlıyorlar.

Yamyam, kendi türünden olanı öldürüp yerken buna hakkı olduğunu düşünür. Çünkü kurbanın da böyle bir hakkı vardır ona göre. Yamyamlar sadece kendi türünden olanın etini değil, tüm hayvanların etini ve bitkileri de yerler. Otobur yaratıklar yamyamlık yapamazlar. Ancak tüm otobur yaratıklar yamyamlık yapabilir de diyemeyiz. Yamyamlığın toplumsal bir olay olduğu da söylenebilir. Sürü halinde dolaşan martılar kendi ölülerini yemektedir. İnsanlarda da yamyamlık toplu haldeyken gözlemlenmiştir. Aztek dinsel törenlerinde bu durum çok belirgindir.

Hayvanlarda kanibalizmin sebepleri insanlarınkinden daha değişiktir. Genel sebeplerin arasında nüfus fazlalığı ve besin yetersizliği vardır. İribaşlarda bu durum sıkça görülür. Bu türde hayatta kalma mücadelesi ve rekabet sözkonusudur. Yüzlerce iribaş yiyeceği paylaşır, herşey ortaktır. Sağ kalmak için kardeşler birbirlerini yerler. Farelerde ise besinin kıt olması nedeniyle ebeveynler yavrulardan bir veya birkaçını yiyebilmektedir.

Diğer önemli bir sebep çiftleşme içgüdüsüdür. Öldüren genellikle erkektir. Örneğin yavrusu olan bir dişi aslan potansiyel bir eş olduğunda, emzirmekte olduğu bir yavrusu bulunduğu için erkek aslan onun ilgisini çekemeyecektir. Çiftleşmek isteyen erkek aslan ise onu tekrar hamile bırakamayacağını bilir ve bu nedenle dişi aslanın yavrusunu öldürüp yer. Böylece dişi aslanı tekrar hamile bırakabilir. Dişi hayvanların yavru öldürmesi çok nadirdir. Bu durum dikenli balık türünde görülür. Dişiyle çiftleşen erkek balık dişinin yumurtalarıyla doldurduğu yuvasında koruyucu görevi üstlenir. Ancak çiftleşmek isteyen diğer dişi balıklara ilgi göstermez. Bu erkek balıkla çiftleşmek isteyen bir dişi balık bunun yuvasına saldırır ve yumurtaları diğer bir dişi balığın yemesini sağlar.



Vahşi şempanzelerde erkekler tarafından yavruların öldürüldüğüne ve grubun tamamı tarafından yenildiğine sık rastlanır. Kurbanlar genellikle altı aylıktan iki yaşına kadar olan genç şempanzelerdir. Bunların neden genellikle yetişkin erkek şempanzeler tarafından öldürüldüğü bilinmiyor. Bazen şempanzeler karşı grubun bireyleri tarafından da öldürülüp yenir. Bu saldırıların temel sebebi açlıktır.

Bazı kuş türlerinde güçlü doğan civciv kendisinden daha zayıf olan civcivi yemektedir. Güçlü doğan kardeşin güçsüz olanı yemesi diğer bazı hayvan türlerinde de görülür.

Yine insanlara dönecek olursak; insanların insan eti yemesi belki hayvanlarınkinden daha az vahşidir bile denebilir. Çünkü hiçbir insan topluluğunda ebeveynlerin çocuklarını veya kardeşlerin birbirini yemesi gibi olaylara rastlanmamıştır. Yabanıl toplumlarda bir zafer belirtisi olarak düşmanın vücudundan bir parçanın kopartılarak yenmesi veya ölülerin yenmesi et tüketiminin bir parçası değildir. Çoğu kez düşmana ait bir parçanın yenmesi, o kişinin bunu yapmakla düşmanın gücüne ve yeteneklerine sahip olacağına inanması veya birtakım sihirli güçlere sahip olma isteği ile açıklanmaktadır. Doğu Afrika'da ölen bir yakının etinin yenmesi, o kişinin ruhunun, iyiliğinin ve mükemmelliğinin ailede kalmasını ve korunmasını amaçlar. İnsan kurban edilen ve kafatası avcılığı yapılan yerlerde bazen et, yapılan törenle paylaşılır fakat çoğu zaman bu kutsallık içeren bir gelenekten başka bir şey değildir.

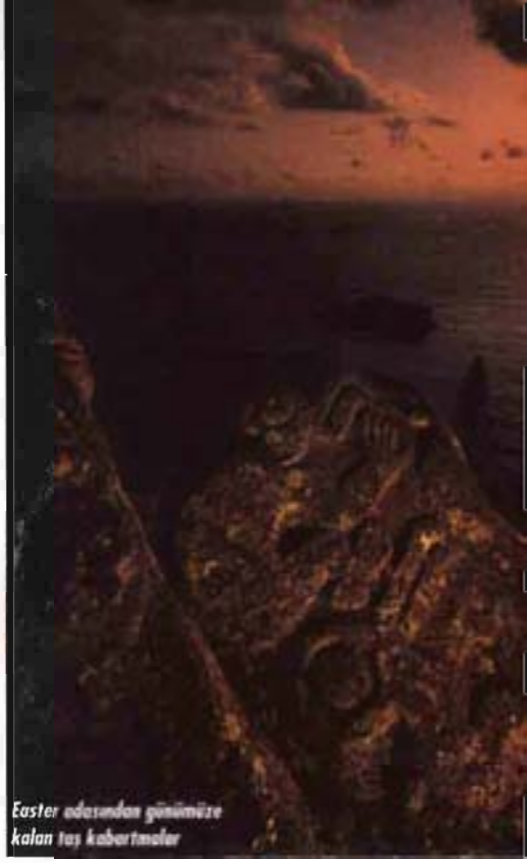
İnsan etobur türler arasında kuşkusuz piramidin en son basamaklarında yer alıyor. İnsanın et yemeden de varlığını sürdürebileceği vejetaryenler tarafından savunuluyor. Belli bir gelişmeden sonra gerçekten varlığımızı et yemeden de sağlıklı şekilde devam ettirebiliriz. Günümüzün gelişmiş toplumlarında çok nadir de olsa görülen yamyamlığın temel sebebi açlıktan kaynaklanıyor. Örnek vercek olursak: 1972'de Alp dağlarının karlı yüksek tepelerine düşen bir uçağın sağ kalan yolcuları iki ay boyunca kurtarılmak için beklerken ölen yolcuları yiyerek hayatta kalmayı başarabilmişlerdi. 1920 yılında gerçekleşen bir olayda ise Volga nehri boyunda yaşayan bir köylü çift açlıktan komşularını yemişlerdi. Kısacası günümüz gelişmiş toplumlarında yamyamlık açlık sebebiyle yapılıyor. Bunun yanında psikolojik rahatsızlıklar nedeniyle yapılan yamyamlıklar da var kuşkusuz. Ancak bu, temel olarak konumuzun dışında kalıyor.

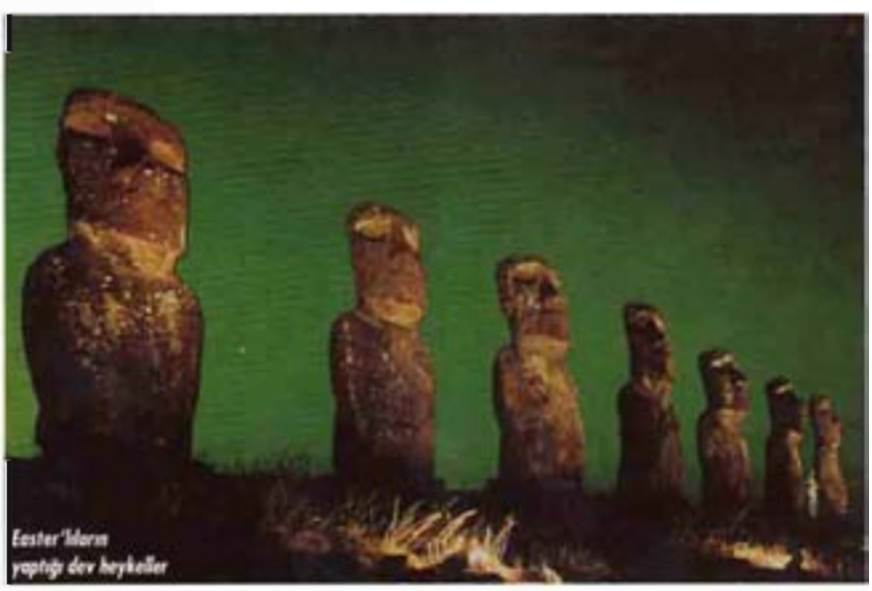
Kıtlığın yarattığı yamyamlık her zaman ve her millette görülebilen bir olgudur. Yiyecek sıkıntısı, Malinezyalıların, Güney Amerika'da bazı yerli toplulukların veya Avrupa'da tarih öncesi halkların yamyamlığını açıklamaya yeter. İsterseniz şimdi size kıtlığın yarattığı yamyamlığın ibret verici bir öyküsünü anlatalım.

Easter'ın Sonu

Bu öykü 1722 yılında Hollandalı kaşif Jacob Roggeveen tarafından Pasifik Okyanusu'nda keşfedilen yaklaşık 100 kilometrekarelik, küçük Easter adasının öyküsü. Bu adaya en yakın kara 1400 mil uzaklıkta. Easter adası şimdi küçük bir cennete benziyor. Ancak 1722'de Roggeveen tarafından keşfedildiğinde hiç de öyle değildi. Üstünde sadece küçük küçük otlar vardı. 3 metreden daha yüksek tek bir ağaç veya bitki yoktu. Easter'ın serin, yağmurlu ve rüzgarlı mevsimlerinde ısınmak için yakılacak tek bir odun bile yoktu. Doğal hayvanlar sadece küçük sinekler, yarasalar, bazı kuş, yılan ve kertenkelelerden oluşuyordu. Evcil hayvan sadece tavuktu.

18. ve 19. yüzyıllarda burayı ziyaret eden Avrupalılar ada nüfusunun 2 000 kadar olduğunu tahmin ediyorlardı. Burada yaşayan insanların denizcilikte çok ilerlemiş olmaları gerekiyordu, ancak yaptıkları kanolar oldukça ilkeldi. Bu nedenle en yakın adaya bile gidememişlerdi. Sadece üç veya dört kanoları vardı ve bunlarla yunus avlıyorlardı. Easter adasının en önemli yapıları sayılan 1 000 kadar olan dev taş heykellerdi. Bunların boyları 10 ila 20 metre uzunluğunda, ağırlıkları ise 82-270 ton arasındaydı. Bu insanlar çok basit bazı taştan aletler ve ipler dışında hiçbir alet yapmamışlar ve sadece kas gücüyle çalışmışlardı. Kuşkusuz bu heykelleri yapmak iyi bir organizasyonla mümkündü. O halde neden bu insanlar heykel yapmak dışında başka hiçbir şey üretmemişlerdi? Neden sadece basit kanolar yapmış, hiçbir şey ekip dikmemişlerdi? Onları kalan son palmiyeyi kesmeye ve yenisini dikmemeye iten sebep neydi? Yaptıkları heykeller o


Easter adasından günümüze kalan taş kabartmalar


Easter'lıların yaptığı dev heykeller



Easter adasında küçük otlardan başka hiçbir bitki kalmamış

kadar muhteşemdi ki bunları uzaylıların yaptığını iddia edenler bile var.

Peki bu insanlara ne oldu? Nasıl yok oldular? Arkeologlar, yaptıkları araştırmalarda bunların nüfusunun 5 000 kadar olduğunu saptadılar. Diğer tahminler 20 bine kadar çıkıyor. Ancak adanın büyüklüğü açısından bu pek de inandırıcı bir tahmin değil. Bilim adamları tarafından onbinlerce polen örneğinin mikroskop altında incelenmesinden sonra, Easter adasının insanın ayak basmasından 30.000 yıl önce bu kadar ağaçsız ve verimsiz olmadığı anlaşıldı. Hatta ağaçlarla dolu ormanları ve ağaçsıl bitkileri bulunan yarı tropik bir ada olduğu tespit edildi. En yaygın ağaç ise boyu 20 metreye varan palmiyelerdi. Bunların odunu kano yapmakta kullanılmıştı. Yenen meyveleri tüketilmiş, hatta bundan şeker, bal ve şarap da yapılmıştı.

Yapılan arkeolojik incelemelerde adanın hayvan türlerinin de oldukça zengin olduğu tesbit edildi. En kalabalık nüfus yunuslara aitti. Bunlar insanlardan daha fazlaydı. Adada bulunan balık kemiklerinin üçte biri yunus kemiğiydi. Easterlılar yunus balığının yanı sıra deniz kuşlarını da yiyorlardı. Easter adası Polinezya bölgesinde bulunuyordu ve deniz kuşu çeşidi açısından bölgenin en zengin adası burasıydı. Easterlılar tarafından kara kuşları da tencerede epey kaynatılmıştı. Bunların arasında baykuş, papağan ve balıkçıl gibi türler de vardı. Polinezyalı kolonici-ler tarafından adaya taşınan gemi fareleri de yenmişti. Tüm bunların yanında ayı balıkları menüye dahil edilmiş ve bu hayvanlar ormanlardan kesilen ağaçlar yakılarak oluşturulan fırınlarda pişirilmişti.



Öldürdükleri kafalarını muz kabuğuyla pişirip yiyen Yamamamiler

1400 yılına kadar adadaki palmiye türü tamamen yok edildi. Ormanlar da bu yüzyılda ortadan kayboldu. İstisnasız tüm kuş türlerinin nesli de kurutulmuştu. Yunuslar ise artık avlanamıyordu. Çünkü bunların avlanması açık denizde kanolarla mümkündü ve artık kano yapacak ağaç kalmadığından yunuslar kurtulmuştu.

Artık yiyecek fazla etleri kalmayan Easter adalılar tavuk üretimini geliştirmeye çalıştılar. Diğer bir seçenek daha kalmıştı: İnsanları yemek. Araştırmalarda bulunan insan kemiği yığınları adalıların artık birbirlerini yediklerini ortaya çıkarmıştır. Bunları pişirecek odunu kalmayan adalılar artık son kalan otları, şekerpancarı saplarını ve samanları yakıyorlardı.





Volga kıyısında komşularını yiyen aile ve komşuları geriye kalanlar

Sonuç olarak adalıların tek işi o dev heykelleri yapmaktı. Bunun dışında ne tarım, ne de doğru dürüst hayvancılık yapmışlardı. Yıllar geçtikçe heykellerin boyutları daha da büyüyordu. Ancak Mısırlıların yaptığı piramitler bunlardan çok daha büyüktü. Adalılar ormanı tekrar büyümesine izin vermeyecek hızda kesiyorlardı. Tavukçuluk ve yamyamlık artık tek çare olmuştu. Ufak heykellerdeki avurdu çökmüş yanaklar ve görünen kaburga kemikleri insanların açlık çektiklerinin birer göstergesiydi.

1700'lü yıllarda ada nüfusu eskisinin onda birine düştü. İnsanlar artık ev yapamadıkları için mağaralara sığındılar. 1770 dolaylarında adaya gelen düşman toplumlar tarafından heykellerin başları kırıldı. 1864'te son kalan heykel de devrildi.

Easter uygarlığının bu inanılmaz çöküşüne baktığımızda sormadan edemiyoruz: Neden çevrelerine bakıp da ne yaptıklarının farkına varmadılar ve çok geç olmadan bunu durdurmadılar? Son ağacı keserken ne düşünüyorlardı?

Easter adası Dünya'da küçük bir nokta. Fakat insanı düşünmeye yöneltiyor. Acaba tüm Dünya Easter adasına mı dönüşüyor? Dünya'da yaşayanların Easter'da yaşayanların durumundan daha kötü durumda oldukları düşünülebilir. Çünkü en azından Easterlıların kaçacak bir okyanusları vardı, ama Dünyalılar uzaya kaçamazlar. Sadece taştan basit aletleri ve kas kuvvetleri olan birkaç bin insan bir adayı çöle çevirebiliyorsa gelişmiş makineleri olan insanlar belki de ileride Dünya'yı tükettikten sonra birbirlerini yemeye başlayacaklar.

Bu tür bir düşünce bize elbette son derece rahatsız edici geliyor. Günümüzde cinayetler, tecavüzler artık olağan olaylar. Her gün gazeteyi açtığımızda bunları şaşırmadan okuyor ve hemen unutuveriyoruz. Ama hangimiz onlarca insanı parçalayıp yiyen canavar katil Jeffrey Dahmer'i ve Hollandalı sevgilisini yiyen Japon Esici Sasawa'yı unutabilir? Bunlar belki çok uç örnekler ama açlık nedeniyle insanların birbirini yemesi gibi bir durum temel bir içgüdüsel neden. Dünyada açlık nedeniyle yapılan yamyamlıklara baktığımızda bu insanların herkes gibi insanlar olduklarını ve tek çabalarının aslında hayatta kalma mücadelesi olduğunu görüyoruz.

Easterlıların, adalarını çöle çevirmeyip birbirlerini yememeleri sadece kendilerinin elindeydi. Ama yabanıl bir topluluk olduklarından bunu yapmadılar. Evet günümüzün gelişmiş toplumları belki uzaya kaçamayacak ama birbirlerini yememek için bir gün birçok şeyin (açlık, kıtlık, çevre kirliliği vs) farkına varıp dünyalarına sahip çıkacaklar.

Yaprak Renda

Kaynaklar
Chagnon, Napoleon. "Yanomamö: Das letzte Gefecht", Geo Aug. 1994.
Diamond, Jared. "Der Kannibalismus lebt", Geo Okt.1994.
Diamond, Jared. "Easter's End", Discover Aug. 1995.
Encyclopedia Americana 5. Cilt.
International Encyclopedia 4. Cilt.
Keesing, Roger. Cultural Anthropology, USA 1981.

Buzadam Arterite Yenik Düşmüş



1991 yılında Tirol Alpleri'nde bir buzuldan çıkarılan 5000 yıllık mumya Ötzi, dağların soğuğuna yenik düşmeden önce de pek sağlıklı değilmiş anlaşılan. Mumyalaşmış cesedin ilk röntgenleri, Ötzi'nin ağrılı arteritten, kaburga kemiğindeki kırıklardan ve atardamarı sertliğinden yakındığını ortaya koyuyor.

Adını, dağda yürüyüş yapanların kendisini bulduğu yer olan İtalya ve Avusturya arasındaki sınır bölgesinden alan Ötzi, modern insanda çok ender görülen bazı iskelet özelliklerine sahip; kaburga sayısı insanlarda genellikle 12 çift iken, Ötzi'de yalnızca 11 çift bulunuyor.

Buzadamın alın yapısı normal sayılamayacak kadar kalın kemikli ve çıkıntılı. İncik kemikleri oldukça uzun ve ince, 20 yaş dişleri de yok. Ön üst dişlerinin arasında da geniş bir aynık bulunuyor. Bu tür anormallikler modern insanlarda da görülüyor, fakat hepsi tek bir insanda toplanmış olarak değil.

Mumyanın bir soğutucuda korunduğu Inssbruck'dan gelen röntgen filmleri, 35 yaşlarında öldüğü sıralarda Ötzi'nin kronik, ağrılı bir hastalığı olduğunu gösteriyor. Bulgulara göre boynunda, sırtının alt kısımlarında ve sağ kalçasında arterit vardı. Kaburgalarında, ölümünden kısa süre önce kaynamış olan kırıkların bulunması da cabası. Ötzi, savaşta düşme ya da bir hayvanın saldırısı sonucu ciddi şekilde yaralanmış olabilir.

Yapılan çalışmalar sonucu bu özellikler, ölümden sonra meydana gelen hasarlardan ayırt edilebildi. Bu hasarlar, buzul hareket ettiğinde cesedin sıkışıp bükülmesiyle ya da daha sonraları, mumya buzdan çıkarılırken oluşmuş olabilir.

Ötzi'nin küçük ayak parmaklarından biri, aylarca hatta yıllarca soğukta kalarak donma sonucu, kangren yüzünden meydana gelen arteritin izlerini taşıyor. Daha da ilginci, buzadamın kireçlenmeye bağlı olarak damar sertliği çektiği belirlenmiş. Oysa bu durum genelde, günümüzün sağlıksız beslenme alışkanlığının bir sonucu olarak değerlendiriliyor. Ötzi'nin, bizlere göre daha iyi bir beslenme tarzı olduğunu düşünmek, makul bir yaklaşım gibi görünse de buzadamın sağlık sorunları, günümüz insanınınkine oldukça benziyor. Eğer daha uzun yaşasaydı, Ötzi'nin kalp krizinden ölme olasılığı hiç de az olmayacaktı.

Andy Coghlan
New Scientist Aralık, 1994
Çeviri: Bezen Çetin

Honduras'da Kayıp Bir Uygarlık

"Pırıltılı Kafatasları Mağarası" İçinde

Mağaraları keşfetmek, arkeologların işi değildir; ancak son aylarda elde edilen görülmeye değer mağara buluntularından sonra, onların da bu işe el attığı söylenebilir. Amatörler, geçtiğimiz yıl Aralık ayında Fransa'nın güneyinde ilginç boyamalarla bezeli bir mağara buldular ve yine geçtiğimiz baharda Honduras'da iki grup barış gönüllüsü, Mosquita yağmur ormanlarının yakınlarında iyi bilinen bir mağarayı incelerken, iç kısımda katedral benzeri bir bölme olduğunu farkettiler. Mağaranın çıkıntılı kaya tabakalarında ve zeminde, düzinelerce seramik kap ve mermer kase bulunuyordu. Ancak, araştırmacılar için asıl şaşırtıcısı, üzerlerinde, fener ışığında parlayan kalsiyum kristalleri olan, yaklaşık 200 insana ait düzgünce yığılmış kemik ve kafataslarıydı. George Washington Üniversitesi arkeologlarından James E.Brady, Eylül ayında "Pırıltılı Kafatasları Mağarası"nda yapılan ilk bilimsel araştırmaya rehberlik etti. Yapılan son laboratuvar analizleri, kafataslarının 3000 yıl öncesine tarihlendiğini gösteriyor. Kim oldukları bilinmese de, ölülerini bu şekilde gömen bir toplumun, Mezoamerika'da yaşamış, dinsel ayinlere ve hiyerarşiye dayalı karmaşık toplum yapısına örnek olabileceği söyleniyor.

Ölülerin kaslarını ayırıp kemiklerini boyayarak değişik formasyonlarda yerleştiren toplumlar hakkında pek birşey bilinmemesinin geçerli bir nedeni var. Maya uygarlığının gölgesinde yaşamış bu mağara insanları kendilerince bir takvim geliştirmiş, astronomiyle ilgilenmiş, Tikal benzeri şehirler kurmuş ve sayıları 300'den 900'e kadar artmıştı. Şimdiye değin, gölgede kalmış kültürlerin keşfedilmesi üzerinde ise hiç durulmamıştı. Görünüşe göre, sadece Honduras'daki en büyük değil, aynı zamanda büyük Maya kentlerinden de öncesine tarihlendikleri yerleşim yerleri gözden kaçırıldı. Radyokarbon analizleri sonucunda kemiklerin arasında M.Ö. 1000 yıllarına tarihlendirilen kömür parçaları bulunması, buluntuların Brady'nin tahmininden iki kez daha eski olduğunu ortaya koydu. Yaklaşık 5 m. yüksekliğinde piramitleri olan bir köyde yaşadıkları düşünülen bu mağara insanları bir Maya şehri olan Capan'ın bulunmasından yaklaşık yüzyıl önce, örgütlü bir toplum yapısına sahipti. Brady, "yaşadıkları yerlerin düzenlemeleri, biçimsel mimarileri, hiyerarşiye dayanan toplum yapıları ve iyi örgütlenmiş bir toplum olmaları, onların da, Mayalar kadar ileri olduğunu düşündürüyor" diyor.

Eski Önsezi

O halde kimdi onlar? Mağarada bulunan kemikler üzerinde yapılan protein analizleri, çoğu Mezoamerikan besininin ana maddesi olan tahıl ile beslenmediklerini gösteriyor. Görünüşe göre Honduranlar daha çok manyok yemeyi tercih ediyorlardı.

Eski Honduranlar'ın sadece Mayalar'dan etkilenmediklerini, farklı bir kültürü temsil ettiğini ortaya koyan kanıtlar, önsezileri de destekliyor. Mağaradaki bazı kemikler üzerinde bulunan, ayinlerde kullanılan kırmızı toprak boyasının Mayaların çok renkli boyama tekniklerinin bir göstergesi olduğu öne sürülüyor. Kansas Üniversitesi antropologlarından John Hopes'e göre, "Bu bilinmeyen toplumun Mayalar üzerinde etkili olması oldukça yüksek bir olasılık." Tüm bunlar, keşfedilmemiş, bir kenarda kalmış daha birçok eski toplum olduğunu düşündürüyor.

Sharon Begley, T. Trent Gegax
Newsweek Şubat, 1995
Çeviri: Bezen Çetin





Etsiz Sofralar
Vejetaryen Beslenme

Aralarında Leonardo Da Vinci, Charles Darwin, Benjamin Franklin, Leo Tolstoy, George Bernard Shaw, Mahatma Gandhi, Isaac Bashevis Singer ve Albert Einstein gibi ünlü isimlerin de bulunduğu bir grup insan ahlaki, felsefi ya da fizyolojik nedenlerle et yememeyi seçtiler. Her geçen gün onlara katılanların sayısı artıyor.

ATALARIMIZIN, etobur mu yoksa otobur mu oldukları tartışmasını bir kenara bırakıp, insanların (karışık beslenme sisteminde bulundukları dönemlerde) et yememeyi seçme sebeplerini ve bu sürecin tarihsel gelişimini inceleyelim.

Dinsel ayinlerde, arınma amacıyla et yememenin kökleri çok eskilere dayanırken, günlük yaşamda et yememeyi sürekli kılmak, Doğu Akdeniz ülkelerinde ve Hindistan'da birbirlerinden bağımsız olarak, felsefi ve ahlaki yaklaşımlar sonucunda doğmuştur.

M.Ö. 530 yıllarında Yunanlı Filozof Pythagoras, öğrencilerine, et yememeyi öğretirken, nedeni bugün bilinmiyor olsa da fasulye ve ebegümecinden de uzak duruyordu. Pythagorasçılar bütün hayvanların aynı soydan geldiğine ve insanın beslenme amacıyla başka hayvanları yememesi gerektiğine inanıyorlardı. Bu düşüncenin temelinde kanlı kurban törenlerine karşı çıkma ve ruhların bedenin ölümünden sonra, tekrar başka bir bedene geçeceği inancı da vardı. Pythagoras, insanın 'mutlak gerçeği' sadece yaşayan taze besinleri tüketerek yakalayabileceğini savunmuştu. Bunun nedeninse, koparıldıktan sonra bile hayat veren enerjisini koruyan (Çimlenme, olgunlaşma yeteneğinde olan) sebze, meyve ve tohumların, tüketime sunulduğunda çürüme sürecine girmiş etten çok daha yararlı olduğunu söylemişti. Pythagorasçıların, dönemin Mısırlı rahiplerinden etkilendiği sanılıyor. Daha sonra Platon'dan başlayarak Epikuros, Plutarkhos gibi birçok Yunan filozof etsiz beslenme biçimini öğütlediler.

Hindistan'da ise insanın, duyu yetisi olan canlılara zarar vermemesi gerektiği inancından kaynaklanan et yememek, özellikle Budistler tarafından benimsendi. Bu düşünce daha sonra ineklere odaklanarak, Brahman çevreler tarafından kabul edildi. Hindistan'da et yememek, Pythagorasçılar gibi ruhun tekrar bedenleneceğine olan inancı da kapsayarak, kozmik uyum anlayışının bir parçası olarak kabul ediliyordu.

Budistliğin zaman içinde gerilemesine karşın hiçbir canlıya zarar vermeme ideali (ahimsa) sonuçta et yememeye dönüşerek Çin'e ve Japonya'ya doğru yayıldı. Dine az bağlı Budistler, kendilerini hayvan öldürmemekle sınırlayıp, başkalarının öldürdüğü hayvanları yiyorlardı. Bazı ülkelerde ise balık eti dışındaki diğer etler yenmiyordu.

Roma imparatorluğu döneminde, bazı puta tapan topluluklar, çileci Yahudi ve Hıristiyan tarikatları, et yemeye, pahalı ve zalimce bir lüks olduğu gerekçesiyle karşı çıktılar.

İmparatorluk çöktükten sonra, etyemezlik Avrupa'da Cistercian gibi, her çeşit eti, yumurtayı yemeyi, hastalık dışında reddeden küçük tarikatlarla sınırlı kaldı.

Müslümanlar genelde, et yememeye karşı çıkarken, dinsel yaşam konusunda önde olan bazı mutasavvuflar, izleyicilerine et yememeyi salık vermişlerdi. 16. yüzyılda Hint-Türk hükümdarı Ekber, bir tasavvuf geleneği olarak et yemezliği önermişti.









Avrupa'da 17. ve 18. yüzyıllarda, ahlaki öğelerin gelişiminin bir sonucu olarak, hayvanlara acı çektirmeme düşüncesi, Pythagorasçı et yememe felsefesini canlandırdı. Bazı Protestan topluluklar, İncil'deki günahsız yaşam ilkesini yorumlayarak, et yemezliğe yöneldiler.

19. yüzyılda , et yememe felsefesine alkollü içki içmeme ilkesi de eklendi. Et yemezlik, bu dönemde ahlaki ve felsefi boyutların yanısıra, sağlıklı bir beslenme biçimi olarak da önerilmeye başlandı.

Yedinci gün Adventistleri ve Teosofistler gibi dinsel gruplar da zaman içinde et yememe görüşünü benimsediler.

Et yememenin, örgütlü bir harekete dönüşmesi, 1809 yılında alkolü ve her çeşit eti reddeden, Hristiyan İncil Kilisesi üyelerinin, Manchester'da toplanmasıyla ortaya çıktı. 1847 yılında bu mezhep, bir et yemez derneği olarak, kiliseden bağımsız örgütlendi. 1850 yılında ABD'de, 1867 yılında Almanya'da, 1899 yılında ise Fransa'da yalnızca et yemezliği savunan dernekler ortaya çıktı. 1889 yılında Geçici Uluslararası Et Yemez Dernekleri Federasyonu toplandı. 1908 yılında ise bu federasyon, Uluslararası Etyemezler Birliği adı altında örgütlü bir hale getirildi. Daha sonra Hint ve Budist geleneğe bağlı batılı et yemezler de bu birliğe katıldılar.

İnsanları Etten Uzak Tutan Ekonomik Nedenler mi?

Sümer uygarlıklarına ait yazılı kaynaklardan, belirli büyüklükteki bir araziye tahıl ekimi ile hayvan yetiştirmeye kıyasla, daha çok sayıda insanı, daha kısa sürede, daha uzun doyurabileceklerini gözlediklerini anlıyoruz.

Salece ekonomik nedenlerden ötürü kısıtlı miktarda et yiyebilen Sümerler aslında vejetaryen değillerdi, ama vejetaryen diyetin, ekonomik olgulardan ortaya çıkmış olabileceği yaklaşımına başlangıç oluşturdular.

Bu yaklaşımı destekleyen diğer bir gözlem de, yaşayan inegin sütüyle, tavuğun yumurtasıyla insana uzun süre besin sağlarken, bu hayvanların kesilmesiyle kaynağın kısa sürede tüketilmiş olmasıdır.

Basit bir protein hesabı yaparsak, bir inek yaklaşık 10 kg protein tüketerek büyümesini ve yaşamsal aktivitelerini sağlarken, onun yenmesiyle 0.5 kg protein insana dönüyor.

Bezelye, fasülye gibi yüksek protein içeren bitkilerden yetiştirerek 300-500 kg protein elde edebileceğimiz bir araziden, sığır yetiştirilirse 40-55 kg protein elde ediyoruz. Sonuçta tarım yaparak, hayvancılığa oranla 10 kez daha fazla protein elde etmek mümkün.

Vejetaryenlerle Tanışalım...

İlk kez 1847 yılında İngiltere'de kullanılan 'vejetaryen' kavramı, yaygın inancın aksine, İngilizce'deki 'sebze' anlamına gelen 'vegetable' sözcüğünden değil, Latince'deki 'etkin' 'canlı' anlamına gelen 'vegetus' sözcüğünden türemiştir. Besin türlerindeki sınırlamalara göre farklı tipleri bulunan et yemezleri günümüzde vejetaryenler diye anıyoruz. Bitkisel besinlerle birlikte süt ve süt ürünleri ile beslenenlere 'Laktovejetaryen' denirken, bitkisel besinlerin yanında sadece yumurta tüketenler 'Ova-vejetaryen' diye adlandırılıyor. 'Lakto-ova-vejetaryenler' ise hem süt hem de yumurtayı, bitkisel besinlerle beraber tüketiyorlar. 'Veganlar' ise, hiçbir hayvansal gıdayı diyetlerine sokmuyorlar. Bazı gruplar da etler arasında en kalabalık grup kırmızı et yemeyenlerdir. Günümüzde daha sağlıklı bir beslenme biçimi olduğuna inandığı için vejetaryen olanların yanısıra, insanların sindirim sisteminin zamanen otobur olduğu, böylece hayvanların yaşama haklarına saygı göstererek beslenebileceklerine inananların sayısı da oldukça çoktur.

Vejetaryenlerin, yaşayan hiçbir canlıyı gerçekten kaçınılmaz olmadan öldürmemek gerektiği konusundaki inançlarını, Leo Tolstoy için anlatılan bir öykü güzel vurguluyor. Bir misafir dışında herkesin vejetaryen olduğu bir topluluğa Tolstoy evinde yemek veriyormuş.Vejetaryen olmayan misafir büyük bir şaşkınlıkla tabağında hiçbir şey bulunmadığını, fakat sandalyesine canlı bir tavuk bağlı olduğunu görmüş. Tolstoy şöyle açıklamış: "Benim bilincim bir tavuk öldürmeyi yasaklıyor. Siz burdaki tek et yiyen misafir olduğunuz için yemeye başlamadan önce tavuğu öldürmenizi rica edeceğim!"

Vegan beslenenler bu inancın yanı sıra, hayvanları yaşarken de sömürmeyi reddederek, süt, yumurta, bal gibi ürünleri de yemiyorlar.

Bazı küçük vejetaryen grupları, hayvanlar gibi bitkilerin de öldürülmesine neden olmadan sadece meyveler ve tohumlarla beslenmektedirler.

Sonuçta bütün bu değişik vejetaryen gruplarının birleştiği nokta doğayla uyumlu ve doğaya saygılı bir yaşamı sürmektir. Bu duruş, beslenmeyle sınırlı değildir. Bazı gruplar kürk, deri, ipek gibi hayvanların ölümüyle elde edilen ürünleri de kullanmazlar.

İletişim araçlarının yardımıyla, vejetaryenliğin, geniş kitlelere yayılması batı Avrupa ülkelerinde, vejetaryenler için ayrı lokanta, okul, konaklama yerlerini beraberinde getirdi. ABD'de fıstık ezmesi, mısır gevreği gibi ürünlerden başlayarak, vejetaryen beslenme anlayışına uygun bir sanayi doğdu.



Hapsedildiği kafesin vidalarını hortumuyla açarak kaçabilecek kadar zeki olan fil, ne yazık ki konserve olmaktan kurtulamıyor.





Bunları David Mintz'in soya kullanarak ürettiği sosisler ve elinde tuttuğu "tofurti" adını verdiği kendi yapımı dondurma.

Gelelim Soya Fasulyesinin Yararlarına!

Hem insanlar, hem de hayvanlar için besin olarak kullanılabilen soya, içeriğindeki protein, vitaminler, mineraller ve doymamış yağlar açısından zenginliği ve de yetiştirilmesinin çok ekonomik olması yüzünden, alternatifi olan bütün besinlerden çok daha üstündür.

Soya, uzmanlarca, 3. dünya ülkelerindeki açlık problemine de umut olarak görülüyor. Ancak soya fasülyesi çok yüksek kalori içerdiğinden, şişmanlamaya yol açabilir.

Gıda ürünleri geliştirmek konusunda bir uzman olan David Mintz, soya fasülyesinden, biftek, tavuk göğsü, sucuk, sosis, hamburger köftesi, balık benzeri ürünler üretiyor. Sucuk ve hamburger köftesindeki yağ oranı orijinalinden % 50 daha düşük. Jambon ise, yağ oranındaki % 100 lük azalma nedeniyle en değerlisi. Bu ürünler teorik olarak sağlıklı ve orijinallerinden daha ucuz. Tadları, kokuları ve çiğnenişi bakımından et ürünlerine benzeyen bu ürünlerin tek farkı biraz daha sulu olmaları. Tabii bu ürünleri soya ekmeği ile yemek mümkün!

Soya fasülyesinden yapılmış sosise şaşırmış olanlar, kendilerini soya sütü, dondurması ve soya yoğurduna alıştırsınlar. Avrupa'da ve ABD'de yaygın olan bu ürünleri, yakında market raflarında görebiliriz. Soya yağı ve filizini sofralarımıza sokmaya çalıştığımız şu günlerde, fermente bir soya fasülyesi ürünü olan tofu ülkemizde üretilmeye başlanmış bile.

Bilim Nasıl Bakıyor?

1900'lü yılların başında gıdaların kimyasal analizi ve beslenme araştırmalarındaki gelişmelerden sonra, yaşam için gerekli amino asitler ortaya kondu, vitaminler izole edildi, vitamin ve minerallerin yaşamsal önemleri belirlendi. Bütün bu gelişmeler vejetaryen diyete bilimsel yaklaşımlar getirdi.

Belçika Üniversitesinden H. Schouteden, et yiyenler ve yemeyenler üzerinde, dayanaklılık, kuvvet ve nekahat hızı deneyleri yaptı. 1904 yılında bu üç deneyde de et yemeyenler üstün çıktılar. 1907 yılında Yale Üniversitesi'nden Irving Fisher, 1909 yılında ise Michigan'daki Bottle Creek Senatoryumundan J.H. Kellog yaptıkları testlerle Schouteden'ın sonucunu doğruladılar.

1917-1918 yıllarında Almanya ve Danimarka'ya uygulanan Müttefik ablukası sırasında, vejetaryen diyet, yeterliliği ile ilgili büyük puanlar topladı. Abluka sırasında, Danimarkalılar buğday, sebze, meyve ve süt ürünleriyle beslenmek zorunda bırakıldılar. Bu dönemde Danimarkalıların sağlık kontrolleri olumlu sonuçlandı. Düşük ölüm oranı da dikkat çekiciydi. Aynı sonuç, 2. Dünya Savaşı'nda Norveç'te et ithalinin müttefik ablukasıyla engellendiğinde de yaşandı.

Biyokimya Büyüteci, Vejetaryen Beslenme Üzerinde...

Vücudun kendini onarması, büyüme ve gelişme için gerekli proteinler hem hayvansal, hem de bitkisel besinlerden sağlanır. Proteinleri oluşturan toplam 20 civarında amino asitin 8 tanesi, vücut tarafından sentezlenemediğinden besinler yoluyla alınmalıdır. Temel amino asitler en çok et, süt ve yumurtada bulunmaktadır. Bitkisel besinlerdeki varlığı çeşitlilik gösterir ama hayvansal besinlere göre daha azdır.

Ancak, Amerikan Diyetetik Birliği, vejetaryen diyetin, protein içeren besinlerin gün içinde birbirlerinin amino asit profillerini tamamlayıcı çeşitlilikte alındığı taktirde, yeterli olduğunu bildiriyor.

Mercimek diğer hububatlarla; soya fasülyesi mısır, buğday ve pirinçle; yer fıstığı ise buğday, mısır, yulaf ve pirinçle temel amino asitleri tamamlayabilirler.

İyi planlanmış bir vejetaryen diyeti süt ve/veya yumurta içerdiği için günlük protein alımında yeterli olurken, vegan diyetin protein kalitesi daha düşüktür. Bu diyetin, yetişkinlerin protein gereksinimlerini karşılayabileceği ama çocuklar ve hamileler için uygun olmadığı görüşü bilim çevrelerinde yaygındır.

Ülkemizde olduğu gibi, gelişmekte olan ülkelerde, insanlarda özellikle de çocuklarda protein eksikliği görülürken, gelişmiş ülkelerde beslenme biçimlerindeki en büyük problemlerden biri ihtiyaç fazlası protein alımıdır. Vejetaryen diyet daha az protein içerdiğinden, protein fazlalığından kaynaklanan böbrek hastalıkları ve gut hastalığı için riski azaltıyor.

Demir ve çinkonun en çok et ve et ürünlerinde bulunması nedeniyle, vejetaryenler bu iki mineral açısından yakın takibe alınmıştır. Sonuçta vejetaryenler ve vejetaryen olmayanlar arasında çinko



alımı konusunda belirgin bir fark olmadığı ortaya çıkmıştır. Demirin, vücut tarafından emiliminin anlaşılması ise uzun yıllar almıştır.

Gıda analizlerinin, yapılmaya başlandığı 1900'lü yılların başında, bazı bitkisel besinlerin yüksek oranda demir içerdiği ortaya çıkarıldı. İnsan bünyesi için, özellikle sebzelerin, büyük bir demir kaynağı olduğu düşünüldü. Bu akımın sonuçlarından biri de, demirce zengin olduğu bilinen ıspanağın yenmesi konusunda özendirici olan bir çizgi kahramanımız, Temel Reis'in doğmasıydı. Uzun yıllar "Temel Reis kadar kuvvetli olabilmek için ıspanak yemeliyiz" mesajını aldık. Ancak günümüzde bu mesajın eksikliği fark edildi. Çünkü, özellikle kırmızı ette bulunan, hayvansal gıdalardaki +2 yüklü demir iyonu, vücut tarafından kolayca kullanılabilirken, bitkisel besinlerde bulunan +3 yüklü demir iyonunun, kuvvetli bağları yüzünden, vücut tarafından emilemediği ortaya çıktı. Sorunun keşfedilmesi, çözüm için araştırmaları beraberinde getirdi. Bugün ar-



tık biliyoruz ki; bitkisel besinleri pişirmek ve C vitaminiyle birlikte tüketmek, yapılarındaki +3 yüklü demir iyonunun kullanılabilirliğini sağlıyor. Sofralarımıza eklediğimiz maydanoz, domates, limon, portakal gibi C vitamininden yüksek besinler, demir eksikliğinden ortaya çıkabilecek anemi gibi problemleri azaltabiliyor.



Büyüme, gelişme, kan hücresi yapımı ve sinir sisteminin sağlıklı olabilmesi için gerekli olan B_{12} vitamini, sadece hayvansal besinlerde bulunur. Süt ve/veya yumurta tüketen vejetaryenler B_{12} vitamini alımında bir sorunla karşılaşmazken, Vegan diyeti bu konuda çok yetersizdir. Teknoloji bu noktada yine imdada yetişiyor ve B_{12} vitamininden zenginleştirilmiş soya sütü gibi ürünler sunuyor.

Besinlerin üretiminde ve saklanmasında temizlik kurallarına yeterince uyulmayan ülkelerde, bu besinlerin üzerinde yaşama ortamı bulan mikroorganizmalar, B_{12} vitamini üretebiliyorlar. Tahmin edebileceğiniz gibi, gelişmiş ülkelerin bu fazladan B_{12} vitamini üretimi konusunda pek şansları yok!

Yine sadece hayvansal besinlerde bulunan kobaltın, B_{12} vitaminin aktivitelerini tamamlayabilmesi için gerekli bir faktör olduğu biliniyor.

Vejetaryen diyet, doymuş yağlar ve kolesterol açısından düşük olduğundan, kalp ve damar hastalıklarına yakalanma riskini azaltıyor.

Sonuçta...

Vejetaryenlerde bazı kanser türleri, kalp ve damar hastalıkları, bazı diabet türleri gibi kronik dejeneratif (yıkıcı) hastalıklara yakalanma oranı daha düşüktür. Bunun nedeni, vejetaryen diyetinin yanısıra, vejetaryenlerin kilolarını korumaları, sigara, alkol ve uyuşturucudan uzak durmaları, düzenli sağlık kontrolü yapturmaları ve egzersiz yapıyor olmalarıdır.

Akciğer kanseri riskinin vejetaryenlerde daha düşük olması da, sigara içilmemesinin yanısıra, betakaroten içeren sebze ve meyve tüketiminin fazla olmasına bağlanıyor.

Bağırsak kanserinde vejetaryenleri şanslı kılan faktörlerse, lifli gıdaların çok tüketilmesi, yağ ve kolesterol alımlarının az olması, kafeinli içeceklerden uzak durulması ve laktovejetaryenlerin kalsiyum alımlarının yüksek olmasıdır.



Vejetaryen beslenme, kafeinli içecekler, suni gübre ve hormon kullanılarak yetiştirilmiş tarım ürünleri, çok fazla işlem görmüş ve koruyucular, boyalar gibi kimyasalları içeren gıdaları da hoş görmüyor. Bu durumun sağlık açısından olumlu bir yaklaşım olduğu bir gerçek.

Ülkemiz, tarım ürünlerince zengin olduğundan vejetaryenler için bir cennet gibi görünse de, insanları vejetaryen beslenme konusunda bilinçlendirip, diyetlerinin dengelenmesinde danışmanlık edecek örgütlerin bulunmaması, özellikle veganların beslenmelerinde eksik olan faktörlerce zenginleştirilmiş alternatif ürünlerin yokluğu önemli bir eksiklik gibi görünüyor.

Bir gün "Ben artık et yemiyorum" diyerek, öğünlerinden eti ve belki de süt ve yumurtayı çıkartmak ve bu durumun sağlıklı olduğuna inanmak pek gerçekçi sayılmaz. Vejetaryen beslenme, karadı ve dikkadi bir öğün planlama sorumluluğu ile yapıldığı zaman sağlıklıdır.

Bu sorumluluk, hamile kadınlar ve çocuklar söz konusu olduğunda daha da büyümektedir.

Satırlar boyunca vejetaryenleri sorgulamamız et yiyenleri rahatlatmasın! Dikkatli planlanmış dengeli bir diyet, sağlıklı olmak ve öyle kalmak için hepimizin ihtiyacıdır.

Amerikan Diyeretik Birliği, dikkatli planlandığında, vejetaryen diyetin, sağlıklı ve besleyici olduğunu onaylarken, vegan diyetin, özellikle vitamin bakımından zenginleştirilmiş besinlerle desteklenmesi gerektiğini bildirmiştir. Bu görüşe katılanların yanısıra Dünya'nın başka köşelerinden araştırmacılar vejetaryen diyetin eksik olduğu görüşünü savunmaktadırlar.

Bilim tarihinde sıkça gördüğümüz gibi; bilimde doğru olan, her zaman "en son biliyor, inanıyor" olduğumuz şey değildir. 2 saat ya da 2 yüzyıl sonra, bilim doğrularımızı yıkan yeni "daha doğrulara" gebe olabilir.

Ebru Bilun Akyıldız

Vejetaryenler ve Alkollü İçkiler...

Alkollü içkiler, üretim aşamalarındaki hayvansal içerikli ürünlerin kullanılmasının yanısıra, düşünce yeteneğini ve sağlığı olumsuz etkilediği gerekçesiyle vejetaryenlerin bir bölümünce kabul görmez.

Hayvansal ve bitkisel kaynaklı olabilen tortu giderici bira ve şarap gibi fermentasyon gerektiren içkilerde kullanılmıştır. Tortu giderici son ürünün içinde bulunmaz, tortuyla çökelerek ayrılır. Hayvansal kaynaklı bazı tortu giderici kazein, jelatin ve kan ve yumurtadan elde edilen albumin'dir. Ayrıca bira ve şarabın eskitilmesinde de hayvansal kökenli ürünler kullanılabilir.

Deniz yosunu ile kilden üretilen tortu giderici ile üretilen şarap ve biralar vejetaryenler için uygundur.

Üretiminde kemik kömürü kullanılan votka ve yapısında bir tür böcekten elde edilen boya olan Campari dışında diğer içkiler alkole karşı olmayan vejetaryenler için uygundur.

Endüstrideki Vejetaryen Alternatifler...

Bazı şekerlemeler ve jöleli tatlıların yapımında kullanılan jelatin, sığır kemiğinden elde edilir. Jelatinin vejetaryen beslenmedeki alternatiflerinin en yaygını 'Agar-agar' adı verilen deniz yosunundan elde edilen bir maddedir.

Peynir Mayalarına Gelince...

Buzağı midesinden elde edilen bir enzim olan 'rennet' in yerine vejetaryen beslenme için uygun olan bitkisel bazlı 'rennin' kullanılmaktadır.

Şekerin rafine edilmesi sırasında renk giderici olarak kullanılan kemik kömürü yerine, alternatif ürünler az sayıda üretici tarafından kullanılıyor.

Mutfaktaki Vegan Alternatifler...

Bir veganın pasta yapamayacağını inanlar yanılıyorlar! Çünkü onlar çeşitli çözümler bulmuşlar. Yumurta yerine, kullanım amacına göre, muz (özellikle pastalarda), nişasta ve tofu kullanırken soya sütü ve margarini ya da fıstık sütü tüm ihtiyaçlarını gideriyor.



Kaynaklar
http://cis.csu.ohio.edu/~mkamath/nut shell.html
Ana Britanica 1987
Gamon P.M. Sherningto K.B., The Science of Food, 1990
Baysal A, Dördüncü Milletlerarası Yemek Kongresi, 1992
Havala S., Dwyer J., Journal of the American Dietetic Association, 1988
Türker S., Cumhuriyet Bilim ve Teknik Dergisi Mart, 1988
Acarya A.A., Meditasyon ve vejetaryen Beslenme, 1991
Passmore R., Eastwood M.A., Human Nutrition and Dietetics
S. Peter, Animal Liberation
Geo, Mayıs, 1993
Encyclopedia Americana, 1978

Hırçın Erkekleri, Barışçıl Dişileri ile

Kemikli Balıklar

"Balıkların bir çoğunda olduğu gibi, dikenli balıkgillerden Gasterosteus leiurus'un erkeği, dişisini elde etmek için kıyasıya bir mücadele verir. Dişi gizlendiği yerden çıkıp, erkeğin kendisi için yaptığı yuvayı incelerken, erkek dikenli balığın "sevinçten deliye döndüğü" anlatılmaktadır. Dişinin çevresinde her yöne, sonra yuva için topladığı gereçlere ve sonra gene bir anda geriye doğru ok gibi atılır; dişi ilerlemediği için onu burnuyla itmeye çabalar; ardından onu kuyruğu ve yan dikenleriyle yuvaya çekmeyi dener. Erkeklerin çok dişli, olağanüstü atak ve hırçın, dişilerinse gerçekten barışçıl olduğu söylenmektedir. Dövüşleri zaman zaman korkunçtur; bu çelimsiz dövüşçüler saniyelerce birbirine sıkı sıkıya sarılır; güçleri bütünüyle tükenene kadar paldır küldür yuvarlanırlar. Kuyruğu pürüzlü dikenli balığın erkekleri, dövüşürken birbirini ısırarak ve dikilmiş yan dikenleriyle yaralamaya çalışarak, birbirinin çevresinde yüzerler. Bu küçük çılgınlar yan dikenlerini öylesine öldürücü bir tarzda kullanırlar ki, bazen dövüş sırasında biri diğerini boydan boya yarar ve balık sonunda dibe çökerek ölür. Yenilen balık ne yapar? Olabildiğince yumuşak davranmaya çalışır, arkadaşları arasında utancını gizler; ama bir süre sonra kendini yenenin sürekli ezasına hedef olacaktır". Anlaşılacağı üzere balıkların da, diğer hayvanlarda olduğu gibi kendilerine özgü yaşamları, sevgi dünyaları, kavgaları var. Onlar kendilerine has bir dille konuşurlar; ıslak gözlerine baktığınızda ya da vücutlarını elediğinizde, Thales'in tüm nesnelerin sudan ya da denizden kaynaklandığı savını ileri sürüşü ister istemez aklınıza gelir. Sonra Anaximander'in canlıların kökenine ilişkin görüşünü düşünürsünüz. Evrimden bilimsel anlamda ilk kez söz eden bu insanların savlarını, yüzyıllar sonra yazılmış bir şiirin dizeleri ile bağdaştırır ve sorarsınız kendi kendinize: Yosun taşına başını yaslayıp ağlayan ve gözyaşları mavi olan balık niçin ağlıyordu?



BALIKLAR üstsınıfının kemikli balıklar sınıfına geçmeden önce evrim konusunda ilginç, ama bir o kadar da önemli olabilecek bir saptamayla başlayalım sözlerimize. Evrim düşüncesi hangi çağın ürünüdür sorusu, çoğumuzun aklına Darwin'i getirir; oysa evrim düşüncesi Darwin'le başlamaz: kökü, eski çağ kültürlerine kadar uzanır. Darwin sahneye çıktığında evrim düşüncesi bir ölçüde de olsa yaygınlık kazanmış, kimi biyologların benimsediği kuramsal bir açıklama niteliği kazanmıştı.

Geriye dönecek olursak, evrimden bilimsel anlamda ilk söz edenlerin İÖ 6. yüzyılda yaşayan İyonyalı filozoflar, Thales ve onu izleyen Anaximander olduğunu görüyoruz. Thales'e göre varlıkların hepsi değişik formlara olan bir ilk tözden kaynaklanmıştı. İnsan yavrusunun doğuşu sırasındaki çaresizliği gözleminden hareketle filozof, atalarımızın başlangıçta balık olduğunu ileri sürüyordu. Açıklaması ise oldukça basitti: "Bir zamanlar denizlerin çekilmesiyle yaşamlarını karada sürdürmek zorunda kalan kimi balıklar, insana kadar uzanan pek çok hayvan türüne kaynak olmuştur". Aynı dönemin bir başka filozofu Heraklitus, daha da ileri giderek canlılar arasında süren bir çatışmadan söz eder. Bu, bir anlamda Darwin'in yaklaşık 2500 yıl sonra oluşturduğu doğal seleksiyon kuramının öncelenişi demektir.



Darwin ve sonraki dönemler hep birbirini izler. Gerçekleştirilen pek çok araştırma, inceleme sonunda Darwin'in kuramı hâlâ geçerliğini koruyorsa da, şimdilerde yeni kuramlar geliştirenler de yok değil. İşte bunlardan biri, John Long'un Balıkların Yükselişi (The Rise of the Fishes) adlı kitabında değindiği kuram. Batı Avustralya Müzesi, Omurgalı Paleontolojisi Bölümü Müdürü olan Long'a göre Homo sapiens, balıklar üstsınıfından, Tükelağızlılar'a dahil. Long'un iskelet oluşumunu gerçekleştiren ilk canlılar olan balıklarla ilgili değerlendirmesi, köpekbalığından, zırhlı ya da koruyucu uzva sahip olanlara ve hava soluyan balıklara kadar uzanıyor. Amacı, balıkların son 500 milyon yıl içerisindeki evrimini ve bu evrim sürecinin Gondwanaland kıtasındaki ilk balıktan, kara omurgalısına değin uzandığını göstermek.

Sun iplikleri dolayısıyla balıklar kordata şubesine dahildirler. İleri omurgalılarda bunun yerini omurilik almıştır. Örneğin gömlekliler (deniz fıskiyesi gibi) dışı selülozla kaplı hafkasız gövdeye sahip, ilkel deniz canlılarıdır. Yalnızca larvaları sırtipliklidir. Long, gövdesi balık görünümünde olmasına karşın, omurgası bulunmayan kafatassızlara da değiniyor. Yazar bunları neozeni kuramı ile birleştiriyor. Bu kurama göre, larvanın özellikleri yetişkinlerde de devam ediyor.



Kendisi, omurgalılarda kemik yapısı üzerinde fazlaca durarak çenesiz balıkların, ilk çeneli türlerle ilişkili olduğunu savlıyor.



Latimeria chalumnae, ilk kez 1938 yılında İngiliz uzmanlar tarafından, Güney Afrika kıyılarındaki Chalumnae nehri ağzında yakalandı. 1.5 m. boyunda ve 57 kg ağırlığında olan bu örnekte renk çalık mavisi; pullar büyük ve alt yana sıkıştırılmış kuvvetliydi. 1952 yılına değin bir daha yakalanmayan balık, o yıl Madagaskar yakınlarında. Comora adaları civarında, 200 m. derinlikte bulundu. 60 milyon yıl boyunca hemen hiç değişikliğe uğramayan bu balık adeta bir yaşayan fosildir.







Kemikli balıkların iki modern grubu olan Tükelağızlılar ve akciğerli balıklar, akciğerin ve dört bacaklı hareketin kökeni hakkında bazı sorular getiriyor akla. Bu konuda kabul gören yaygın görüşler varsa da, bunlara tam anlamıyla kesinlik atfetmek henüz pek mümkün değil.

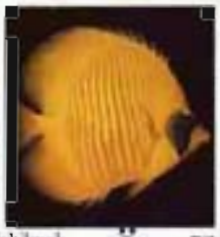
New Scientist dergisinin 5 Ağustos 1995 tarihli sayısından özetle alıntı yapılan bu haberden sonra gelelim kemikli balıklara ve özelliklerine.

Sınıflandırmada Pisces üstsınıfı üç sınıfa ayrılır, bunlar; *Placodermi*, *Chondrichthyes* (kıkırdaklı balıklar) ve *Osteichthyes*'tir (kemikli balıklar).

Placodermi, fosil balıklar olarak da adlandırılır; iskeletleri kemikten oluşan bu balıkların kıkırdaklı, kemikli ve akciğerli balıklara köken verdiği, daha doğru bir ifade ile *Placodermi* benzeri bir atadan üç ayrı kol halinde oluştuğu ileri sürülmektedir.

Kemikli balıklar, balıklar üstsınıfı içerisinde en büyük grubu oluşturur. İskeletlerinin az veya çok kemikleşmesi nedeniyle bunlara kemikli balık anlamına gelen *Osteichthyes* adı verilmiştir. Bu balıkların birinci zamanın üçüncü döneminde, yani Silurien devrinde, *Placodermi* benzeri ilkel kemikli balıklardan evrimleştiği ve Devonien'den, yani birinci zamanın dördüncü döneminden bu yana tuzlu, acı ve tatlı sularda yaşadığı öne sürülmektedir. Burada bir parantez açarak, kısaca fosillerden ve Devonien devrinden söz edelim. Fosillerin çeşitli tabakalar arasında bulunuşunu, bir kitabın sayfaları üzerindeki numaralara benzetebiliriz. Kitabın sayfaları karışsa bile, numaralar sayesinde sayfaların sırasını bulabilmek nasıl olasıysa, fosiller sayesinde de altüst olmuş tabakaların sırası saptanabilir. İşte bu fosillerden yola çıkarak, Devonien devrinde balıkların oldukça fazla gelişme gösterdiklerini söyleyebiliyoruz. Ancak bu balıklar, günümüzün balıklarından hayli değişik görünüme sahipti. Örneğin zırhlı balık adı verilen balıkların vücutları genellikle kabuklu pullarla örtülüydü. Mersin balığı ailesine mensup birçoklarının kıvrıklarını oluşturan parçalar, günümüzde yaşayanların tersine, iki değişik parçadan ibaretti ve bu parçalardan üstteki, alttakine oranla daha büyüktü. Şimdilerde Afrika ve Amerika'daki nehirlerde bunlara benzer balıklar bulunuyor.

Günümüzde kemikli balıklar, Mersin balıkları, alabalıklar, levrekler gibi tatlı su balıkları, akciğerli balıklar, soyu tükenmiş birçok balık türü ve kulangoz, kefal, barbunya gibi birçok denizel balık türünü kapsayan 19.000'den fazla türü ile, çok geniş bir sınıftır. Kemikli balıkların üç altsınıfı vardır; bunlardan biri, kısa yüzgeçli balıklar dediğimiz Brachiopterygii'dir ve bu altsınıftaki balıklar ilkel ve çoğunlukla fosil olan balıklardır. *Brachiopterygii*'nin günümüzde yaşayan bir takımı ve bir de familyası vardır. İkinci altsınıfa *Actinopterygii*, yani ışınlı yüzgeçli balıklar, bir başka isimlendirme ile modern balıklar girer. Bunların her bir yüzgeci birden fazla ışınla desteklenir. Orta devonienden zamanımıza kadar yaşamışlardır ve üç üsttakımları vardır. Mersin balıkları, sardalya balıkları, Karadeniz'in meşhur hamsisi, alabalıklar, somonlukları, turna balıkları sazangiller, yılan balıkları, uskumru, iskorpit balıkları, vs., hep bu altsınıfın balıklarıdır. Üçüncü altsınıfa ise *Sarcopterygii* ya da *Choanichthye.* adı verilmektedir. Bu altsınıfta bulunan balıklar, birçok özellikleri ile kurbağalara benzerler. Hatta bu yüzden Tetrapodaların (dört üyelileri) atası olarak da kabul edilirler. Günümüzden 350-400 milyon yıl önce dünyanın her yanına yayılan bu balıkların, bugün yaşayan 4 cinsi kalmış olması nedeniyle bu balıklara yaşayan fosiller de denir.



Bu özet açıklamadan da anlaşılacağı gibi kemikli balıklarda *Brachiopterygii* ve *Sarcopterygii* altsınıfına ait formlar başlangıçta geniş bir yayılış göstermişler ve daha sonra *Actinopterygii* altsınıfına ait formlar ortaya çıkmıştır.

Özellikleri İle Kemikli Balıklar

Kemikli balıkların belli başlı beş özelliği vardır: İskeletin hakiki kemikten oluşması; kafanın iki tarafında kemik komplekslerinden solungaç deliği ve solungaç kapağının olması; bazı familyaların haricinde derilerinin pullarla kaplı olması; üst çenenin iki kemikten oluşması ve kuyruk yüzgecinin genelde simetrik olması. İşte bu beş özellik onların kıkırdaklı balıklardan ayırt edilmesini de sağlar. Hatta kemik iskeleti, pulları, bazı kemik plakaları, yürme keseleri ve daha gelişmiş bir beyne sahip olmaları nedeniyle, kıkırdaklı balıklardan daha evrimleşmiş bir grup olarak kabul edilirler.

Deri ve Renk

Kemikli balıkların vücutları oldukça dayanıklı bir deri ile örtülü olup, bu deri diğer yüksek yapılı omurgalılarda olduğu gibi altderi ve üstderi olmak üzere iki tabakadan oluşmuştur.

Üstderi içerisinde mukus salgılayan çok sayıda bez bulunmaktadır. Mukus, kaygan ya da yapışkan bir yapıda olup, balığın sudaki hareketini kolaylaştırdığı gibi, düşmanları tarafından yakalanmasını zorlaştırır ve hayvanı hastalık yapan mikroorganizmalara karşı korur. Bu balıklarda, üstderinin keratinleşmesiyle oluşmuş bir de tabaka vardır. Bu tabaka da suyun vücuda girmesini engelleyecek, osmotik basıncın düzenlenmesinde yardımcı olur.

Vücutları üzerinde dermis kökenli ince, yuvarlak ve kemik yapısında çeşitli pullar bulundururlar. Örneğin, kenarları tarak biçiminde olanı ya da tatlısu levreğinde (*Perca*) olduğu gibi, diğer birçok balıkta, pulların arka kenarında çok ince diken şeklinde dişcikler bulunur; bu pullara ktenoid pul; dişcikler içermeyen pullara sikloid pul denir. Diş yüzeyi mine tabakası ile örtülü olan pullara da ganoid pul adı verilir.

Bu pulların serbest olan arka uçları diğerlerinin üzerini aşarak yandaki kiremit örtüyü andıran bir yapı oluşturur. Bazı kemikli balıklarda vücut bütünüyle pullanırken (yayın balığı), bazılarında pullar küçüktür ve vücut üzerinde seyrek halde bulunur. Dil balıklarındaki pullar küçük kabarcıklar halinde, kirpi balıklarında da yuvarlak ve uzun dikenler şeklindedir. Ringa balıkla-





rından bazılarında üst üste aşan pulların boyu 5 cm kadar olabilir.

Pullar, balığın yaşam süresi boyunca düzensiz olarak büyümeye devam eder. Birçok balıkta pulların büyümesi sonucu içiçe geçmiş halkalar meydana gelir. Kış mevsiminde büyümesi duran bu pullar, kalın bir kış halkası oluşturur. Bazı pullu balıkların yaş tayininde pullardaki bu halkalardan yararlanılabilinir.

Her bir pulun deri dışında kalan kısmılarında yer alan kromatoforlar yıldız şeklinde hücreler olup, pigment içermektedir.

Balıklara göz alıcı canlı renklerini veren ve yaşam ortamına uyum sağlamayı kolaylaştıran kromatoforlardır. Örneğin çeşitli türlerde değişik renklerde (sarı, siyah, turuncu, kırmızı) pigment bulunur. Siyah ve sarı pigmentler bir araya gelerek yeşil, kırmızı ve sarı ya da kırmızı ve siyah bir araya gelerek kahverenginin oluşmasına yol açar. Bu şekilde birçok renk meydana getirilir. İridosit hücrelerde bulunan guanin kristalleri ise gümüş parlaklığında veya beyaz renklerin oluşmasını sağlar. Beyaz ya da gümüşi renkli balıklarda herhangi bir pigment bulunmaz.



Bazı balıklarda ışığın vücut yüzeyinde dağılımı, kırınımı ve saçılımı gibi fiziksel olaylara uğraması sonucu çok parlak renkler de oluşur. Örneğin mavikafa lapin, tropikal sulatın sığ kayalıklarında gezinen, dişisi civciv sarısı, erkeği ise koyu mavi renkli ve sırtında zebra gibi değişik renkli şeritler bulunduran bir balıktır. Stop lambası papağan balığının (stoplight parrotfish) dişisi ise aşağı kısmı kırmızı, yukarıya doğru gri zemin üzerine basılmış beyaz benekleri ile adeta ekoseli kumaş giymiş gibidir. Erkeğinin renkleri ise yeşil, pembe, kavuniçidir ve kuyruğunda limon sarısı bir bölgesi bulunduruyor.



Bu renk cümbüşü, kemikli balıklarda, birkaç sinir kökü ile sağlanır. Bu mekanizma şöyle işler. Pigment içeren balığın kromatofor hücrelerindeki pigmentler hücrenin ortasında birazaya toplanarak rengin açılmasını, dağılarak da koyulaşmasını sağlar. Bunu sağlayan, burada bulunan post-ganglionik sempatik sinirlerdir. Bu sinirler, beynin ve omuriliğin ramus communicans kısımlarından çıkar. Buradan kontrol eden preganglionik sinirler, vücudun orta kısmında yer alan birkaç segmentte az miktarda bulunur.

Kromatoforların açılmasında hipofizin arka lobunun da etken olduğu saptanmıştır. Buradan salgılanan bir madde ile, hayvanın koyu renkli olmasını sağlayan uyarılar düzenlenmektedir.

Bazı balıklarda ise hiç renk değişikliğine rastlanmaz; her zaman karanlık olan derin deniz ortamında yaşayan balıklarda renk genellikle siyahtır. Bazı balıklar, örneğin pisi balığı ise bulunduğu ortamın taban rengine uyum gösterir ve bu uyum göderle sağlanır. Eğer balığın gözü herhangi bir nedenle göremez duruma gelirse, ortamın rengine uyum gösteremez.

Balıkların parlaklığı cinsiyete göre değişir. Erkek balık dişisinden daha parlak renklidir.

İskelet Yapısı

Kemikli balıklarda pullar, kemik plakaları ve yüzgeç ışınları dış iskeleti oluşturur. İç iskelet ise vücuda destek olan ve vücut çatısını oluşturan eksen iskeleti ile yüzgeç ışınlarını destekleyen ve vücuda bağlanmasını sağlayan ekstremite iskeletinden meydana gelmiştir.



Balıklarda kırmızı kaslar normal hareketli yüzme hareketlerinde rol alırken, beyaz kaslar ani kaçışlar gibi hızlı hareketlerde kullanılır.

Eksen iskeleti baş, omurga, notokord (sırt ipliği) ve kaburgalardan meydana gelmiştir. Baş iskeleti köken bakımından birbirinden farklı üç kısımdan; neurocranium, dermatocranium ve viscerocraniumdan oluşur.

Neurocranium, baş iskeletinin beyni kuşatan kısmının yan taraflarındaki kemikler, koklama, görme, işitme kapsülleri ile notokordun ön tarafını koruyan kemiklerden oluşur. Burada oluşan kemiklerin hepsi kıkırdak kemikleri yapısındadır. Baş iskeletinin beyni kuşatan kısmının çatısını oluşturan, yüze şekil veren ve ağız boşluğu içinde yer alan kemiklerden meydana gelmiş kısım ise dermatocraniumdur. Dermatocraniuma ait olan kemikler dermal kemik, yani hiçbir zaman kıkırdak halde bulunmayıp, kemik yapısındaki kemiklerdir. Viscerocranium ise, ağız, dil ve solungaçları destekleyen yedi çift yaydan meydana gelmiştir. Bu kemiklerden bazısı dermal, bazısı ise kıkırdak kemik yapısındadır.

Balıklarda kafatası omurgaya sıkı bir şekilde bağlı olduğundan hiçbir yöne hareket ettirilemez.

Omurga, eksen iskeletinin en ilkel bölümüdür. Başın arkasından kuyruğun sonuna kadar uzanır ve genelde birbirine çok benzeyen, notokordun etrafını kuşatan birçok omurdan meydana gelir; vücudun dik durmasını sağlamaktan başka, yüzgeçler ile istemli hareket eden kasların bağlanmasını da sağlayarak hareket etmeye yatar; kuyruğun son kısmını destekleyen, yelpaze şeklindeki kemiklerle sona erer.

Kemikli balıklarda, bulundukları yere göre iki çeşit kaburga görülür. Dorsal ve ventral kaburgalar. Dorsal kaburgalar, genellikle düz olmakla beraber, bazı balıklarda C harfi, bazılarında da Y harfi şeklinde olabilir. Bu kaburgalar ligamentlerle kaburgaya bağlanır ve kılçıklı bir görünüm verir.

Kas Sistemi

Vücut ve kuyruk bölgesinde segmentli bir diziliş gösteren ve miyomer adı verilen kaslar bulunur. Bu kaslara şematik kaslar da denir. Kas segmentleri, her bir omura bir tane gelecek şekilde sıralanarak, balıkların hareketini kolaylaştırmıştır.

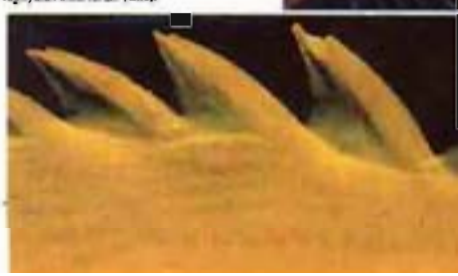
Balıkların ileriye doğru hareketi, genellikle vücut üzerinde segmental bir dizilişi gösteren kasların ardı ardına kasılıp, omurganın uzayıp kısalmasıyla sağlanır. Bazı balıklarda, ileriye doğru hareketin yüzgeçlerle sağlanmasına karşın, çoğunda yüzgeçler yüzme sırasında değişik amaçlarla kullanılır. Örneğin dorsal anal yüzgeçler balığın yönünü saptamasında, kaydal yüzgeç ise sağa sola hareket ettirilerek ileriye doğru hareketle görev alır. Bu nedenle kaydal yüzgecin şekli, balığın hareket yeteneği konusunda da bilgi verir. Yüzgeci ay şeklinde olan balıklar, uzun süre ve hızlı bir şekilde yüzebilir. Yüzgecin yuvarlak veya sivri olması, balığın yavaş hareket ettiğini gösterir.

Pektoral ve ventral yüzgeçler ise balığın su yüzüne çıkmasında ve derinlere inmesinde görev alır. Bu yüzgeçlerin dengede kalmada etkin görevleri vardır. Balıklar hareketsiz oldukları zaman bu yüzgeçlerini kullanarak dengede kalırlar. Bazı balıklar da dorsal, anal ve hatta bazan pektoral yüzgeçlerini kullanarak hareketi sağlarlar. Balıkların çoğunda görülen mekik şeklindeki vücut yapısı hızlı hareket edebilmede rol oynar. Mukus maddesi de su içerisinde hareket esnasında sürtünmeyi en alt düzeye indirir.



Balıklarda "manevra" arkada bulunur. Kuyruktaki dalgalanmalar sayesinde hayvan ilerler. Ama bu hareket yüzünden balık yolculuğunu eğilmindedir. Vücudun ön bölümü ve üçüncü boyutaki yönelimi her iki yanda bulunan yüzgeç çiftleri tarafından sağlanır. Hareket doğrultusunu ayarlamak ve hızı azaltmak için de yan yüzgeçler kullanılır (yanda).

Dolgusal devinimiyle sonu olmayan bir yıldönümü izlenimi uyandıran ani yüzgeçi balığın hareketinde önemli yer tutar. Ama hepsi bu değil; yırtıcılara karşı savunmada, balığın dikenli bir topa dönüşmesini sağlayarak etkin rol alır (altta).





Balıkların ağırlık merkezleri genellikle hava keseleri içinden geçer. Balıkta dengenin bozulması halinde çift yüzgeçlerin çok küçük hareketleriyle balık yeniden dengeyi sağlar veya herhangi bir pozisyonda tutulur. Çeşitli derinliklere uyum sağlama ise hava kesesindeki gazın azaltılıp, çoğaltılmasıyla olasıdır.

Sindirim Sistemi

Sindirim ağızda başlar; ağız dudaklı ya da dudaksız olabilir. Bu konum beslenme alışkanlığına göre değişim gösterir. Su yüzeyinde beslenenlerde ağız dorsal, tabanda beslenenlerde ventral ve farklı derinliklerde beslenenlerde terminaldir. Büyük çoğunluğunda besinleri yakalayabilmek için çenede çok sayıda konik diş bulunur. Bunların dışında ağız boşluğunda ve dil üzerinde de dişler bulunabilir. Dişlerde, orta kısmında dentin maddesinden yapılmış bir öz ve bunu kuşatan mine örtüsü bulunmaktadır. Çoğunda besin bütün halde yutulduğundan yutak bölgesinde geçişi kolaylaştırmak amacıyla çok sayıda mukus bezi vardır. Bu mukus salgısı herhangi bir sindirim enzimi içermez. Dil, yapı olarak küçüktür ve ağız boşluğunun tabanına yapışıktır; solunum suyunun hareket ettirilmesinde görev alır. Yutağın her bir yanında solungaçlar bulunur. Yutaktan sonra kısa bir özafagus ve sonra mide yer alır. Bazı balıklarda mide ile ince bağırsak arasında bir kapakçık daha bulunur. Midenin son kısmında pyloric uzantılar denen kör bağırsak yer alır. Bu uzantıların bazı salgılar salarak sindirime yardımcı oldukları ve fazla besin maddesinin emilmesinde görev aldıkları sanılmaktadır.



Vücut boşluğunun ön kısmında büyük bir karaciğer, bunun içine gömülü safra kesesi ve bir safra kanalı vardır. Pankreas az gelişmiş olup, genellikle belirgin değildir. Bazılarında ise sadece endokrin kısmı gelişmiş ve sindirim enzimlerini salgılayan kısım tümüyle körelmiştir.

İnce bağırsak ise değişik uzunlukta olup, uzunluğu balığın beslenme biçimine göre değişkenlik gösterir. Örneğin, etobur türlerde düz ve kısa, otobur türlerde ise oldukça uzun, kıvrımlı ve aynı zamanda lobludur. İnce bağırsağı kalın bağırsak izler ve kalın bağırsağın kalınlaşmış son kısmı rektumdur.

Dolaşım Sistemi

Kemikli balıklarda dolaşım sistemi kıkırdaklı balıklara benzerlik gösterir. Besin, su ve oksijenin metabolizma süreçlerinin yıkım ürünü olan CO_2 ile diğer atık maddelerin ve hormonların dokulara taşınması kan aracılığıyla olur. Kanın vücuttaki dolaşımı ise kaslı yapıdaki kalbe yüklenmiştir. Kalp, sinus venosus, bir kulakçık ve bir de karıncık içermektedir.

Balıkların dolaşım sistemi, diğer omurgalılarda olduğu gibi, kan ve lenf dolaşımı olmak üzere iki ayrı dolaşımdan ibarettir. Kemikli balıklarda kan dolaşımının, sürüngenler, kuşlar ve memelilerden başlıca farkı, solungaçlarda temizlenen kanın vücuda dağıtılmadan önce kalbe geri dönmemesidir.

İşlevi ve dağılışı açısından toplardamarlara benzeyen lenf sistemi ise, hücreler arasında kapalı bir uçla son bulan lenf kılcal damarları ve bunların birleşiminden oluşur.

Balıkların kanı, karada yaşayanlara (omurgalı) göre daha donuk renkli ve miktar bakımından da daha azdır. Kanda, oval yapıda çekirdekli alyuvarlar ile, değişik şekiller gösteren akyuvarlar bulunur. Midenin yakınında bulunan büyük ve kırmızı renkli dalak, dolaşım sisteminin bir parçasıdır.

Solunum Sistemi

Balıklar solungaçlarıyla solunum yapar. Temel olarak bir solungaç, çok sayıda kılcal damar ve ince bir hücre tabakasından meydana gelen iplikçiklerden ibarettir. Solungaçlardaki gaz değişimi, solungacı çeviren su ile solungaç iplikçikleri üzerinde dolaşan kan arasında olur. Balıklarda solungaçlar, yutağın her bir yanında ve operkulumların (solungaç kapağı) altında dörder çift solungaç yayı üzerinde yer almıştır. Solungaç yayının iç kısmında solungaç dikenleri vardır. Bu dikenler, balığın yuttuğu sert cisimlere karşı solungaçları korur. Aynı zamanda yutulan besinlerin solungaç yarıklarına girmesini önler. Solunum sırasında operkulum kapatılır, ağız açılır ve su açık halde bulunan ağza girer. Sonra ağız kapatılır, operkulum açılır ve bu sayede su solungaç yarıklarına geçer. Bu sırada, solungaç iplikçiklerindeki kılcal damarlarda bulunan kirli kan, içerisindeki CO_2'i suya vererek, yerine suda kı erimiş O_2'i alır.

Özetle balıklar suyu ağızdan içeri alır, solungaç iplikleri üzerinden geçirir ve vücut yüzeyindeki bir açıklıktan dışarı atar. Böylelikle solungaçlar üzerinden fazla miktarda su geçer ve bu su ne kadar fazla olursa, balık da o kadar fazla oksijen almış olur.

Bazı balıklar su dışında da yaşayabilir. Örneğin yılan balığı, bazen ıslak çayırlarda, geceleri kurbağa avlarlar. Hindistan'da yaşayan tırmanıcı levreklerden *Anabas*'ın yaşamının büyük çoğunluğu, ağaçlara tırmanmakla geçer. *Anabas*'ın bir gölden diğer bir göle karadan geçtiği de gözlenmiştir.

Boşaltım Sistemi

Balıkların temel boşaltım organı böbrektir. Salgıların bir bölümü de deri, solungaçlar ve sindirim yolu ile vücuttan atılır.

Balıklarda iç ortamın dengesini korumada çok büyük katkısı olan böbreğin ve diğer boşaltım sistemi elemanlarının özel bir önemi vardır. Bulundukları ortamın tuz yoğunluğu, vücudun tuz yoğunluğundan fazla olduğundan, su dengelerini korumaları, yani çok su kaybetmemeleri gerekir. İşte bu nedenle, oldukça fazla deniz suyu içen tuzlu su balıkları, böbrekleri sayesinde suyun büyük bölümünü vücutta tutarak tuzun çoğunu dışarı atarlar.

Tatlı su balıklarında ise durum farklıdır. Bulundukları ortamın tuz yoğunluğu kendilerine gerekenden azdır; bu nedenle çok az su içer ve alınan suyun büyük bölümünü boşaltırlar. Kendilerine gerekli olan tuzu ise besinlerinden ve solungaçları ile ağız içindeki deride bulunan özel hücrelerden sağlarlar.

Sinir Sistemi

Balıklarda da vücut etkinliklerinin eşgüdümünden ve bu etkinliklerin çevreden gelen uyarılarla bütünleştirilmesinden sorumlu temel mekanizma sinir sistemidir. Bu sistemin birleştirici ögesi de beyin ve omurilikten oluşan merkezî sinir sistemidir.

Kemikli balıkların beyninde, bazı özel duyu organlarına ait bağımsız merkezler gelişmiştir.

Koku alma merkezi de denilen ön beyin genellikle büyüktür ve tümüyle koku alma sinirleriyle kuşatılmıştır. Bazı balıklarda ön beyin, diğer davranışların düzenlenmesinde de etkindir. Örneğin, *Tilapia*'da ön beyin çıkartıldığında, yavru bakımı davranışlarında dengesizlikler ortaya çıkmıştır.

Kemikli balıklarda ara beyin iyi gelişmemiş olup, optik sinirlerin çoğu burada değil, orta beyinde son bulur. Bu bölgenin dorsalında yer alan pineal cisim, göz benzeri bir yapı gösterir. Ara beyin ışığa karşı duyarlıdır. Burada, gözleri oluşturan bölgelerin dışında, ışığa karşı duyarlı hücreler bu-







lunmaktadır. Hipotalamus ise oldukça gelişmiştir. Orta beyin, beynin en gelişmiş bölgesidir. Çeperleri çok kalın olup, bu bölge görme sinirlerinin beyine bağlandığı kısımdır. Yine omurliğin duyusal kısımlarından, yan çizgi sisteminden ve tat alma organından gelen sinirler orta beyinde beyine bağlanır ve orta beyinin öğrenme ile de ilgisi vardır. Arka beyin elektrik uyaranların alınmında, dengeyi sağlamada ve yön saptamada görev alır. Son beyin ise, beyin ile omurilik arasındaki bağlantıyı sağlar. Ayrıca solunum, vücut renginin ortama göre değişmesini ve osmotik basıncın düzenlenmesini sağlayan bir merkez olarak çalışır.

Sinir sisteminin bir kolu olan otonom sistem, salgı bezi ve organ etkinliklerinin düzenlenmesine yardımcı olur.

Dokunma Duyusu

Kemikli balıklarda dokunma duyusu çok iyi gelişmiştir. Vücudun değişik kısımlarında bulunan serbest sinir uçları veya primer duyu hücreleriyle dokunma ve basıncın hissedilmesi sağlanır. Bıyıklarda, baş ve yüzgeçlerde, sıcaklık ve basınç değişimlerini algılamaya, besini ve düşmanları hissetmeye yarayan sinir tomurcukları bulunur.

Koku Alma Duyusu

Koku alma duyusu hemen tüm balıklar için büyük önem taşır. Örneğin çok küçük gözleri olan bazı yılan balıkları, besinlerinin yerini tespit etmede koku alma duyularına çok güvenirler.

Kemikli balıklarda, burunda genellikle iki delik bulunur, öndeki burun deliğinden giren su arka delikten çıkarken içerisinde erimiş halde bulunan kimyasal maddelerin kokuları koku alma epiteli tarafından alınır ve koku alma sinirleriyle beynin ön beyin bölgesine iletilir. Böylece burun çok uzaktaki besinlerin bulunmasına yardımcı olur; ancak, burun deliklerinin solunumda bir işlevi yoktur; dolayısıyla yutak ile bağlantısı da bulunmaz.

Görme Duyusu

Kemikli balıklarda kornea tabakası daha düzdür ve mercek küre şeklindedir. Mercekler birtakım kaslarla yassılaştırılarak göz uyumu sağlanmıştır. Karaya çıkan balıklarda gözler, suda olduğu kadar görebilir. Bazı türlerde gözler yatay siyah bir bant ile iki bölüme ayrılmıştır. Bu bölümlerin üst kısmı havada, alt kısmı ise suda görmeye uyum sağlamıştır. Bazı balıklarda ise gözler belli bir yöne doğru çevrilmiştir. Örneğin teleskop gözlü balıklarda gözler yukarı doğrudur ve başka bir tarafa yönlendirilemez. Bazı mağara balıklarında da göz bulunmaz.



Mèron (Fr.), balıklar dünyasında az rastlanan bir özelliğe sahiptir: Üç boyutlu görebilme. Gözlerini arkaya doğru oynatarak elde ettiği bu rölyef algı, balığın yıldırım gibi saldıracağı avına olan uzaklığı hassas olarak ayarlayabilmesini sağlar.



Zorgona bir denizatı gibi oyuğdan sallanarak avlanan gafil avlar. Kafatasının tepesinde bulunan, periskopa benzeyen gözlerin konumu bu avlanma biçimini kolaylaştırır.



Bu pisi balığında olduğu gibi yassı balıklarda gözler, larvanın gelişimi sırasında tek tarafa göç eder. Zamanlarının çoğunu dipte kamuflaj olmuş biçimde tek tarafları üzerine yatarak geçiren bu balıklar için iki gözün de aynı yanda olması kendilerine özgü bu yaşam biçimiyle doğrudan ilişkilidir.

İşitme ve Ses Çıkarma

Balıklarda en önemli ses üretim mekanizmalarının başında yüzgeçler, çenedeki parçalayıcı ve öğütücü dişler, kemikler, iskelet, yüzme kesesi solungaçlar ve kaslar gelir.

Aslında uzun yıllardan beri balıkların duyma hissinin işleyişinin ve bazı cinslerde bu hissin şaşılacak derecede gelişmiş olduğunun bilinmesine rağmen, balıkların dilsiz olduğu sanılıyordu. Oysa ki Charles Darwin bile Seksüel Seçme adlı yapıtında yıllar önce bu konuyu şu şekilde değerlendiriyor: "Dikkate alınması gereken bir nokta da, balıkların bazılarının müziksel olduğu söylenen çeşitli gürültüler çıkardığının bilindiğidir. Bu konuyla özellikle uğraşmış olan Dr. Dufossé farklı balıkların şu birkaç yoldan isteyerek sesler çıkardığını söylemektedir: Yutak dolayındaki kemikleri sürterek bir davul gibi iş gören yüzme (hava) kesesine bağlı belirli kasların titreşimiyle, yüzme kesesinin ana kaslarının titreşimiyle. Trigla, bu sonuncu yoldan yararlanarak, boğuk ve hemen hemen bir oktav içinde değişen kusursuz sesler çıkarmaktadır... Avrupa denizlerindeki gölge balıklarının, bir davulunkini andıran seslerinin yirmi kulaç derinden işitilebildiği söylenmektedir; ve Rochelle'li balıkçılar, 'yumurtlama zamanında yalnız erkekler gürültü eder ve bu gürültüyü yansılayarak onları oltasız tutmak da olanaklıdır', demektedirler".

1970'li yıllarda biyoakustikçiler, yaptıkları çalışmalarla çok sayıdaki balık türünün ses çıkartabildiğini saptamışlardır. Örneğin, Amazon bölgesinde yaşayan 2000 balık türünden 700-1000 kadarı ses çıkartma yetisine sahiptir. Bunlar arasında, özellikle yayıngiller ve som balığı türleri önde gelir. *Phractocephalus hemiliopterus*, Amazon yerlileri arasında Pirara olarak adlandırılan bir balıktır. Bu balık yaklaşık 1 metre boyundadır ve bazen 100 kg. ağırlığa kadar ulaşabilir; özellikle gelişmiş solungaç sistemine sahiptir. Balık, su ve havayı, sıkılı durumda olan solungaç kapaklarına doğru büyük bir basınçla üflediğinde, bir filin bağırışını andıran trompet sesleri oluşur. Eğer bir Pirara balıkçı oltasına takılırsa, nehrin yüzlerce metre ötesinden dahi trompet sesleri duyulabilir.

Çıkan sesler aynı insan sesi gibi frenkanslara sahiptir. Piraralar çok yüksek tonda trompet sesini çıkartırken, sadece solungaç kapaklarından yararlanırlar.

Yine Amazonların yenilen balık türlerinin başında gelen, som balığı familyasından Jaraqui (*Prochilodus insignis*)nin sadece erkekleri ses çıkartma yetisine sahiptir. Üreme zamanlarında yüzlerce km.'ye varan yumurtlama gezisine çıkan ve belli bir yumurta yatağına varan erkekler, yılın birkaç akşamını kıyı boyunca şahane konserler vererek geçirirler.

Prof. Schaller'e göre bu balıkların vücutlarının sağında ve solunda yüzme kesesi bölgesinde değişken kaslar bulunuyor. Bu kasların değişkenliği ise yalnız yumurtlama zamanında kendini gösteriyor ve ancak mikroskopta fark ediliyor. Bu kaslar çok seri olarak kasılıp, saniyede 100 titreşimi bulan sallanma frekansına erişiyorlar. Bu nedenle de yüzme kesesinde güçlenen ve bütün vücuda yayılıp su yüzüne çıkan bir homurdanma sesi oluşuyor. Bu ses durduğu yerde çalışan ve devamlı gaz verilen bir motorsikletin gürültüsüne benziyor. Aynı anda yüzlerce balık bu sesi çıkarırsa büyük bir gürültü meydana geliyor. Ancak ses titreşimleri su yüzeyine dağıldığında, sesin nereden geldiği anlaşılamıyor.

Kuş seslerini andıran güzel cıvıltılar ise, Amazon yerlilerince Mandim olarak adlandırılan toplu olarak yaşayan, yayıngillerden küçük boylu bir balığa ait. Mandimlerin göğüs yüzgeçleriyle çıkardıkları kuş cıvıltıları, kendilerini yaklaşan tehlikeden korumak ve düşmanı tehdit etmek içindir. Bu sesler göğüs yüzgecinin öne arkaya hareket ettirilmesiyle oluşur.

Tat Alma Duyusu

Kemikli balıklarda en iyi gelişmiş duyu organlarından biri de tat alma organıdır. Tat duyusu ağız boşluğunda, başın ve vücudun bazı bölümlerinde bulunur. Yine bazı balıklarda bıyığa benzer uzantılar, yardımcı bir tat organıdır. Tat alma organlarının, koku alma organı üzerinde bir denetim görevi de vardır.

Yan Çizgi

Balıkların bir diğer duyu sistemi de, ilkel kurbağa ve gelişmiş kurbağa larvaları dışında sadece balıklara özgü olan yan çizgidir. Bu sistem, vücudun her iki yanında boyuna uzanan noktalar veya kesik çizgiler şeklinde olup, sistemin duyu hücreleri, deri altındaki bir kanal içerisinde yer alır. Dış ortamda olabilecek çok küçük basınç değişimleri ve su dalgalanmaları, bu organlarla saptanır.

Üreme Sistemi

Kemikli balıklarda biseksüel, hermafroditik ve partenogenetik olmak üzere üç çeşit üreme görülür.

Biseksüel çoğalmada erkek ve dişi olmak üzere iki ayrı birey bulunur ve döllenme için, erkek birey spermleri, dişi birey ise yumurtaları taşır. Erkeklerinde, testisler genellikle çift; bazı türlerde ise arka kısımda birbiri ile birleşmiş durumdadır. Testislerin büyüklüğü türe, üreme mevsimine bağlı olarak değişiklik gösterir.

Ovariumlar da genelde çifttir. Bazı türlerde birbiri ile birleşip tek hale gelmiş olabilir. Yumurtalar yumurta kanalı ile taşınır.

Hermafroditik çoğalmada ise gerek testisler gerekse ovariumlar aynı birey üzerinde bulunur ve kendi kendini döllemeye görülür. Örneğin hanigiller (*Serranidae*) türlerinden bazılarında gerçek bir hermafroditlik görülür. Alabalıkgiller'in (*Salmonidae*) bazı türlerinde de hermafroditlik vardır.



Partenogenetik çoğalmada ise, yumurta döllenmeden bir birey meydana getirebilir. Yine partenogenetik çoğalma içinde anabileceğimiz ginogenezis türü üremede ise dişiler üremek için erkeğe gereksinim duyar; ancak bu gereksinim sadece segmentasyon, yani bölütlenme (embriyonu meydana getirmek üzere zigotun parçalara bölünmesidir. Zigot önce ikiye, sonra dörde sonra sekize bölünür. Bölünmeler devam eder ve sonunda embriyo oluşur) için uyarılmak amacıyla olur. Spermler yumurtayı döllemez ve oluşan yavruların cinsiyeti tamamen dişidir. Örneğin Amazon'da yaşayan *Poecilia formosa*'nın dişileri bu yolla çoğalır ve meydana gelen yavrular yalnızca annelerine benzer.

Balıklar genellikle ovipardır; yani çok sayıda yumurta üretirler. Ancak bu durum türe, yaşa ve büyüklüğe bağlı olarak değişkenlik gösterir. Örneğin deniz iğnesi 200 yumurta bırakırken, pervane balıkları 300 milyon kadar yumurta bırakabilir. Ne var ki, bırakılan bu yumurtaların ancak % 15 kadarı gelişebilir.

Vivipar ya da ovovivipar balıklar ise her defasında birkaç yavru yumurtlar. Vivipar balıklarda yumurta, gelişimini, balığın ovariumunda tamamlarken, ovovivipar balıklarda döllenme ovariumda olur; ancak yumurta gelişimi ovarium dışında bir yerde gerçekleşir. Yine bu balıklarda yavru, gelişimini vücut içinde tamamlar ve yumurta açılmadan, kabuklu olarak dış ortama bırakılır. Yumurta dış ortamda kabuğunu çatlatır. Viviparlarda ise yumurta dişi hayvanın vücudunda açılır ve yavru canlı olarak vücut dışına bırakılır. Ovipar balıklarda ise, yumurta gelişimini vücut dışında, uzun bir sürede tamamlar.

Korunma Mekanizmaları

Balıkların, kendilerini avlayanlara, yani düşmanlarına karşı korunma mekanizmalarını harekete geçirmeleri kaçınılmazdır. Bu mekanizmaların başında hızlı yüzmeleri, kuvvetli çeneleri, iyi gelişmiş duyu organları ve beyinleri gelir. Bunların yanında pulları üzerinde bulunan diken şeklindeki uzantıları, zehir bezleri, elektrik organları, ışık organları, vs., ile korunanlar da vardır. Bu tür balıkların zehirleri genelde vücutlarının belli yerlerindeki dikenlerde, kaslarda, cinsiyet organlarında ve onlara yakın organ (karaciğer, dalak, bağırsak, mide) ve kanallarında bulunur. Bu zehirlerin etkisi, özellikle yumurtlama mevsiminde daha da artar. Zehir etkisi bulundukları yere, boyuna göre de farklılık gösterir.

Balık zehirinin bileşimi, tıpkı bitkisel alkoloidlere benzer; alkali reaksiyonlu, azotlu, kristalize olabilen maddeler içerir.

Balıklardan zehirlenme, besin olarak tüketilmesi, zehirli salgılarının, kan ya da serumlarının bulaşması ve zehirli dikenlerinin batması ile olur.



Kuyruğunu dişleri yerinyarınış gibi papağan balığının farinksi bitkileri ve mercanları kesmek, ezmek ve öğütmek için kullanılır ve böylece ikinci bir çene işlevi görür.



Keskin dişlerle bezeli leylek gagasıyla zargana avını yüzeye yakın yerlerde arar.



Pesadaki mercan avının üzerine saldırır. Uzayabilen üst çene emme etkisi yaratarak öne doğru uzanırken içe dönük küçük dişler ve büyük köpek dişleri kurbanın kaçmasını olanağını tamamen ortadan kaldırır.

Örneğin Türkiye sularında da yaşayan *Trachinidae* familyasına mensup balıklar, kışı 100 m.'ye kadar olan derinliklerde geçirip, ilkbahar ve yaz aylarında üremek üzere sığ sahillere gelirler. Ağustos ve eylül aylarında da yumurtlar. Bu sırada da yaşamlarının önemli bir kısmını kumda gömülü olarak geçirirler. Kumda gömülüyken, başları ile zehir taşıyan sırt yüzgeçlerinin ilk dikenini dışarda bırakırlar. Bu balığın üzerine basanlarda ya da avlanan balıkçılarda ciddi yaralanmalar olabilir.

Zehirin, hem sinir sistemine, hem de kalbe yönelik etkisi vardır. Zehirli diken, doğrudan toplar damara batarsa durum daha da ciddileşir, hatta anı ölüme bile sebebiyet verebilir.

Elektrik organlar da korunma ve av yakalama amacıyla kullanılır. Örneğin Amazon'da yaşayan ve boyu 2.5 m. olan elektrikli yılan balığı, karın tarafının arkasındaki tüm kasları jelatinimsi bir kütle haline dönüşmüş olup, birkaç yüz volt elektrik üretebilir. Sığ bataklıklarda yaşayan bu balıklar, insanları da çarpabilir.

Balıklar ışık organları ile anı ışın çıkararak düşmanını korkutur. Işık organları derideki mukus bezlerinin değişmesiyle meydana gelmiştir. Örneğin, derin deniz balıklarından *Ceratias* dorsal yüzgecinin uç kısmından ışık çıkarır ve avlarını bu tuzak sayesinde yakalar.

Düşmanı korkutmak amacıyla kullanılan renkler genelde siyah bir leke şeklinde olup, hayvanın da tehlikeli olduğunun işaretidir. Örneğin Trokonya balığının birinci dorsal yüzgecinde siyah bir leke bulunur. Bu balığın zehirli olduğunu dorsal yüzgecindeki lekeden fark eden diğer canlılar, herhangi başka bir balıkta böyle bir leke görünce, zehirli olmasa bile ona kesinlikle yaklaşmazlar.

Gülgun Akbaba





Fotoğrafın fonunda kırmızı gözüken dev sincap balığı, gerçekte öyle görünmemektedir. Bunun nedeni, mağaraların kuytularında ya da alacakaranlığın gölgesinde kırmızı rengin farkedilmemesidir ve balık bir hayalet gibi süzülür.

Bekrü bir alanı sahiplenen türlerde, bu melek balığındaki mavi ve turuncu gibi canlı tamamlayıcı renkler, balığın kendini göstermesi için mükemmel bir araçtır.



Fener balığı kamuflaj yöntemi olarak kendisine renk değiştirmeyi seçmiştir. Derisi, üzerinde bulunduğu zeminin rengini alır. Pigmentlerin yoğunluğundaki değişmelere duyarlı bu etki, iskorpit balığında, balığın dış çizgilerinin algılanmasını zorlaştıran düzensiz deri tümörleriyle daha da güçlenir.

Kaynaklar

Brock I. "Neden Öfke ve ateş Fısır", New Scientist 5 Ağustos 1995.

Darwin C. Seksüel Seçme, Onur Yayınları, 1. Baskı 1977.

Forey L.P. "Coelacanths", Kalım 1989.

Kandler B. "Cinsiyet Değiştiren Balıklar", Bilim ve Teknik Dergisi, s.187, 1983.

Kansu S. Zooloji Terimleri Sözlüğü.

Kansu M. Omurgalı Hayvanlar, Erzurum, 1977.

Rossier P.P., Pforge T. "Restless Festival" Science and Life, Temmuz 1995.

Yıldırım C. Evrim Kuramı ve Bağnazlık, İstanbul, 1989.

Küçük Eller Bilimde
Didem Sanyel



Genç olanlar, genç kalanlar! Bilim adamı olmadığınız için bilimden uzak olduğunuzu düşünmeyin. Yaz geceleri gökyüzünde kayan yıldızları saymışsanız, çaydanlıkta kaynayan suyun buharına tabak tutarak "yağmur" yağdırmışsanız ya da deniz kabuğunu kulağınıza dayayıp doğayı dinlemişseniz, siz de bizdensiniz. Çevresine bitmek tükenmek bilmez merak duyan; düşüncelerini, buluşlarını başkalarıyla paylaşmayı seven GENÇ BİLİM ADAMLARIndansınız, bu sayfalarda doğadaki basit bilimsel gerçekleri paylaşalım ve hep birlikte bilime el atalım...



Çocuklara Yeni Oyun Alanı!

Dünyada ilk kez tasarlanan oyun alanında uzaydaki koşullar taklit edilmiş, yani yerçekimsiz (sıfır g) bir ortam. Burada çocuklar ağırlıksız olduklarından havada dolaşacaklar. Bizler, yerçekimi bulunan ortamda yaşıyoruz; yeni oyun alanı ise tam tersi özelliklere sahip. Bu özellikler yeni olanaklar sağladığı gibi, beraberinde yeni sorunlar da getiriyor. Sözgelimi, yerçekimi bulunmayan ortamda oyun oynayan çocuklar hızlarını kontrol edemez; cisimlere ya da birbirlerine çarparlar. Ufak yastıklar geliştirilerek bu sorunun üstesinden gelinmiş. Ayrıca masa, sandalye gibi yaşamımızı kolaylaştıran eşyalar, yerçekimi bulanan ortam için geliştirilmiş; aksi halde bunların yerçekimsiz bir ortamda kullanılması anlamsız olacaktır. Bu konuda çocuklardan yardım istenmiş ve çocuklar yeni oyun alanı için gereksindikleri aletleri kendileri tasarlamışlar. Bu ortamın en güzel yönü, yürüme özürlü kişilerin tekerlekli sandalyelerine gereksinim duymamaları. Eğer bir gün uzayda yörüngeye sokulmuş evler yapılacaksa buna hazırlanmış olan çok sayıda çocuk olacak!



Çocuklara, yeni oyun alanlarını tanıtıcı dersler verilmiş. Derslerde yerçekimsiz ortam fizik açısından tanımlanmış ve bu ortamdaki astronot görüntüleri gösterilmiş. Çocukların "astronotlar ne yapıyor" sorusuna yanıtları şöyle olmuş: "Evet, eğleniyorlar!".

Eğlencenin bir parçası, çocukların bu ortam için önce çizdikleri sonra da legolarıyla yaptıkları aletler. Diğer bir parçası ise, bu ortama ilişkin hikâyeleri, burada ne yapmak istedikleri. İşte buna birkaç örnek;



Yerçekimsiz Ortamın Zevkine Varalım!

-Sıfır g'de spor yapmak, dans etmek zevkli olurdu. Bugüne kadar olan rekorları kırmak hiç de zor olmazdı.
- Etrafınızın yüzme havuzu olduğunu düşünün, siz de "yukarıya doğru" dalardınız.
-Temel Reis'in tek parmağıyla yaptığını yapmak için ıspanak yememize gerek kalmazdı.
- Havada kitap okuyup, yazı yazabilir, baş aşağı televizyon izleyebilirdik.
- Tahterevallide ağır çeken değil, fazla çırpınan baskın çıkardı.
- Çişimizi tavana doğru yapar, üstüne üstlük ıslanmazdık.
-Yağmur, üzerimize yağmazdı.
-Kibrit yakıp sonra onu uçurabilirdik.
- Ağaçlardan meyve toplamak zor olmazdı.



Yerçekimi Olmayınca Neden Ağırlığımız Yok?

Dünya'da belli bir ağırlığa sahip olmamızın nedeni, Dünya'nın sahip olduğu yerçekimi kuvvetidir. Bu kuvvet, Dünya'nın kütlesiyle ilgilidir. Bizler de kütleye sahibiz; hem de Dünya'da, Ay'da ya da uzayın herhangi bir yerinde olsak bile değişmeyen bir kütlemiz var. Yerçekimi olsa da olmasa da bu kütle sabittir. Ağırlık ise, yerçekimine bağlıdır; yani Ay'da ya da Jüpiter'de ağırlığımızı ölçmeye kalksak, Dünya'dakinden farklı olacaktır. Bulunduğumuz gezegen, bizi ne kadar çok çekerse, biz de o kadar ağır olacağız. Yani Ay yüzeyinde olduğumuzu düşünürsek, kütlesi daha az olduğu için, Ay bizi kendine doğru Dünya'dan daha az çeker. Ay'da tartılacak olursak Dünya'dakinden hafif geliriz. Jüpiter'de ise bunun tam tersi söz konusudur; çünkü Jüpiter'in kütlesi Dünya'nınkinden büyüktür. Ağırlığımız yerçekimi kuvvetiyle ilgili olduğundan, her yerde farklıdır; ancak kütlemiz her yerde aynıdır. Hepimiz, yerçekimsiz ortamda bile Dünya'dakine ya da Ay'dakine eşit kütleye sahibiz. Ağırlığımız olmadığı için balonun içinde havada durabiliriz. Aynı şekilde balon da ağırlığı olmadığı için yere yönelmeden duvarlara çarpabilir. Hatta araba ve yarış pisti bile bu ortamda ağırlıksızdır; bu nedenle boşlukta dolaşabilir.



"Ben, boşlukta gergin iplerle bağlandığım, motoru çok güçlü bir yarış arabası kullanırdım. Onu mıknatıstan oluşan bir

yarış pistinde sürerdim, mıknatıslar sayesinde arabam pistin üzerinde gidecektir. Pist ise, boşlukta hareket ederdi."



"-Ben, havada duran balonumun içine girmeye çalışırdım. Bu, gerçekten eğlenceli olurdu. Balon, duvara çarpıp geri dönerdi. Arkadaşlarım balonda beni iterek, bana hareket kazandırırlardı. Ben de balonun içinde dönerdim. Balonum hiçbir zaman patlamazdı. Başka bir balonun içine bir arkadaşım da girebilir. Balonlarımız birbirine çarparken bizler de balonlarımızın içinde döner dururduk."

Peki böyle bir ortamda siz ne yapardınız?..

Kaynaklar
WWW. nas.nasa.gov/NAS/SpaceSettlement/
WWW.ed.gov/pubs/parents/Science/

Ne Kadar Büyükler...

Bu çizgi milimetrenin onda biri büyüklükte düşünülürse...



Virüsler, düzenli yinelenen kristal yapılı yüzeye sahiptirler. Yüzeydeki çıkıntılar moleküler antijendirler ve virüsün girdiği canlının hücrelerine yapışmasını sağlar. Hastalık yapması, bunun ardından çoğalmasıyla gerçekleşir.





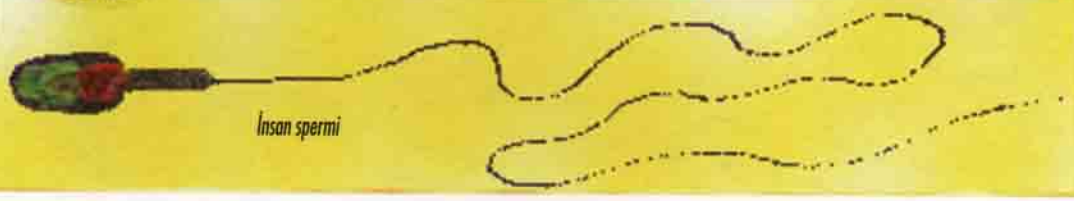
Akyuvarları Öldüren Bakteri: Streptococci

Yüzeyinde streptolisin-s taşıyan bu bakteri çeşidi, akyuvarların intiharlarına neden olur. Akyuvarlarda sindirimden sorumlu madde bakteriyi yok etmek üzere salınacakken, akyuvarın sitoplazmasına boşalır, sonuçta da hücre zarı patlar.



Akyuvarlar mikropları nasıl öldürür?

Kan hücreleri yumurta şeklindeki mayaya yönelir; onu sarar ve sindirirler. Sindirim, akyuvarların oksidasyon yeteneği ile sağlanır. Bu görüntüler, renklendirilmiş video görüntüleridir.



Evde Bilim

Kristaller



Belli sıvı ve gazlar soğuyup su kaybettiğinde kristaller oluşur. Kristaller düzgün bir şekilde birbirine bağlı moleküllerden oluşur. Aynı maddeye ait kristallerin, boyları olmasa da, şekilleri birbirinin aynıdır.

Deney İçin Gerekenler

Büyüteç
Sofra tuzu
Ölçme için fincan ve kaşık
Daireler halinde kesilmiş kağıt
Makas
Kurşun kalem
İp
1 3/4 fincan şeker
2 ya da 3 ataş
Cam kavanoz ya da bardak

Nasıl Yapılır?

✔ Sofra tuzu, kristaller halinde bulunur. Tuz kristallerini çözündürerek, yenilerini oluşturmayı deneyin...

Bunun için, 1 çay kaşığı tuzu, 1 fincan suyla karıştırın. Suyu buharlaştırmak için karışımı kısık ateşte ısıtın. Geriye ne kaldı? Bu kristallerin şekli nasıl?

✔ Kar taneleri, buz kristallerinden oluşur ve çok güzeldirler. Ama onları net olarak görmek zordur. Siz de kağıttan kar taneleri yapabilirsiniz...

Daire şeklindeki bir kağıdı ikiye katlayın. Sonra tekrar, bu kez yelpaze şeklinde katlayın. Kenarlarından kesin ve kağıdı açın.



✔ Çözünmüş şekerden akide şekeri kristalleri elde edebilirsiniz. Nasıl mı?

Bir fincan kaynamış suyu bir tabağa dökün ve 1 3/4 fincan şeker ekleyin. Şeker tamamen çözünene kadar karıştırın. Sonra da aşağıdaki gibi bir kavanoz ya da bardak hazırlayın.



Ataşları iyice yıkayın ve temiz bir ip kullanın. Şekerli suyu, soğuduktan sonra, kavanoza dökün ve kavanozu kıpırdatılmamak üzere bir yere yerleştirin. İpe bağladığınız ataşları suya sarkıtın; kalemi de kavanozun üzerine koyarak ataşların asılı kalmasını sağlayın.

Bazı kristallerin oluşması birkaç saat sürer. Bazılarının boyu da 1-1.5 cm kadar olur. Bir süre sonra ataşları sudan çıkarıp kurutun ve sonra büyüteçle gözleyin.

Yapraklar Neden Sonbaharda Renk Değiştirir?



Sonbaharda doğaya kırmızı, turuncu, sarı tonları hakim olur. Bu, ağacın kışa hazırlanmasının bir belirtisidir. Hazırlığı sırasında ağaç, kendisine kış için gerekli olan besini de düşünmek zorundadır.

Ağaçların yapraklarının yeşil rengi, klorofil adı verilen bir maddeden kaynaklanır. Görevi ise, ışığı emerek ağacın besin gereksinimini sağlamaktır. Sonbaharda ağaç, gereksinimi olan besini depolar; bu nedenle de klorofile gereksinim duymaz ve onu üretmez. İşte diğer renkler, klorofilin yokluğunda görülür. Ekim ayının ilk günlerinden itibaren bir ay süreyle aynı ağacı gözleyin. Hatta yapabiliyorsanız, hergün aynı saatte, aynı yerden ağacın bir fotoğrafını çekin. 30 günün sonunda fotoğraflarınıza bakarsanız, ilk fotoğraflarda yeşil, sonunculara ise kahverengi ya da sarı renklerinin çoğunlukta olduğunu göreceksiniz.

Ekim Ayında Gökyüzü

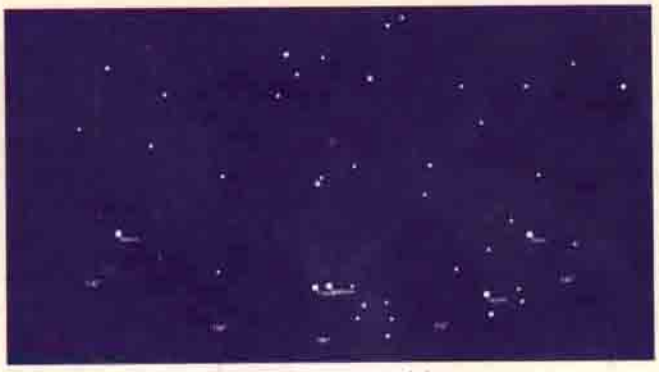
Murat Alev

Büyük Andromeda Galaksisi

YAZI iyiden iyiye geride bırakmaya başladığımız bu günlerde sonbahar gökyüzünde en çok görülen takımyıldızlardan olan Pegasus'tan söz etmek istiyoruz. Pegasus (Kanatlıat) takımyıldızı Kova'nın kuzeyinde, Kuğu'nun güneybatısında yer alır. Takımyıldızın içindeki en belirgin şekil (Great Squarel) olarak bilinen büyük karedir. Bu büyük kare yaklaşık 15 derece genişliğinde ve 20 derece yüksekliğindedir. Büyük karede Pegasus takımyıldızı ile Andromeda takımyıldızı içi içe girmiş haldedir. Karenin güneybatıda bulunan yıldızının adı Markab (Merkep) tır. Kuzeydoğu köşedeki yıldız ise, her ne kadar Pegasus'un bir yıldızı gibi görünse de, Andromeda takımyıldızına ait olup adı Sirrah'tır. Pegasus, çok parlak yıldızlara sahip olmamasına karşın şeklinden dolayı kolayca bulunur. Kareyi oluşturan yıldızlar ikinci ve üçüncü kadirdendir. Mitolojide Pegasus, Medusa'nın kanından doğma bir kanatlıat olarak betimlenir. Perseus ve Bellerophontes efsanelerinden önemli bir rol oynar.

Pegasus'un ikinci parlak yıldızı olan ß Pegasi, çapı Güneş'imizin çapının yaklaşık 110 katı kadar olan M2 tayf türünden kırmızı süper dev bir yıldızdır.

Bu bölgede kuzey yarıküredeki en büyük dört küresel yıldız kümesinden biri sayılan M 15 yer alır. M 15, 1746 da J.D. Maraldi tarafından bulunmuştur. Zayıf teleskobu ile bir kaç yıl sonra kümeyi gözleyen Messier, kümedeki yıldızları ayırt edememişti. Kümedeki tek tek yıldızları ilk kez ayırt edebilen Hercshel oldu. M 15 'in önemli bir özelliği var. Bilinen 150 den fazla küresel küme içindeki yüzbinlerce dev yıldıza karşılık bir gezegen bulutsu içeren tek küresel küme M 15. Küme, aynı zamanda bir x-ışın kaynağı. Mount Stromlo astronomlarından Barry Newell, Garry da Costa ve John Norris'e göre M 15 parlak ve hemen hemen bir yıldızı andıran, Andromeda galaksisinin ve Samanyolu'nun merkezine benzeyen bir çekirdeğe sahip. Yıldız benzeri bu cismin kütlesinin, Güneş kütlesinin 800 katı olduğunu tahmin eden astronomlar, bunun yüksek kütleli bir kara delik olduğu konusunda birleşiyorlar.



2 Ekim 1995, Satürn - Ay - Jüpiter yakınlaşması

Pegasus'un kuzey doğusunda, mitolojide zincire vurulmuş bir prensesi temsil eden Andromeda takımyıldızı bulunur. Andromeda bölgesinde oldukça ilginç yıldızlar vardır. Örneğin uzun dönemli bir değişen yıldız olan R Andromedae, S tayf türüne sahip olup bir 'Zirkonyum oksit' yıldızı olarak tanımır. Atmosferlerindeki bu bileşiğin büyük oranlarda bulunmasından dolayı bu adı almış olup, oldukça ender görülen yıldızlardandır. χ And bileşenlerinin tayf türleri birbirinden farklı olan bir çift yıldız sistemidir. S Andromeda, nova türü bir değişen yıldızdır. Ama bölgede bulunan

Büyük Andromeda Samal Galaksisi görkemiyle tüm bu gök cisimlerini gölgede bırakır. Andromeda galaksisinin bir özelliği de çıplak gözle görülebilen en uzak gök cismi olmasıdır.

Şimdi galaksiyi nasıl bulacağımızı görelim: Önce Pegasus'un büyük karesini bulmak gerekiyor. Sonra karenin sol üstünde (kuzey doğu köşesi) yer alan Sirrah, (α And) buluyoruz. Artık Andromeda'nın çok yakınındayız. Kare'nin bu köşesinden iki ayrı yıldız kolu çıkıyormuş gibi görülür. Bu kolların ilk dört yıldızının oluşturduğu 'yamuk' şeklini buluyoruz. Yamuğun kareye uzak (sol) kenarını izleyip iki yıldız arasındaki uzaklık kadar daha kuzey doğuya çıkarsak ve eğer gökyüzü yeterince karanlıksa, evet ... işte orada! Hayal-meyal görülebilen sönük bir ışık halesi. Olsun. Onu böyle bile görmek olağanüstü güzel. Teleskopla çekilen muhteşem fotoğrafını yanda gördüğümüz Andromeda, çıplak gözle işte ancak bu kadar görülebiliyor. Eğer teleskobumuzu bu yöne çevirip baksaydık yine fotoğraftakine benzer bir nesne görmek olanaksız olacaktı. Neden, insan gözünün foton (ışık) biriktirmedeki zayıflığı. Eğer gözümüz yirmi-otuz dakika boyunca Galaksi'den gelen ışığı biriktirebilseydi, o olağanüstü görüntüyü gözle görmemiz de mümkün olabilirdi. İşte bu nedenle ışık biriktirme yeteneğine sahip fotoğraf filmleri ile otuz-otuz beş dakika poz süresi verilerek Andromeda'nın (ve başka gök cisimlerinin) o güzel görüntüleri yakalanabiliyor. Ama biz, daha iyi bir görüntüyü ancak bir dürbünle (yerini bulabilirseniz görüntüyü dürbünle kaçırmanız olanaksız) ve biraz da hayal gücümüzün yardımıyla elde edebiliriz. Eğer zengin bir galaksi kümesinin içinde yaşıyor olsaydık, gökyüzü bu galaksilerle dolu olurdu. Galaksiler bir dürbün yardımıyla, hatta çıplak gözle bile kolayca görülebilirdi. Ama durum böyle değil. Biz, seyrek bir küme olan 'Yerel Grup' içinde yer alıyoruz. Samanyolu, bu kümenin en parlak ikinci ya da üçüncü üyesidir. Gökyüzünde oldukça parlak (!) olarak gözlenen kimi galaksilerde Yerel Küme'nin üyesidirler. Bunlardan üçü Charles Messier tarafından kataloglanmıştır. Günümüzde M 31, M 32 ve M 33 adıyla bilinirler. Yerel küme, yaklaşık 500.000 ışık yılı çapında olup biri M 31 ve diğeri Samanyolu çevresinde toplanmış gibi görülen iki alt-küme ayrılmıştır.

Andromeda galaksisi (M 31), bizim bakış açımıza göre hafifçe eğimli durduğundan elipsi andıran büyük bir samal galaksidir. Andromeda'yı galaksi düzleminin 15° dışından görüyoruz. Merkez bölgesi, küçük, parlak bir ışık halesi olarak görülen Andromeda'nın 10 uncu yüzyılda çıplak gözle gökyüzünü inceleyen Arap astronomlarca fark edildiği biliniyor. M 31 Avrupa göklerinde ilk kez ilkel bir teleskop yardımıyla 1612 de Simon Marius tarafından gözlenmiş. O zamanlar Marius galaksinin merkezindeki çeyrek derecelik bir bölgeyi görmüş. Günümüzün gelişmiş teleskoplarıyla Andromeda'nın boyutlarının 1.25° x 4.1° olduğu görülebiliyor. Bu boyutları, dolunay'ın 20 katı kadar bir alanı temsil ediyor. Andromeda'nın dairesel diskinin yarıçapı 80.000 ışık yılı olup, bizden 2.300.000 ışık yılı uzaktadır.



15 Ekim 1995 22:30 da gökyüzünün genel görünüşü

Andromeda'nın parlak çekirdek bölgesi samal kollarla çevrelenmiştir. Her ne kadar doğu ucu parlaklığından dolayı bize daha yakın gibi görünüyorsa da, yakın uç aslında batı yönündeki uçtur. Toplam kütlesi 300 milyon Güneş kütlesine eşit olan Andromeda, 13 milyar Güneş'in toplam parlaklığındadır. Işığın çoğu, kırmızı yıldızların çoğunlukta olduğu çekirdek bölgesinden yayılmaktadır. Bununla birlikte kütlesinin büyük bir kısmı samal kollara dağılmış durumdadır. Kollar, gaz ve toz bulutları ile birlikte genç, yeni doğmuş mavimsi yıldızları içermektedir. M 31'in çekirdek ve samal kol bölgeleri arasındaki farkı gözleyen Walter Baade, 1944 yılında iki ayrı yıldız popülasyonu olması gerektiği sonucuna vardı.

M 31'in iki yakın, uydu galaksisi vardır: M 32 (NGC 221) ve NGC 205. Bunlardan daha uzak olmak üzere iki uydu galaksi daha biliniyor NGC 147 ve NGC 185. M 32, 1749 da Le Gentil tarafından bulundu. NGC 205, Messier tarafından biliniyorsa da kataloga alınmamıştır. Bu nedenle keşfi daha çok 1783 yılında Caroline Herschel'e atfedilir.

Andromeda'dan çok daha küçük olan uyduları, tıpkı gezegenlerin Güneş çevresinde dönmesi gibi, ana galaksi çevresinde dönerler. Şu anda M 32, Andromeda'nın bize bakan yüzünün önünde hareket ediyor.

Ayın Gök Olayları

Ay, 1 Ekim ve 31 Ekim'de ilk dördün, 8 Ekim'de dolunay, 16 Ekim'de son dördün ve 22 Ekim'de yeniay evrelerinde olacak. Dolayısıyla karanlık bir gecede, çıplak gözle gözlem yapılmak isteniyorsa, ayın 17-18'inden sonrası uygun. Bu ay 16-22 Ekim tarihleri arasında yoğunlaşacak olan Orionid meteor yağmuru var. Orionid'lerin görünüş çıkış noktası Orion (Avcı) ve İkizler (Gemini) takımyıldızları arasında.

2 Ekim'de Ay, Satürn ve Jüpiter'in arasında bulunacak.

6 Ekim'de dolunay evresine yakın Ay-Satürn yakınlaşması var. Bu sırada Ay, Satürn'ün kuzeyinde 7° kadar yakında gözlenebilir

13 Ekim'de Ay, sabaha karşı Boğa takımyıldızının en parlak üyesi olan Aldebaran'a 2° kadar yaklaşacak. Hyades açık kümesi de bölgede bulunuyor.

22 Ekim'de Merkür, en büyük batı uzanımında olacak.

24 Ekim'de Güneş tutulması var. Tutulma İran'ın güneyinden Pasifik Okyanusu'na doğru uzanan bir eğri üzerinde izlenebilecek.


13 Ekim 1995, Ay - Aldebaran - Hyades yakınlaşması



Andromeda galaksisinin bulunması



Akıllı Bina

Aslında askeri uçaklar için geliştirilmiş tekniklerin kullanımıyla inşa edilmiş bu bina, radar enerjisini yakındaki bir otoparka aktarmak üzere özel açılara ve karmaşık bir geometriye sahip. Böylelikle hava trafiği kontrol merkezi ile uçaklar arasındaki bağlantıyı bozan yankılar önlenmiş oluyor. Bu özel tasarım sayesinde radar yansıması, sıradan binalara oranla yüzde 99 azalıyor. Heathrow havalanında bulunan bina, şu an için British Airways'in hizmetinde.

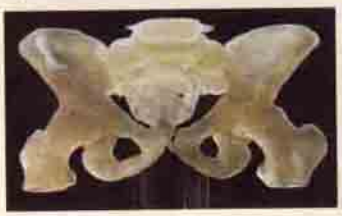
Paralel Parkı Beceremeyenlere

Küçük eşyaları bile sığdıracak yer bulamayanlar, arabayı, iki arabanın arasına paralel park etmenin ne demek olduğunu tahmin edebilirler. Hele bir de arabanın arkasına treyler bağlıysa... Peki ya iki treyler bağlıysa?... E, o kadarı da insanın yetilerini aşıyor tabii. Rensselaer Politeknik Enstitüsü'ndeki ileri Teknoloji Merkezi'nin (Center for Advanced Technology) geliştirdiği CATmobil için bu bile pek kolay ama... 1.1 metrelik CATmobilde, park yapılacak boşluğun büyüklüğü ve arabanın oraya olan uzaklığı bildirildiğinde, en uygun manevrayı ayarlayan bir bilgisayar programı bulunuyor. CATmobil, geleceğin akıllı arabalarının bir prototipi olarak görülüyor. Ancak, tasarımı henüz tamamlanmış değil. Bilgisayar şu an için elektrik motorunu kontrol ediyor; oysa tasarımcıları benzin motorunun kumanda edilmesi gerektiği inancında. Çünkü elektrik motorunu son derece dakik olacak şekilde kontrol etmek kolay. Ama aynı işlemi benzin motoruna uygulayabilmek için, benzin hattını motora bağlayan kısımdaki kelebeği de kontrol etmek gerekiyor. Bu da, biraz daha karmaşık bir tasarımı gerektiriyor, ama o kadar da olsun artık.



Cerrahi Dünyasından Yenilikler

Artık tıp biliminin adını tek başına anmak olanaksız gibi. Çünkü



imalat sektörü ile tıp artık iç içe. Örneğin, Münih-Grosshadern Üniversitesi Kliniği'nde cerrahlar, plastik organ protezleri geliştirebilmek için BMW Araştırma ve Geliştirme Merkezi'nden mühendis ve bilgisayar uzmanları ile çalışmalar yapıyorlar. Amaç, bilgisayarlı tomografi gibi tıbbi görüntüleme yöntemleriyle üç boyutlu baskıyı birleştirmek. Böylece omurga, çene kemiği ya da resimdeki kalça kemiği gibi protezler üretilebilecek. Şimdiye değin üretilen protezler Avrupa'da, deneysel operasyonlarda kullanılmış.

Tebdili Kıyafetin Böylesi

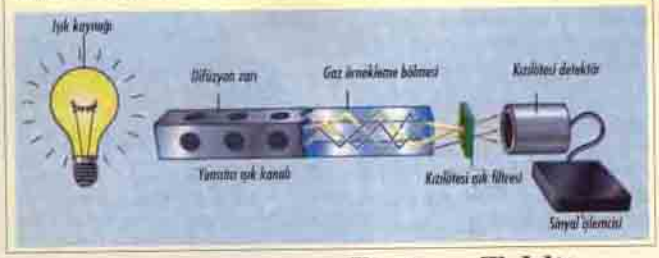
Ağaçkakanları kandıramaz belki ama, bir ABD şirketinin ürettiği, ağaç görünümündeki telsiz telefon direkle-



ri, manzaranın çirkinleşmesini önlemek için iyi bir kamuflaj yöntemi. 16 metrelik bu "çam ağacı" "dış kabuğu" epoksiden, gövdesi galvanize çelikten, "dalları" da polivinil-klorid plastikten bir direk. Yakında da "palmiye ağacı" kılıklı direkler yapılacakmış!..

Geliştirilmiş Detektör

Cosmart, soğurma-kızılötesi teknolojinin kullanıldığı ilk karbon monoksit detektör. Alet, örnekleme bölmesine yayılan karbon monoksitten gelen ve soğurma bandı denen kızılötesi sinyali algılayabiliyor. Aynı teknik, daha basit haliyle 1950'lerden bu yana tıp alanında ve gaz tetkikinde kullanılıyordu.



NASA'nın Yeni Jumbo-Jet Teleskobu

NASA'nın fıldır fıldır dönen gözleri arasında en keskinlerinden biri de Kuiper Astronomik Gözlemevi.



Aslında C-141 tipi bir uçak olan Kuiper'e 90 cm'lik bir kızılötesi teleskop yerleştirilerek gözlemevine dönüştürülmüş. 120-150 km irtifada uçan Kuiper atmosferde kızılötesinin en çok bloke edildiği su buharının bulunduğu kesimlerde geziniyor.

Uranüs'ün halkalarını keşfedip, Halley kuyrukluyıldızının fotoğraflarını çekerek meslek hayatının en onurlu dönemini yaşadığında Kuiper 20 yaşındaydı; yani epeyce yaşlıydı. Bu nedenle NASA, önümüzdeki yıl onu yeni bir uçakla değiştirecek: Kızılötesi Astronomisi için Stratosferik Gözlemevi (Stratospheric Observatory For Infrared Astronomy) ya da kısa adıyla SOFIA.

Kullanılmış bir Boeing 747 SP olan SOFIA'da, Kuiper'daki teleskoptan 7 kat daha fazla toplama alanına ve 2.3 metrelik aynaya sahip bir teleskop bulunacak. Karşılığında gözlem yapabilmek için Almanya da projeye yatırım yapıyor.

Doğayı Taklit Eden Panel!..

İsviçre'de Lausanne Politeknik Okulu öğretmenlerinden Michael Graetzel, fotosentezden esinlenerek güneş ışınlarından enerji üretecek yeni tür bir panel geliştirdi. Henüz avuç içi büyüklüğünde bir prototipi geliştirilen panel iki cam plakadan oluşuyor. Plakaların arasında renklendirilmiş bir sıvı var. Plakalar bir elektrota bağlı. İçerdeki sıvı, güneş ışınlarını alınca, tıpkı klorofil gibi çalışıyor ve elektronlardaki enerjiyi akım değişikliğine uğratarak elektrota aktarıyor. Panelin her iki yüzünden de güneş ışını alabilmesi, enerji üretimi açısından silisyumlu panellere oranla % 8'lik bir avantaj sağlıyor. Üstelik bu paneller, binalardaki bütün pencerelerin yerine takılabilecek. Bu ebatta penellerin gerçekleştirilmesi durumunda, önceki yöntemlere oranla çok düşük bir maliyet karşılığında hatırı sayılır bir enerji üretimi artışı sağlanabilecek. İlk üretim, Almanya'da Gelsenkirchen'de yapımı süren Bilim-Teknoloji Parkı binası için tasarlanıyor.





Enerji Hattında Akımı Kesmeden Onarım!

Yüksek gerilim hatlarında, enerjiyi kesmeden onarım yapmak mümkün mü? Japonlar, bunun da bir yolunu bulmuşlar. Bir robot, yüksek gerilim hatlarında elektrik akımının kesilmesine gerek kalmadan her türlü tamiratı yapabiliyor. Aracın üstündeki kabinde bir operatör var. Bu operatör, iki robot kol aracılığıyla onarımı gerçekleştiriyor. Robot, Tokyo Elektrik Kuruluşu tarafından yakında yaygın olarak kullanılmaya başlanacak. Fiyatı, doğrusu biraz pahalı; tanesini söyleyemiyoruz; ama, proje bütçesi yaklaşık 700 milyar Türk Lirası...

Genlerin Dünyası

1993 yılında araştırmacılar, cinsiyeti belirleyen kromozomlarda "cinsel dürtüyü yönlendiriyor" gibi görünen bir geni ortaya çıkarmışlardı. Amerika Birleşik Devletleri'nde Bethesda Ulusal Sağlık Enstitüsü'nden Ward Odenwald ile Shang-Ding Zhang bu konuda ilginç bir deney gerçekleştirdi. İki araştırmacı, sirke sineğinin bazı göz ve sinir düğümlerindeki hücrelerinde aktif olan bir geni, aynı tür sineğin erkek larvalarına aşıladılar. "W" geni olarak tanımlanan genin, sirke sineğinin bütün hücrelerinde aktif olabilmesi sağlandı. Bu yolla genetik olarak uyarılan bütün erkek sinekler büyüdüklerinde, dişi sineklere cinsel anlamda hiç ilgi göstermemeye başladılar. Erkek sinekler, dişilerden uzakta bir köşede bir araya gelip, adeta erkek erkeğe eğlenmeye başladılar.

Odenwald ve Zhang'a göre bu deney, hiç kuşku yok ki, "W" geninin erkek sirke sineklerinde homoseksüelliğe yol açan gen olduğunu kanıtlamıyor, ama sirke sineğinde homoseksüelliğin genetik olduğunu açıkça gösteriyor.

Öte yandan, dişi sirke sinekleri üzerinde yapılan aynı deney, aynı sonucu vermedi. Odenwald ve Zhang, bu yüzden erkek ve dişi homoseksüelliğinin iki ayrı gen tarafından denetlendiğini düşünüyorlar. Son olarak, bilimin, bu sonuçları, düşünce aşamasında bile olsa insana uyarlamaktan henüz çok uzak olduğunu da hatırlatalım.

Uçan Topaç!..

Şimdilerde bir oyuncak, Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya'dan sonra Fransa'da da bir hayli ilgi topluyor. Manyetik alan etkileşiminden yararlanarak havada duran bir topaç bu. Madeni 5 bin lira büyüklüğündeki topaç, tahta ya da plastikten bir kaide üzerinde hiçbir aldatmaca ya da bağlantı olmadan havada duruyor. Tekniği basit; sizlere daha önceki Bilim ve Teknik Dergisi sayılarından birinde tanıtmaya çalıştığımız "Uçan Tren" ile aynı yöntem yani, manyetik alanın itme-çekme gücünden yararlanarak bir nesneyi yerden yüksekte tutmak. Topacın kaidesinde çembersel olarak mıknatıslanmış dikdörtgen bir demir mıknatıs var. Topaç ise, basit bir yuvarlak mıknatıs demiri. Topacın kuzey kutbu yukarıda, güney kutbu aşağı uçta. Kaidenin ise güney kutbu üst tarafta, kuzey kutbu altta. Her ikisi de yalıtılmış demir mıknatısı. Topaç, fırdöndü yöntemiyle kaide üzerinde bir kez döndürüldüğünde, oyuncak 2 dakikadan uzun bir süre havada duruyor.





Bilimin Mars Tutkusu Sürüyor



Mars Observer adlı araştırma uydusu, Ağustos 1993'te Mars ile ilgili gözlemler yaparken yörüngeden çıkmış ve uzayın derinliklerine doğru yol almaya başlamıştı. NASA şimdi, Mars Global Surveyor adlı bir araç üzerinde çalışıyor. Gelecek yıl Kasım ayında yapımı tamamlanacak olan yeni araştırma uydusu, 1998 Aralık ayında, Mars Observer'ın görevini bıraktığı yerden devralacak. Mars çevresinde 1999 Eylülü'nden itibaren araştırmalara başlayacak olan yeni uydunun proje maliyeti 92 milyon dolar civarında tahmin ediliyor. Mars Global Surveyor'da bir yörünge modülü ile Mars'a iniş yapacak bir modül yer alacak. Mars'a inecek modülde bulunan bir "akıllı robot" gezegende hayat belirtileriyle ilgili ayrıntılı araştırmalar yapacak. NASA, bu robotu kısa süre önce basına tanıştırdı.

NASA'nın bir sonraki rüyası ise, Mars'a insanlı yolculuk. Merkezde görev yapan bir grup Mars uzmanı, bu konuda NASA yönetimine, bütçesi 25 milyar dolar olan bir proje sundu. Proje, Mars'ın Dünya'ya en yakın konumda olacağı 2001 yılında ya da hemen sonrasında, gezegene 50 ton malzeme taşıyacak bir araç gönderilmesini öngörüyor. Bu araçta, oksijen ve yakıt üretecek bir istasyon ile daha sonra Mars'a gönderilecek astronotlar için bir geri dönüş aracı bulunacak.

Araç 6 ay sürecek bir yolculuktan sonra Mars'a inecek. 26 ay sonra da 4 kişilik bir ekip Mars'a gönderilecek. Aynı anda, birincisiyle aynı özellikleri taşıyan bir başka uzay aracı da Mars'a hareket edecek. Proje, Mars'a inecek ekibin, bir buçuk yıl gezegende kalmasını öngörüyor. Çünkü, bu süre, Mars'a gönderilecek istasyonun oksijen ve yakıt üretmesi için gerekli asgari süre...

Bir Güneşin Doğuşu

Astronomlar, bugüne kadar bir güneşin (yıldızın) oluşum aşamalarını adım adım hiç izleyememişlerdi. Hubble Teleskobu, birçok armağanın yanısıra, bilim adamlarına bu olanağı da sağladı. Hubble, HH 30 yıldızlararası bulutunun tam merkezinde, bir yıldız oluşumunun evrelerini görüntüledi. Güneş Sistemi'nden 450 ışık yılı uzaklıkta Boğa Takımyıldızı'ndaki oluşumda, astronomlar, iki kutbundan dev gaz kümeleri püskürten yıldızı gözlemlediler. Yıldızın, Güneş Sistemi'ninkine eşit bir eksen etrafında saatte 800.000 km. hızla döndüğü de belirtildi.

Bilim adamları bu gözlemin, gezegen sistemi oluşumuna ilişkin önermeyi desteklediğini düşünüyorlar.

Kaynaklar
Discover, Şubat 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Popular Science, Temmuz, Ağustos 1995.
Science & Vie, Mayıs, Temmuz, Ağustos 1995.



Bilim ve Teknoloji Tarihinden

İlhami Buğdaycı

Işık, Mitoloji ve Büyü



Eğer yarın Güneş doğmazsa Dünya'ya ne olur bir düşünün. Hava birkaç saat içinde bir kış günü kadar soğuyacaktır. Birkaç gün sonra da göller ve nehirler donmaya, bitkiler ve hayvanlar ölmeye başlayacaktır. Petrol katılaşacağından, makineler çalışmayacak, güç jeneratörleri duracak ve dolayısıyla evlere ya da marketlere yiyecek taşıması olanaksız hale gelecektir. Ateş yakmak için herhangi bir yakıt bulunmadıkça da; ne ısı, ne de ışık olacaktır. Peki böyle bir şey olacak mı? Bugünkü bilgilerimizle bu soruyu kolayca "hayır" diye yanıtlayabiliriz. Ancak eskiden insanlar bu kadar emin olamazlardı. Onların, Güneş'in nasıl ışık ürettiğine ya da gökyüzünde nasıl hareket ettiğine dair hiç de net fikirleri yoktu. Güneş'e bir Tanrı gibi tapınarak, onun sönüp gitmesini önleyeceklerine inanıyorlardı.

Isıdan Işığa

Şimşek, bir elektrik kıvılcımı havayı parlayacak kadar ısıttığında oluşur. Doğada ısıyla ortaya çıkan çok değişik ışık türleri vardır.



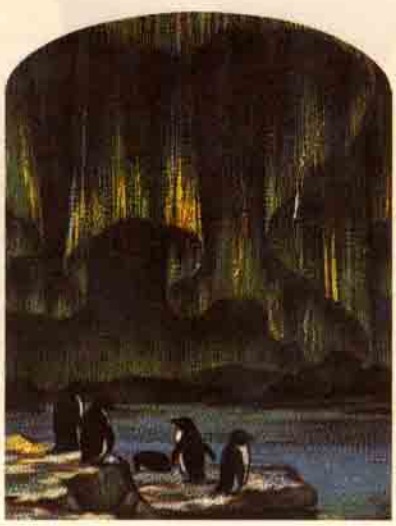
Işığın Cazibesi

Uğursuz olduğuna inanılan "Ignis Fatuus" bataklık bölgeleri üzerinde görülebilen doğal bir alevdir ve bu alevin yakıtı da, çürüyen bitkilerin ürettiği metan gazıdır. Metan gazı, phospine adı verilen ve çürümüş hayvan kalıntılarından ortaya çıkan bir gazla birlikte yüzeye çıkar. Phospin hava ile karşılaştığında metan gazını ateşler. Ortaya çıkan alev o kadar hızlı hareket eder ki, izlemek neredeyse olanaksızdır.



Canlı Işık

Efsaneler ve halk öyküleri, hep karanlıkta parıldayan periler, cinler, hayaletler ve deniz canavarlarıyla doludur. Bunların çoğu, aslında, kendileri ışık yayabilen hayvanlar ya da bitkilerdir. Üstte görünen balık gibi, bazı canlılar, düşmanlarını şaşırtmak, eş bulmak ya da yemlerini kendilerine çekmek için bu tür bir ışık kullanırlar.



Yukarıdan Gelen Işık

Güney ve kuzeyin uç bölgelerinde, bazı geceler gökyüzünde "aurora" adı verilen çok güzel ışık perdeleri görülür. Bunlar, Güneş'ten gelen elektrik yüklü minik parçacıkların, Dünya'nın atmosferindeki atomlarla çarpışmasıyla oluşur. Dünya'nın manyetik alanı, parçacıkları Kuzey ve Güney Kutupları'na doğru yöneltir. "Aurora" sözcüğü Latince'de "şafak" anlamına geliyor.

Güneş'in İhtişamı

Bu altın maske, Ekvator bölgesinde yaşamış olan İnkalarca yapılmış olanın bir kopyası. Güneş'e tapan İnkalar, krallarının da Güneş'in soyundan geldiğine inanıyorlardı.

Taştaki Güneş



Bu taştan yüz, Aztekler tarafından 16. yüzyılda yapılmış olan bir piramitte duruyor. Bu piramit de, Azteklerin Texcoco gölü üzerine inşa ettikleri bir ada üzerindeki başkentleri Tenochtitlan'da bulunuyor. "Takvim taşı" olarak isimlendirilen bu taşta, ortada Güneş Tanrısı Tonatiuh ve çevresinde de yılın günleri ve evrenin sembolleri gösteriliyor. Dışarıya yönelmiş üçgen ise Güneş ışınlarını simgeliyor. Bu taşlar yalnızca takvim olarak değil, aynı zamanda Güneş tutulması zamanlarını tahmin etmek için de kullanılıyordu.

Eski Mısır'da Güneş



Bu sahne, M.Ö. 1350 yılı civarında yaşamış olan Mısır Firavunu Tutankamon'u gösteriyor. Tutankamon'un kayınpederi, bütün geleneksel Tanrıları tek bir Güneş Tanrısı Aton bünyesinde birleştirmişti. Tutankamon tahta geldiğinde eski tanrıların hepsini tekrar gündeme getirmiş, ancak Güneş Tanrısı Aton yine en önemli tanrı olarak yerini korumuştu.



İmparatorluk Güneşi

Bu Güneş sembolü Hindistan'da, Jaipur Kent Sarayı'nda bulundu. Bunun, 18. yüzyılda yaşamış bir savaşçı ve astronom olan ve "Hintlilerin Güneşi" olarak bilinen, Maharajah Jai Singh isimli bir liderin ailesinin imparatorluk sembolü olabileceği düşünülüyor. Singh 1728 yılında, halen Jaipur'da kullanılmakta olan ve içinde dev bir güneş saati bulunan bir açık hava gözlemevi inşa etmişti.

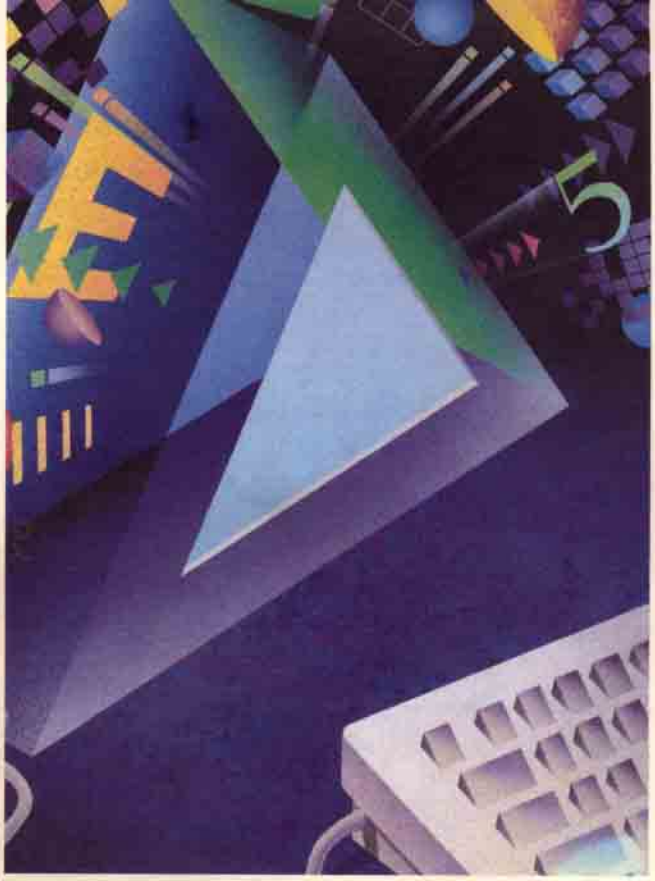
Güneş'e Karşı

Eskiden insanlar, bitkilerin ışığı kullanarak yaptıkları bir işlem olan fotosentez hakkında hiçbir bilgiye sahip değillerdi. Ancak bitkilerin ışığa ihtiyaçları olduğunu görebiliyorlardı. Çünkü yapraklar ve çiçekler, Güneş'e doğru büyüyor ve gün boyunca Güneş'in yer değiştirmesine göre deviniyorlardı. Günebakan (Sunflower-Güneş çiçeği), Orta ve Güney Amerika'da Güneş'e tapınma ayinlerinde kullanılıyordu. İngilizcedeki ismini de (Sunflower) Güneş'e benzeyen görünüşünden aldı. Çiçeğin Fransızca'daki ismi ise "Güneş'e doğru dönen" anlamındaki "tournesol"dür.

BURNIE, D., Light, Eyewitness Science, Science Museum,

Bilgisayar Dünyası
Sinan Göktepeli

Veri Tabanı Sistemleri



BİR KURULUŞUN, erişimi ve kullanılması zor olan ve zaten bu nedenle de pek kullanmadığı kağıt üzerindeki bilgileri, yararlı hale getirmek için bilgisayara aktarma fikri işlevsel bir sonuç sağlamaz. Büyük miktarda verinin uygun şekilde saklanması ve istenilenlerin süratle alınıp incelenebilmesi göz önüne alındığında, bilgilerin sabit diskler yerine klasörlerle dolu dolaplarda kalması daha iyi olabilir. Veri tabanları ise, bilgisayarların bu klasörlerle dolu dolapların yerini alıp, insanlara istenilen bilgi taraması sonuçlarını daha çabuk verebilmesi için yaratılmıştır.

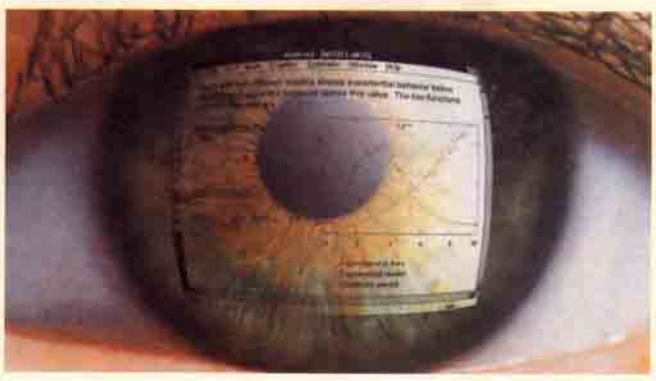
Veri tabanı sistemlerinin dayandığı temeller oldukça basit olmalarına karşın, kullanılan terminoloji ve bu sistemlerden gelir sağlayan şirketler tarafından mistik bir şeymiş gibi gösterilmişlerdir. Aslında bir veri tabanının tanımı oldukça basittir:

Bir veri tabanı, ulaşılabilir bir depolama ortamında düzenli bir şekilde tutulan kayıt topluluğudur. Bilgi parçacıklarının eklenmesi, değiştirilmesi ve alınmasına kontrollü izin verecek şekilde bir ya da birkaç uygulamaya hizmet eder. Veri Tabanı Yönetim Sistemi (VTYS), bu işlemleri standlaştırılmış ve tamamiyle kontrol edilebilir şekilde yapan bir bilgisayar programları bütünüdür.

Ancak, tanımı bu kadar basit olan çok amaçlı veri tabanı sistemlerinin oluşması pek o kadar kolay olmadı. Çünkü kişiler ve kuruluşlar ihtiyaçlarının gelişeceğini göz önüne almadan, sadece o günkü bilgi işleme ihtiyaçlarını karşılayacak programlarla yetiniyorlardı. Çeşitli bilgisayar dilleri kullanılıyordu ve bunlardan birinin yarattığı kütüğü diğeri kolay kolay okuyamıyordu. Örneğin veri tabanı işlemleri için kullanılan ve eski bir dil olan COBOL ile yaratılan kütükler Fortran veya C dili tarafından kolay kolay okunamıyordu. Bilgiye çeşitli yöntemlerle ulaşılamıyordu (yani bilgiyi programda belirtilenden farklı şekilde işlemek için kendi programınızı yazmanız gerekiyordu) ve paylaşım olmadığından bilgiler tekrar ediliyordu (örneğin, üretim ve maaş bilgilerini içeren kütüklerin ikisinde de tüm personelin hayat hikayesinin kayıtlı olması gerekebiliyordu).

Bu durumun daha fazla devam edemeyeceğine karar veren bir grup kullanıcı, 1967'de bir araya gelerek, Database Task Group'u (Veri Tabanı Görev Grubu) oluşturdular. 1971 Nisan'ında bir VTYS için ön çalışma tamamlandı ve CODASYL (COnference On DAta SYtems Language: Veri Sistemleri Dili Konferansı) komitesi oluşturuldu. Görevi, veri tabanı sistemlerinin tasarımı ve işlenmesi için ortak bir dil yaratmaktı.

Günümüzde, tek kullanıcının ihtiyaçlarını karşılayabilecek basit sistemlerden, LAN ve WAN üzerinde kullanılabilen büyük sistemlere kadar birçok marka ve çeşit veri tabanı programı ve sistemi mevcuttur. Basit programlar, veri tabanını yöneten ve işleyen bir tek programdan oluşurken, veri tabanı sistemleri kullanıcı ile iletişimde bir ön yüze ve veri tabanı işlemleri için de bir sunucuya sahipler. Bu kadar çeşitli sistemler arasında bilgi iletişiminin sağlanabilmesi amacıyla ANSI (American National Standarts Institute: Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü), SQL (Structured Query Language: Yapısal Sorgu Dili) adlı VTYS'i standart olarak seçti. SQL, şu an birçok işletim sistemi ortamında destekleniyor.



VTYS'nin Yapısı

Bir VTYS'nin karmaşıklığını aşarak, tasarımlanması kadar kullanımını da kolaylaştırmak amacıyla, VTYS yazılımları üç ana parçaya veya seviyeye bölünmüştür. Bu seviyeler, iç, mantıki ve dış seviyelerdir. Bu seviyelerde, veri tabanı ile işlemleri yapan programlar sırasıyla, iç şema, mantıki şema ve dış şema (alt şema) dır.

İç şema, bilginin fiziki ortamdaki (yani belirli donanım ve işletim sistemindeki) yapısı ve saklanması ile ilgilenir. Veri Saklama Tanımı Dili (VSTD) adı verilen bir alt dil ile tüm kütük işlemleri yapılır ve mantıki şemanın ihtiyaçlarının karşılanması sağlanır. Bu nedenle iç şemaya depolama şeması da denilmektedir.

Mantıki şema (genellikle sadece şema olarak da adlandırılır), çeşitli mantıki kayıtların, ilişkilerin, güvenlik ve bütünlük kontrollerinin yapıldığı kısmı içerir. VTYS'nin bir alt dili olan Veri Tanımlama Dili (VTD) ile mantıki kayıtları, veri maddelerini, ilişkileri, vb oluşturulur. Bu tabakanın fiziksel ortamdan ayrı tutulmasıyla, verilerin birçok farklı ortamda aynı şekilde işlenmesi ve iletimi sağlanmıştır.

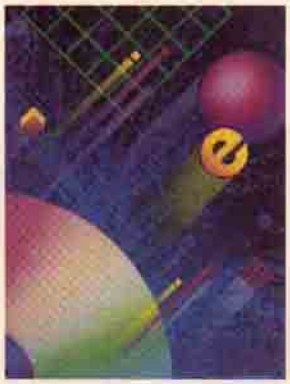
Şemanın bir alt birimi olan dış şema (alt şema), bir uygulamanın ya da kullanıcının şemaya bakışını belirler. Uygun tanımlamalar yapıldığında, bir şirketin kayıtlarından oluşan büyük bir şema, bir muhasebe görevlisine sadece çalışanların isimlerini ve maaşlarını gösteren bir alt şema olarak gözükecektir.

Bir kullanıcı tarafından veri tabanına girilen kayıt, çeşitli kütüklerde tutulur. VTYS, bu kütüklerin yapısının, veri tabanını hazırlayan kişi tarafından belirlenmesine izin verir; böylece en verimli şekilde bir bilgiye ulaşılması sağlanabilecektir. Ulaşımın hızlı olabilmesi için bilgiler, en çok olabilecek ulaşım tipleriyle uyumlu bir şekilde kayıtlara aktarılmalıdır. Bilgilerin kayıtlara aktarılma ve oradan alınma şekli şemada tanımlandığından, programcının veri tabanını, gereken durumlarda büyük yapılanmaya yeniden ihtiyaç duymadan değiştirilebilecek şekilde hazırlaması şarttır. Bu değişikliklerin, kullanıcıları elden geldiğince az etkilemesinin sağlanması da şarttır.

Bir veri tabanı genellikle "Ad" ve ona karşılık gelen "Telefon Numarası" örneğindeki gibi tek bir kayıttan oluşmaz. Bir kütüphane örneği incelenecek olursa, okuyucu hakkındaki bilgileri içeren okuyucu kaydı, kitap konularına göre taramayı sağlayan konu kaydı, kitap kaydı ve daha birçok kayıtlar olması şarttır. Bu kayıtlar arasındaki ilişkiler çeşitli yapılarda olabilir. Günümüzde üç mantıksal yapı tipi belirlenmiştir. Bunlar, her bir kaydın tek bir üst kayda sahip olduğu ağaç (hiyerarşik), birden fazla üst kayda sahip olunmasına izin veren ağ, ve ana bilgi maddelerinin kayıtlar arasındaki ilişkiyi sağladığı ilişkisel yapılardır. (Bunların dışında çeşitli tipler de önerilmektedir.)

Kütüphane örneğinden devam ederek, bir okuyucunun birkaç yazarı olabilen birden fazla kitap alabildiği bir

hiyerarşik sisteme göz atalım. Burada, kitap kaydının ana kaydı okuyucudur. Okuyucunun birden fazla kitabı olabilir, ancak her kitap sadece bir okuyucuda bulunabilir. Yazar kaydı da kitap kaydına aynı şekilde bağlıdır.



Ağ yapısına örnek olarak da bir üniversite ortamını ele alabiliriz. Bu veri tabanında, bölüm, teknik personel, akademik personel ve ders kayıtları bulunsun. Bu sistemde, her bir personel bir tek bölüme bağlı olsaydı ve bölümlerin dersleri ayrı ayrı olsaydı, bölüm ana kaydı altında teknik personel, akademik personel ve ders kayıtlarından oluşan bir hiyerarşik yapı ortaya çıkardı. Ancak, her ders birkaç bölüme verilebilir ve personelin bir kısmı birkaç bölüme bağlı olabilir. Bu durumda, bir ağ yapısı ortaya çıkar.

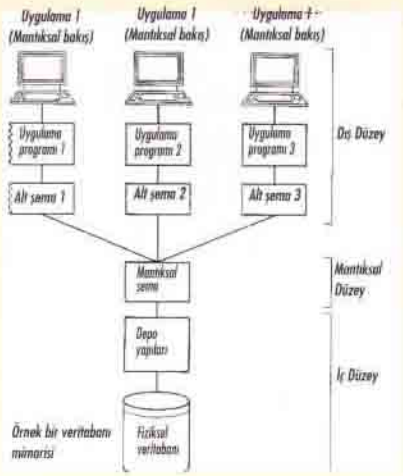
İlişkisel yapı ise, karmaşık veri tabanı sistemlerinde kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Her bir kayıtta bir birincil anahtar bulunur. Kayıtlar arası ilişkilerin tanımlandığı tablolar mevcuttur. Kütüphane örneğine geri dönecek olursak, her bir kitap kaydının birkaç yazar ve konu kaydı olması gerektiğini görürüz. Konusu ve/veya yazarı aynı olan birçok kitap da olacaktır. Bu durumda konu ve yazar kayıtlarının her bir kitapla birlikte tekrar edilmesi ve bir okuyucunun kitap alması durumunda, tüm bu kayıtların taşınması oldukça zaman alıcı ve zor bir işlem olacaktır. Bunun yerine ilişkisel bir yapı kullanarak, uygun şekilde seçilmiş numaraların birincil anahtar olarak kullanıldığı kitap, okuyucu, konu, yazar kayıtlarının ilişki tablolarıyla birleştirilmesi daha verimlidir.

Dağıtılmış Veri Tabanı Sistemleri

Bir bilgisayar ağı üzerindeki çoklu, mantıksal bağlar içeren veri tabanları topluluğuna dağıtılmış veri tabanı adı verilir. Büyük şirketlerden okullara kadar birçok kuruluş bu tip bir sisteme ihtiyaç duymaktadır. Örneğin bir şirket düşünelim; merkezi İstanbul'da, dağıtım merkezi Ankara'da olsun. İzmir ve Adana'da depolar, Manisa'da fabrika ve Gebze'de araştırma-geliştirme tesisleri yer alsın. Bu tip bir kuruluşun merkezleri ar-ge tesislerindeki ve depolardaki durum, ar-ge tesisleri fabrikaların işleyişi, fabrika depodaki mal miktarı ve her bir nokta kendi personeli hakkında bilgi tutmak ve bu bilgiye kolayca ulaşmak isteyecektir. Böylesi bir kuruluşta yukarıda anlatılanlar dışında daha birçok farklı tipteki bilginin paylaşılması gerekecektir. Ve bu da Dağıtılmış Veri Tabanı Sistemlerinin (DVTS) kullanımı ile olur.

DVTS'in yaratılabilmesi için çeşitli şeffaflıklara ihtiyaç duyulmaktadır. Bir dağıtılmış VTYS'nin şeffaflığı ile, üst düzey konuların alt düzey uygulamalardan ayrılması vurgulanmaktadır. Yani, şeffaf bir sistem, çalıştığı ortamla olan ilişkilerini kullanıcısından saklayacaktır. Tamamiyle şeffaf bir dağıtılmış VTYS ile karmaşık uygulamalar yaratılabilmektedir. Veri bağımsızlığı bir VTYS'de olması gereken temel bir şeffaflıktır. Bu bağımsızlık, iki kısımdan oluşur. Mantıki veri bağımsızlığı, veri tabanının mantıksal yapısındaki değişmelerden kullanıcı uygulamalarının etkilenmemesinin sağlanmasıdır. Fiziksel veri bağımsızlığı ise, yazılan uygulamaların fiziksel yapılardaki değişikliklerden etkilenmemesidir. Bu, daha önce belirtilen iç şema, mantıki şema ve alt şema ayrımının temelinde yatan görüşür.

Bir dağıtılmış VTYS'de veri bağımsızlığına ek olarak ağ şeffaflığının da bulunması gerekmektedir. Yani, bir ağ ortamında birçok farklı işletim sistemi arasında veri aktarımı yapılırken, bunların kullanıcıdan saklanmasıdır. Kullanıcı, hem yerel, hem de ağ üzerinden yapacağı işlemleri tek bir arayüzle ve hangisinin yerel, hangisinin ağ üzerinden olduğunu bilmeden yapabilmelidir. Burada çoğaltma şeffaflığına da değinilmesi gerekir. Çoğaltma şeffaflığı, kullanılan ağın bant genişliğine bağlı olmadan çalışılabilmesi için sıkça kullanılan bilgilerin yerel makinelere kopyalanmasıdır. Çoğaltma işlemi sırasında tüm bir kaydın değil de, kayıtların belirli kısımlarının kopyalanması ile, daha yüksek verim elde edilebilmektedir.



Ayarlanabilirlik

Ayarlanabilirlik, bilgisayar dünyasında birçok farklı şekilde yorumlanan bir kavram haline geldi; farklı donanım ve işletim sistemlerinde bir uygulamanın çalışabilmesinden (ki bazen bunu dikey ayarlanabilirlik de denilmekte), bir uygulamanın (ön ucun) farklı hesaplama ortamlarınca (arka uçlarda) sunulan bilgi ve servislere ulaşabilmesine kadar değişik tanımlara sahip; dBase, SQLBase, Oracle gibi ticari sistemler dikey ayarlanabilirliğe sahip; FoxPro ve Paradox sistemleri ise sadece ön uç ayarlanabilirliği sunuyor.

Ticari olmamasına rağmen çok güçlü veri tabanı işlemcileri de mevcuttur. Bunlardan en güçlüsü Postgres veri tabanı sistemidir. Bunun dışında, mbase, onyx, qddb ve Postgres'in atası olan Ingres gibi veri tabanı sistemleri de mevcuttur. Ancak ticari olmayan ve SQL sunucusu olan tek yazılım mSQL'dir. Bu sisteme, Unix altında olduğu gibi, Windows altında da ulaşılabilmektedir.

Veri Tabanı Sistemi Hazırlanması

Bir veri tabanı sisteminin hazırlanması için bir kuruluş istediği sistemi belirterek kavramsal şemayı hazırlatmalıdır. VTYS'nin kullanımıyla kavramsal şema mantıki şema haline getirilecek, alt şemalar ve bunları çağıracak uygulama programları yaratılacaktır. Aynı zamanda işletim sistemi de hazırlanan iç şema ile makine arasındaki son bağı tamamlayacaktır.



Veri tabanlarında artık çok önemli bilgilerin saklandığı düşünülecek olursa, kullanılacak veri tabanı sisteminin ne kadar dikkatlice seçilmesi gerektiği ortaya çıkacaktır. Büyük bir kuruluşun günlük işleri düzenlemek için kullanılan basit veri tabanı programlarıyla, bir dağıtılmış VTYS'nin gücünü elde etmeye çalışması ciddi bir hata olacaktır. Bunun örnekleri ve sonuçlarının sık sık görülüyor olması, oldukça düşündürücüdür. Uygun bir veri tabanı uygulamasının seçimi konusunda en iyi örneklerden biri İngiliz Kütüphanesi'dir (British Library, BL).

BL, sahip olduğu 18 milyon kitabın her biri 500 sayfalık 366 ciltten oluşan kataloğunu bilgisayara aktararak OPAC (On-line Public Access Catalog) sistemini kurmaya karar verdi. Böylece kullanıcılarına daha kolay hizmet verecekti.



OPAC kurulurken dikkat çeken ilk şey, sistemin küçük parçalardan oluşturulmasının önemiydi. Bu nedenle, hem yazılımın, hem de donanımın parçalardan oluşturulmasına özen gösterildi. OPAC iki tabakalı bir sunucu-müşteri yapıya sahip. Böylece en yoğun zamanında bile, bant genişliği zorlanmıyor. Ayrıca ilişkisel VTYS yerine, tüm yazı inceleme sisteminin kullanılıyor olması da OPAC'ın ilgi çekici noktalarından biri.

OPAC ön ucu, ekrana veya F tuşlarına basılmasına dayanan basit bir kullanıcı ara yüzüne sahip 486 işlemcili PC'lerden oluşuyor. Ön uç için Windows işletim sistemi seçilmiş. Bunun ilk nedeni ucuzluğu; ikincisi de çeşitli dillerdeki yazıların (Romaca, Yunanca, Arapça, vb...) aynı dilde aranmasını sağlayabilmek. Ön uçtan, kitabın adına, yazarına, yayımcısına, tarihine, katalog numarasına veya beş taneye kadar anahtar kelimeye göre aramalar yaptırmak mümkün oluyor.

Kullanıcı sunucusu olarak Digital iş istasyonları var. Bunlar, tarama sonuçlarını bir Ingres veri tabanında saklıyorlar. Aynı zamanda yapılan işlemlerle ilgili bilgileri de incelenmek üzere tutuyorlar. Ana sunucu ise, yine Digital firmasının bir iş istasyonu.

Tüm yazı arama sistemi, dökümanların önemli kelimelerinin yazıdaki yerlerini kaydediyor. BL yeni bir katalog girdiğinde, sistem karşılaştığı tüm kelimeleri saklayarak bir ters kütük yaratıyor. Ters kütüğe bu isim, yazıdaki tüm kelimelerden yazıya yönlendiriciler yaratması nedeniyle verilmiş. Ters kütüklerin kullanımı ile veri tabanı aramaları daha hızlı olabiliyor. Çünkü tüm yazının aranılan kelimeleri bulmak amacıyla baştan aşağıya taranmasındansa, sadece ters kütükteki liste inceleniyor. Veri tabanı sistemi, çok yer kaplamaması için tüm veri tabanını uygun şekilde sıkıştırılmış olarak tutuyor.

Kaynaklar
Özsu M. T. Valduriez P. Principles of Distributed Database Systems.
Yannakoudakis E.J. The Architectural Logic of Database Systems.
Pountain D. The British Library's Catalog Is On-Line, Byte, Mayıs 1995.
Richter J. Desktop Databases Pack More Power, Byte, Mayıs 1995.

Elektronik Dünyası
Kerem Özdoğan- Bülent Müsellim



Elektroniğin Hücreleri Transistörler

BİR organizmanın yapı ve görev bakımından en küçük birliği ve temel yapı taşı hücredir. Milyonlarca hücre bir araya gelerek çok daha karmaşık sistemleri oluşturur. Elektronikte de böyle bir temel taş vardır ki, buna "transistör" denir. Elektronik teknolojisinin kullanıldığı her yerde transistörlerin varlığından söz edilebilir. Örneğin, bu yazı da, içinde onlarca milyon transistör bulunan bir bilgisayar yardımıyla yazılmıştır.

Transistör, kısaca; üç terminalli, bir anahtar gibi açılıp kapanabilme ve küçük sinyalleri istenilen değerlere yükseltebilme özelliklerine sahip olan bir elektronik devre elemanıdır. Bir terminali üzerindeki akım ya da voltaj kullanılarak diğer iki terminal üzerindeki akımlar kontrol edilebilir. Transistör adı, İngilizce "trans" ve "istor" kelimelerinin birleşiminden oluşmuş olup, "trans" aktarabilme özelliğini, "istor" eki ise katı bir devre elemanı olduğunu (resistor ve varistor gibi) vurgulamaktadır.

Transistörlerin endüstriyel uygulama geçmişleri oldukça kısa olmakla beraber gelişimleri çok hızlı olmuş, bu arada teknolojiyi de aynı hızda geliştirmişlerdir. Değişen teknolojiyle birlikte, kullanım amaçlarına uygun olarak değişik özelliklerde transistörler de üretilmiştir. Örnek olarak BJT'ler, JFET'ler, MOSFET'ler, MISFET'ler ve son olarak MODFET'ler verilebilir.

Transistörlerin ataları vakum tüplü triotlardır. Halk arasında 'lambalı transistör' olarak da bilinen bu tüpler, artık ancak birkaç evde ve antikacılarda bulabileceğimiz lambalı radyolara da adlarını



vermişlerdir. Açılması için sabırla ısınmasını beklediğimiz siyah-beyaz televizyonların da yükseltici ve düzenleyici devrelerinde bu transistörler kullanılmaktaydı.

Bir aktif element olarak vakumlu tüpler, gayet iyi giriş-çıkış izolasyonuna ve yükseltme gücüne sahiptirler. Fakat en önemli dezavantajları büyüklükleridir. İki ya da üç vakumlu tüpün, her yere yanımızda götürdüğümüz walkmanlerimiz kadar yer kapladıkları düşünülürse, bu büyüklüğün ne kadar kabul edilemez olduğu daha iyi anlaşılabilir. Üretim aşamasında ortaya çıkan vakumlama problemleri, filament kullanma zorunluluğu ve bu filamentin kullanım sırasında ısınarak güç kaybına neden olması, büyüklük sorunuyla birleşince, yarı-iletken elementlerden yapılan transistörler, vakum tüplü triotlara göre daha avantajlı bir konuma gelmişlerdir.

Yarı-iletken maddelerin vakumlu tüplerin işlevini gerçekleştirmek için kullanılabileceği fikri,1938 yılında Profesör Pohl ve yardımcısı Hilsch tarafından ortaya atılmıştır. Potasyum bromür (KBr) yarı-iletkeni kullanılarak ve vakumlu tüpün çalışma prensipleri esas alınarak elde edilen bu eleman, yaklaşık 100'e varan bir yükseltme gücüne erişmiş, fakat o günün yetersiz teknolojisi nedeniyle üretimi düşünülmemiştir. Yarı-iletken transistör uygulamaları böylece 1940'lı yıllara kadar ertelenmiştir.

İkinci Dünya Savaşı'na kadar yarı-iletken teknolojisine yeterli önemi vermeyen elektronik sektörü, savaşla birlikte,devlet desteğini de arkasına alarak bu alana ilgi göstermeye başladı. Bu gelişmedeki ana motivasyonu, radar teknolojisini geliştirme çalışmaları sağladı. Çok ilginçtir ki, radar teknolojisini geliştirmek için harcanan para, Manhattan Projesi'yle atom bombasını geliştirmek için harcanan paradan fazladır; böylece ABD ve İngiltere, Almanya'ya karşı büyük bir üstünlük sağlamıştır. ABD'ye savaşı kazandıran, atom bombasının yanında radar teknolojisidir denilebilir.

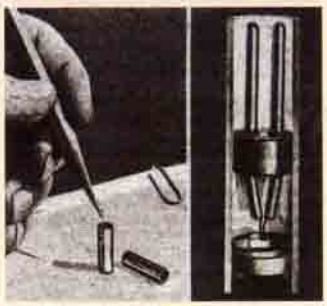
Radar teknolojisinin başlıca prensibi olan, maddelerin elektromanyetik dalgaları yansıtması durumu daha 1920'li yıllarda anlaşılmıştı. Fakat en önemli sorun, yeterli bir tarama için gerekli olan mikrodalga düzeyindeki elektromanyetik dalgaların radar tarafından farkedilememesiydi.

Bu durum, yarı-iletken teknolojisinin geliştirilmesi için yapılan çalışmalara hız kazandırmış ve büyük aşamalar kaydedilmesini sağlamıştır. Aslında o zamana kadar, bir yarı-iletken kristalin, yükseltme ve düzeltme amacıyla kullanılabileceği biliniyordu. Ancak, sadece bir metal parçanın yarı-iletken maddeye pres-



İlk transistörden tuz tanesi büyüklüğündeki transistöre geçiş.

lenmesiyle elde edilen bu kristaller, performans ve pratiklik bakımından çok zayıftı. 1942 yılında Purdue Üniversitesi'nde, Avusturyalı Profesör Karl Lark Harovitz'in başkanlığındaki bir grup, ilk olarak kurşun sülfür (PbS) üzerinde çalışmalara başladı ancak bu maddeden yeterli verimi alamadıkları için, kısa bir süre sonra germanyum (Ge) elementi üzerinde çalışmalara devam ettiler. Bu sırada, elektronik dünyası ve yarı-iletken teknolojisinde önemli bir yeri olan Bell Laboratuvarları'nda da silikon (Si) elementi ana çalışma konusuydu. Labaratuvarın ilerlemeleri Purdue grubunun çalışmalarıyla birleşince, yüksek kaliteli germanyum diyotlar elde edildi ve seri üretimine geçildi. Bu diyotlar da radar sistemlerinde büyük gelişmeler sağladı.



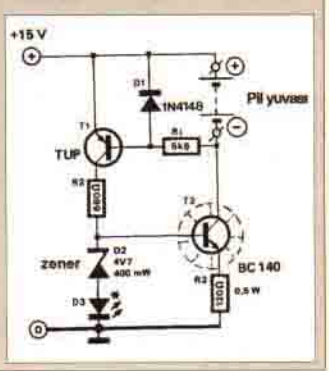
5 mm yarıçapında 2 cm uzunluğundaki ilk transistörün elle yapımı.

Savaştan sonra Bell Labaratuvarları, germanyum ve silikon malzemelerden üretilen elemanlar konusunda uzmanlaştı ve bu elemanların elektronikteki uygulamaları belirgin bir şekilde yaygınlaştı. Böylece günümüzün modern teknolojisinin adımları atılmış oldu.

Yarı-iletken maddeli transistörlerin geliştirilmesi çalışmalarındaki ilk amaç, bir kontrol elektrodu ile içindeki akımın

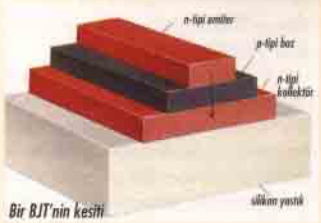
Kısa Kısa Elektronik...

Yandaki şekil, NICAD (Nikel Kadmiyum) piller için düşünülmüş, dört pil kapasiteli bir şarj aletinin devre şemasıdır. Besleme olarak 15 V kullanılmaktadır. Devre, akım kaynağı ve kontrol devresi olarak iki bölümden oluşmaktadır. D2 ve D3 diyotları, akım kaynağı olarak kullanılan T2 transistörünü belirli bir voltaj düzeyinde tutarlar. Böylece R3 üzerinde sabit bir akım (yaklaşık 50 mA) elde edilir. Kontrol ise R1, D1 ve T1 elemanları tarafından sağlanır. Şarj edilecek pillerin ters yönlü bağlanması durumunda, T1 transistörü devreyi kapatarak akım geçmesini ve pilin zarar görmesini engeller. Bu durum ledin (D3) ışık vermemesiyle gözlenebilir. İkiden fazla pil bağlandığında, ters bağlantılı pil farkedilemeyeceği için dikkatli olunmalıdır.



kontrol edilebildiği bir eleman elde etmekti ve henüz pratikte bir uygulaması olmamasına rağmen, daha 1926 yılında teorisi oluşturulmuştu. Kısaca, yarı-iletken malzemenin içinde akan yük miktarını voltaj farkıyla ayarlamayı amaçlıyordu. "Alan etkili transistörler (Field Effect Transistors, FET's)" in temelini oluşturan bu düşünce, üretimdeki bazı teknolojik yetersizlikler ve karşılaşılan sorunların çözümündeki bazı bilinmeyenler nedeniyle bir türlü uygulanamamış; ancak yapılan çalışmalar sırasında, bunların yerine, üretimi ve anlaşılabilmesi daha kolay olan bir elemanın, "Çok kutuplu birleşim transistörleri (Bipolar Junction Transistors, BJT's)" nin farkına varılmıştır. Böylece araştırma ve üretimde öncelik BJT'lere tanınmıştır. Bu durum, FET'lerin gelişiminin 30 yıl gibi bir süre gecikmesine neden olmuştur. FET'lerin üretiminde ortaya çıkan en temel sorun, basitçe, kullanılan yarı-iletken malzemenin (germanyum ya da silikon) yüzeylerindeki yük miktarının çok fazla olmasıydı. Bu sorun, ancak metal yüzeyin yarı-iletken malzemeden bir yalıtkan sayesinde yalıtılmasıyla giderilebilmiştir. Bu da 1950'li yılların sonlarında başarılabildi. Oksitlenen silikon, koruyucu bir yüzey oluşturabiliyordu. Silikonun bu özelliği germanyuma karşı bir üstünlük sağlamasına neden oldu. Böylece 1962 yılında ilk MOSFET üretildi. Ardından da bunların bir çoğunun bir arada kullanıldığı tümleşik devre (Integrated Circuits) tasarımları oluşturuldu. Aynı yıl 2.5 mm^2 büyüklüğünde, içinde 16 MOSFET bulunan ilk çip üretildi. Bu rakam günümüzde milyonlarla ölçülmektedir. Gelişen teknolojiyle birlikte, hem kullanım olanakları olarak, hem de hız bakımından daha kaliteli çipler elde edilmektedir.

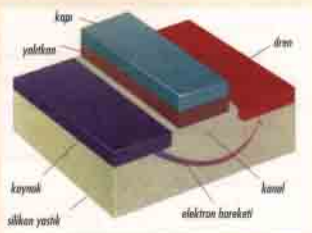
Bu aşamada, transistörlerin elektronikte yaygın olarak kullanılan tipi olan BJT'lerden söz etmek yerinde olacaktır. Diğer bütün transistörlerde olduğu gibi üç terminalli olan BJT'lerde bu terminaller; emiter, kollektör ve baz (emitter, collector, base) olarak adlandırılmışlardır. Bu terminallere yapılan değişik beslemeler sonucu transistörü aktif, doymuş ya da kapalı durumlarından (active, saturation, off) birinde çalıştırmak mümkündür. BJT'ler n ve p tipi yarı-iletken maddelerin iki değişik kombinasyonu olduğu için (pnp veya npn) bu iki tip maddeyi öncelikle ele almak daha yerinde olacaktır. n tipi maddeler, kullanılan yarı-iletken maddenin (genellikle silikon) içine, son enerji seviyesinde 5 elektronu bulunan başka atomların (argon, fosfor,...) enjekte edilmeleriyle elde edilirler. Her silikon atomu en fazla 4 elektronla bağ kurabileceği için, enjekte edilen diğer atomların birer elektronları açıkta kalır ve böylece yarı-iletkenin içinde serbest elektronlar elde edilmiş olur. p tipi maddeler ise silikon maddenin içine son enerji seviyesinde üç elektronu bulunan atomların (bor, galyum, indiyum,...) enjekte edilmesiyle üretilirler. Silikon bu üç elektronla da bağ kurar; fakat sonuçta bağ kurulamamış pozitif yüklü boşluklar kalır ki, bunlara da 'deşik (hole)' denir.



Bir BJT'nin kesiti

Bu iki tip maddenin bir araya getirilmesi, yaratılmış olan bu fazla yüklerin bir araya gelmesi için gerekli zemin hazırlar. Transistörler de bu özellikten yararlanarak çalışırlar. Bir npn transistörü aktif halde çalıştırmak için, pozitif uç baza gelecek şekilde baz-emiter birleşimi beslenir. Aynı şekilde diğer bir voltaj kaynağı ile kollektör-baz birleşimi de beslenir. Yaratılan potansiyel farkıyla bazdan emitere bir akım geçişi sağlanır. Akım elde etmek, emiterden baza elektron akışı, bazdan da emitere deşik akışı sağlamak demektir. Ancak, seri üretim sırasında, emitere katılan elektron miktarının baza katılan deşik miktarından çok daha fazla olması sağlanır. Bu sayede deşik-elektron birleşmesiyle kaybedilen elektron sayısı önemsenmeyecek kadar az hale gelir. Bazın bulunduğu p tipi madde (npn transistörlerde) oldukça ince üretildiği için; hızlandırılmış olan elektronlar, kollektöre verilen yüksek potansiyelin de yardımıyla difüzyon yoluyla kollektöre geçer ve bu terminalden akım elde edilmiş olur. Elektronların yönünün akım yönüyle ters olması prensibini temel alarak; akım yönünün emiterde transistörden dışarıya doğru, kollektör ve bazda ise içeriye doğru (npn transistörler için) olduğunu söyleyebiliriz. pnp transistörlerde bu yönler tam ters şekilde oluşur. Akım değerleri, kollektör ve emiterde birbirine çok yakın ve baz akımıyla karşılaştırılınca oldukça yüksektir. Baz akımını giriş akımı, kollektör akımını ise çıkış akımı olarak kabul edersek, kollektör akımının baz akımına oranı bize transistörün yükseltme gücünü (β) verir.

FET'lerde ise durum biraz daha farklıdır. BJT'deki emiter, kollektör, baz üçlüsünün yerini kaynak, kapı ve dren (source, gate, drain) terminalleri alır. Temel olarak benzer olmakla birlikte, baz göreviyle kullanılan kapı diğer terminallerden yalıtılmış olduğu için üzerinden akım geçişi olmaz, ancak yarattığı alan etkisiyle kaynakla dren arasındaki elektron-deşik geçişini kontrol eder. Böylece transistör sağlanan besleme voltajına göre kapalı, doymuş ya da doymamış (off, sat, nonsat) durumlarından birinde çalıştırılabilir.



Bir FET'in kesiti

Transistörlerin en önemli uygulama alanlarından biri de dijital mantık devreleridir. Tüm dijital devre elemanları (kapılar, çözücüler, kodlayıcılar,...) transistörlerin çeşitli kombinasyonları şeklinde elde edilmişlerdir. Günlük hayatımızda kullandığımız telefonlar, uzaktan kumandalı tüm aletler, ve daha birçok elektronik aletin kontrol devrelerinin de dijital sistemler olduğu düşünülürse transistörün hayatımızdaki önemi daha iyi anlaşılabilir.

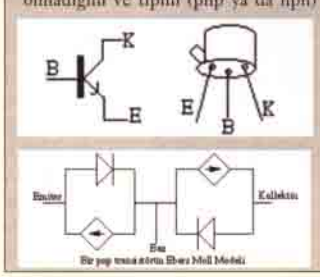
Elektronik devrelerin hızları, devre içerisindeki transistörlerin durum değiştirmeleri için (kapalı durumdan aktif ya da doymuş duruma) gerekli olan sürenin kısalığı ile doğru orantılıdır. Bu süreyi kısaltmak, transistörün içinde hareket halindeki elektronları hızlandırmak ya da transistörün boyutlarını küçültmekle mümkün olabilmektedir. Bazı bileşik yarı-iletken maddelerin, örneğin galyum arsenit (GaAs), içerisindeki elektronların, uygulanan bir elektrik alan etkisinde, silikon içerisindeki hızlarından çok daha yüksek hızlara ulaşabildikleri saptanmış ve böylece bileşik yarı-iletken transistörler geliştirilmeye başlanmıştır. FET transistörlerle yapılan mantık tasarımlarında, silikon transistörler yerine bileşik yarı-iletkenlerden yapılmış transistörler kullanıldığında, çok daha hızlı ve silikon devrelerden çok daha az enerji kaybına sebep olan devreler elde edilmiştir. Bileşik yarı-iletken maddeler genellikle periyodik cetvelin üçüncü ve beşinci sütunlarında bulunan elementlerin birleştirilmesiyle elde edilmekte olup, değişik element kombinasyonları bize istenilen özelliklere sahip transistörler elde etme olanağı sağlar.

İlerleyen zamanla bu hızı çok daha fazla arttırmak mümkün olabilecektir; fakat bu da, özellikle analog uygulamalarda çok önemli sorunlara yol açmaktadır. Durum değiştirme süreleri kısaltılan bu transistörler o kadar çabuk durum değiştirmektedirler ki, bir önceki aşamada elde edilen bilgi gideceği adrese ulaşmadan işlem tamamlanmakta, bu da bilgi kayıplarına ve karışıklıklara sebep olmaktadır. Öyle ki, MODFET teknolojisi kullanılarak yapılması planlanan 0.1 mikron büyüklüğündeki bir mantık kapısının (ve, veya, değil) durum değiştirme süresinin 1.5 pikosaniye (1.5 x 10^{-12} sn) olacağı hesaplanmıştır. Diğer devre elemanlarının ise, henüz bu inanılmaz hıza ulaşmaları pek mümkün görünmemektedir. Bu hızlı transistörlerden daha iyi yararlanmak ve daha hızlı elektronik aletlere sahip olabilmek için yeni mantık mimarileri ve zamanlama teknikleri geliştirilmesini beklemek zorundayız.

Kaynaklar
Elektor, Summer Circuits, 1980.
Eastman L. B., Compound Semiconductor Transistors, Physics Today, Ekim 1986.
Singh J., Semiconductor Devices, An Introduction, 1994.

Elektronik Notları

Bir transistörün iç yapısını iki diyot ve iki kontrol edilebilir akım kaynağı ile modellemek mümkündür. Bu model Ebers Moll model olarak bilinir. Model şekilde verilmiş olup, bir transistörün çalışabilir durumda olup olmadığını ve tipini (pnp ya da npn) anlamamıza yardımcı olduğu gibi, elektronik devre analizlerinde de bu modelden sıkça yararlanılır.



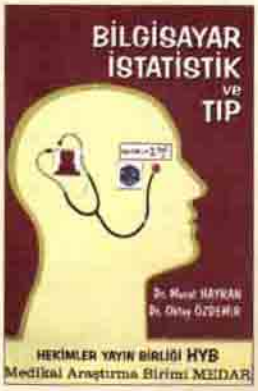
Bir pnp transistörün Ebers Moll Modeli

Her elektronik devre elemanının fabrikasyon sırasında oluşabilecek olumsuzluklar nedeniyle bozuk olma olasılığı vardır. Bu nedenle özellikle amatör çalışmalar için piyasadan satın alınan transistörlerin montaj aşamasından önce mutlaka çalışabilir durumda olup olmadıkları kontrol edilmelidir. Aksi halde bozuk bir transistör, diğer devre elemanlarının da zarar görmesine neden olabilir.

Bir transistörün çalışabilir durumda olup olmadığını anlamak ve tipine karar verebilmek için basit bir dirençölçer yeterlidir. Transistörün baz-emiter ve emiter-baz bacakları arası dirençleri ölçtüğümüzde, her iki ölçümde de aynı direnç değerini gözlemliyorsak transistörümüz kesinlikle bozuk demektir; eğer ölçümlerimizin birinde büyük diğerinde ise küçük direnç değeri gözlemlemişsek aynı testi baz-kollektör ve kollektör-baz bacakları için de tekrarlamak gerekir. Aynı tespit bu ölçümler için de geçerlidir. Transistörün çalışabilir durumda olduğuna emin olduktan sonra tipine karar vermek tek bir ölçümle mümkündür. Baz-kollektör arası yapılan ölçüm değeri küçük bir değerse transistör npn tipli, büyük bir değerse pnp tipli bir transistördür. Aynı karara baz-emiter bacakları arası direnç değerini ölçerek de ulaşabiliriz, büyük direnç değeri için pnp, küçük direnç değeri için ise npn tipli bir transistör olduğuna karar veririz.

Bilgisayar, İstatistik ve Tıp

Dr. Murat Hayran
Dr. Oktay Özdemir
Hekimler Yayın Birliği
Ankara, 1995
484 sayfa



Bir hastayla ilgili olarak tanı olasılığı, yapılacak tetkikler, tedavi başarı olasılığı, cerrahi ve tıbbi yaklaşımın riski gibi konularda doktorlar, sürekli olarak, istatistik analiz sonuçlarından yararlanmaktadır. Dolayısıyla, istatistik bilimi, tıp eğitiminin bir parçasıdır. Bilgisayar da, istatistik analiz uygulamaları için temel bir gereksinimdir. Hızla gelişen bilgisayar teknolojisi, hemen her konuda olduğu gibi, istatistik yazılımlarında da önemli gelişmelere yol açmıştır.

İstatistik bilimi, hemen her alan için farklı uygulamalar getirmiştir. Bu yüzden, tıp alanında kullanılan istatistik uygulamalar da kendine özgün nitelikler taşır ve bu nedenle, biyoistatistik ya da biyometrik adı ile anılan ayrı bir bilim dalı gelişmiştir.

İstatistik uzmanlarının tıp alanında kullanılan istatistik uygulamalarına yabancı olması, yanlış yöntemler seçilmesine yol açabilir. Böyle bir olaya meydan vermemek için tıp alanında çalışanların biraz olsun istatistik bilmesi önemlidir. Günümüzde gelişmiş bilgisayar yazılımları sayesinde, doktorlar, istatistik konusunda ileri düzeyde bilgilenmek zorunda kalmadan analiz yöntemlerini seçebilir ve analiz sonuçlarını yorumlayabilirler. Bu boşluğu doldurmak amacıyla yazılan kitapta, analiz yöntemlerinin, basit istatistik analizlerini kolayca yapabilen Mikrostat ve bugün dünyada bir istatistik referansı olarak da kabul görmüş bir program olan SPSS (Statistical Package For Social Scientists) ile nasıl yapıldığına da yer verilmiş.

Kitabın bölümleri şu sırayla oluşturulmuş: Bilgisayar nedir; Tıpta Bilgisayar Kullanımı; Temel "Disk Operating System" (DOS) Komutları; Windows Ortamı-Temel Bilgiler; Başlıca "Word Processor"lar; Database (Veritabanı) Programları; Grafik Programları; "Spreadsheet" Programları; Bilgisayar Virusları; Programlar Arasında Veri Aktarımı; Veritabanının Hazırlanması; Değişkenler Nasıl Ölçülür; Tanımlayıcı İstatistik; Normal Dağılım Nedir; Sayısal Veriler İçin Tanımlayıcı Grafik ve Tablolar; Tıpta Çalışma Düzenleri; İstatistikte Temel Kavramlar; Grup Ortalamaları Farklı mı? Tek Grup Ortalaması; Bağlantılı (eş) İki Grup Ortalamasının Karşılaştırılması; Bağımsız İki Grup Ortalamasının Karşılaştırılması; İkiden Fazla Ortalamanın Karşılaştırılması; Tek Grup Oranı; Bağımsız İki Grup Oranının Karşılaştırılması; İkiden Fazla Bağımsız Grup Oranının Karşılaştırılması; Bağımlı (Eş) Grup Oranlarının Karşılaştırılması; SPSS'te ve Microstat'ta Çapraz Tablolar ve İlgili İstatistikler Nasıl Yapılır?; Bağıntı Analizi; Regresyon Analizi; Sağkalım Analizi Yöntemleri; Tıpta Karar Verme; Çok Değişkenli İstatistik Analiz Yöntemleri.

İçeriği, özellikle doktor, diş hekimi, eczacı, veteriner hekim gibi sağlık alanında çalışan herkesin gereksinimlerini karşılayabilecek düzeyde olan kitap, başvuru kitabı olarak da kullanılabilecek nitelikte.

Dil ve Maddecilik

Rosalind Coward
John Ellis
Çeviri: Esin Tarım
İletişim Yayınları
İstanbul, 1985
280 sayfa



Yirminci yüzyılda dil çalışmaları, insanlık, toplumsal tarih ve toplum işleyişini anlamak için alanlar oluşturarak entellektüel gelişmenin başta gelen özelliklerinden biri olmuştur. "Dil çalışmaları iki yolda ilerlemiştir. İlk gelişme özel bilgi nesnesi dilin kendisinin işleme yasaları olan senkronik dilbilimin gelişimidir. Gelişme, konuşmayı bir "dil", yani kendi işleme yasaları olan özgür bir sistem olarak düşünmeyi mümkün kılmıştır... İkinci gelişme bütün toplumsal pratiklerin anlamları, anlamlandırma ve özneler arasındaki değişimin devreleri olarak anlaşılabileceği ve dolayısıyla sistematik gerçeklerin incelenmesi için model olarak dilbilimi örnek alabileceği varsayımına dayandırılmıştır.

Her iki bakış da "insanlık" kavramını bilimsel analize tabi tutulabilecek bir kavram haline getirebilir. Dil, toplumsal bütünlüğü meydana getiren olayları kapsar ve dolayısıyla toplumun, tarihin ve insanın kesişimi olarak düşünülebilir.

İşaret kavramı, dilin anlaşılabilmesi için oldukça önemli. Yapısal dilbilim ve toplumsal pratikleri dil olarak analiz edebilmek için "işaret" in incelenmesi büyük önem taşır. Coward ve Ellis'e göre, ses (gösteren) ve kavram (gösterilen) işaret kavramı içinde ayrı ayrı düşünebilme imkânı, iki sonucu ortaya çıkardı: " Bir yandan yapısalcılığın bir sistemin senkronik analize olarak üretimini, yani yapısal ilişkilerin analizini mümkün kıldı. Öte yandan, gösteren, gösterileni, belirleme ve yaratmada etkin bir işleve sahip görülebileceği için, bu imkânın daha radikal bir potansiyele sahip olduğu ortaya çıktı."

Coward ve Ellis, kitabın başlıca amacının, yapısal düşüncenin geçirdiği devrimi biçimlendiren ve destekleyen kavramsal ve teorik çalışmayı tanıtmak olduğunu belirtiyor. Dil sorunsalının nasıl Marksizm ve psikanalizin gelişmelerini ikisinin karşılaşmasının zorunlu olarak yeni bir bilgi nesnesi oluşturacak biçimde etkilediğini göstermek istediklerini belirten Coward ve Ellis, bu yeni nesnenin, öznenin bilimsel bilgisi olduğunu vurguluyorlar. "Öznenin özdeşliği" vb. gibi nosyonların örtük bir biçimde içerdiği idealizmden, ancak bu disiplinlerin dil ve söylem çalışmaları ışında karşılaştırılmasıyla kaçınılabilir.

Alt başlığı Semiyolojideki Gelişmeler ve Özne Teorisi olan kitap sekiz bölümden oluşuyor. Bu bölümler, Felsefi Bağlam; Yapısalcılık, İşaretler Bilimi Olarak Semiyoloji; S/Z; Marksizm, Dil ve İdeoloji; Lacan (Öznesi/Konusu) Üstüne; İşaretin Eleştirisi; Sonuç. Kitabın sonunda ayrıntılı bir bibliyografya ve indeks yer alıyor.

Siyasal Düşünceler Tarihi

Alâeddin Şenel
Bilim ve Sanat Yayınları
Ankara, 1995
372 sayfa



Alâeddin Şenel'e göre, siyasal düşünceler tarihi ile ilgili kitaplarda toplumun ve devletin ortaya çıkışı üzerine düşünürlerin ileri sürdükleri kurgusal düşünceler anlatılıyor ancak toplumun ve devletin gerçekte nasıl ortaya çıktığını bilmeden bunların pek anlamı yok. Bu düşüncelerle yola çıkan Şenel, tarih öncesinden, ilkçağlardan başlayarak yeniçağ toplumlarına kadar uzanan bir süreçte düşünce tarihini inceliyor.

Kitap, herbiri kendi içinde kısımlara ayrılan dokuz bölümden oluşuyor. Birinci bölüm İlkel Topluluk ve Düşünüş. Bu bölümün alt başlıkları İlkel Topluluk Döneminde İnsanlık Tarihinin Ana Çizgileri ve İlkel Topluluğun Düşünce Biçimi. Biyolojik evrimden toplumsal evrime geçişle başlayan bölümde, avcı-toplayıcı yaşamdan kalan toplumuna geçiş, üreticiliğin başlaması, eskitaş, ortataş ve ilkel topluluktan uygar topluma geçiş çağı olarak düşünülen yenitaş çağlarındaki düşünce birimleri inceleniyor. İkinci bölüm. İlkel Topluluktan Uygar Topluma Geçiş ve Uygarlığın Yayılması. Bu bölümün alt başlıkları İlkel Topluluktan Uygar Topluma Geçiş; Uygarlığın Yayılması. Kentin ortaya çıkışı, toplumsal işbölümü, savaş teknolojisindeki gelişmeler, bu bölümde ele alınan konulardan bazıları. Üçüncü bölüm, Yunan Öncesi Uygarlıklarda Toplumsal Gelişmeler, Dinsel ve Siyasal Düşünüş. Bu bölümün alt başlıkları Mezopotamya'da, Anadolu'da, Mısır'da, Girit'te Toplumsal ve Siyasal Gelişmeler; Mezopotamya'da, Mısır'da, Anadolu'da Dinsel ve Siyasal Düşünüş. Dördüncü bölüm, Yunan'ın Çağdaşı Uygarlıklarda Gelişmeler, Siyasal Düşünüş adını taşıyan bu bölümün alt başlıkları İran'da, Hindistan'da, Çin'de, İbraniler'de Toplumsal Gelişmeler ve İran'da, Hindistan'da, Çin'de Dinsel ve Siyasal Düşünüş. Beşinci bölüm, Eski Yunan'da Toplum ve Siyasal Düşünüş. Bu bölümün alt başlıkları Eski Yunan'da Toplumsal Gelişmeler ve Eski Yunan'da Siyasal Düşünüş. Eskiçağın Yunan ve Roma toplumlarında büyük bir gelişme gösteren uygar toplum ve siyasal düşünce, batı toplumları için bir esin kaynağı olmuştur. Altıncı bölüm klasik çağın eski Yunan'dan sonra gelen büyük uygarlığı Romalılarla Roma'da Toplum ve Siyasal Düşünüş adını taşıyor. Bu bölümün alt başlıkları Roma'da Ekonomik, Toplumsal, Siyasal Gelişmeler ve Roma'da Siyasal Düşünüş. Yedinci bölüm, Ortaçağ Latin Dünyasında Toplum ve Siyasal Düşünüş. Bu bölüme ait alt başlıklar Latin Dünyasında Ekonomik, Siyasal Gelişmeler ve Latin Dünyasında Si-

yasal Düşünüş. Bir sonraki bölüm Bizans'ta Toplumsal Gelişmeler ve Siyasal Düşünüş adını taşıyor. Bizans'da toplumsal sınıflar, din-devlet ilişkileri, çeşitli kuramlar bu bölümde inceleniyor. Dokuzuncu ve son bölüm Yeniçağ'da Toplum ve Siyasal Düşünüş. Bu bölümün alt başlıkları Yeniçağ Batı Toplumlarında Ekonomik, Toplumsal ve Siyasal Gelişmeler; Yeniçağ Batı Toplumlarında Siyasal Düşünüş.

Şenel'in bu kitabı hem konunun uzmanlarına, hem öğrencilere hem de genel okuyucuya hitap edebilen akıcı bir kitap.

Antik Bilim ve Modern Uygarlık

George Sarton
Çeviri: Melek Dosay
Remzi Demir
Gündoğan Yayınları
Ankara, 1995
150 sayfa



Dosay ve Demir'in bilim felsefesinden önce bilim tarihine ihtiyaç olduğunu göstermek ve bilim tarihinin kurucusu olarak görülen George Sarton'u tanıtabilmek amacından yola çıkarak hazırladıkları kitapta, öncelikle, George Sarton'un hayatı, önemli eserleri, bilim tarihi anlayışı ve Türk bilim tarihçiliğindeki etkisinin anlatıldığı bir giriş bölümüne yer veriliyor.

Antik Bilim ve Modern Uygarlık, Sarton'un Eylül 1954'de Nebraska Üniversitesi'nde vermiş olduğu Montgomery Konferanslarından üçünün metinlerinden oluşuyor. Anlatımına, "Antikçağ biliminin modern uygarlıkla ilişkisi nedir? " sorusunu sorarak başlayan Sarton, modern uygarlığın bilim ve teknoloji üzerine yoğunlaştığını, modern bilimin de antikçağ biliminin devamı niteliğinde olduğunu belirtiyor.

Antik Bilim ve Modern Uygarlık üç bölümden oluşuyor. Birinci bölüm, Öklid ve Zaman (M.Ö. üçüncü yüzyılın ilk yarısı). Bu bölümün altbaşlıkları, İskenderiye Rönesansı; Öklid; Öklid Bibliyografyası. Sarton, bu bölümdeki amacını "insanların sosyal bir boşluk içinde yaşamadığını açıklamak ve Öklid'i yaşama geri getirmek..." olarak belirtiyor. Bu yüzden de, Sarton anlatımına, Öklid'in içinde bulunduğu çevre ve dönemin, sosyal ve bilimsel yaşamı İskenderiye'de yaratılan uygarlıkla başlıyor. Bunların ardından da Helenistik Çağ adı verilen yeni bir dönemin başlangıcında yaşayan Öklid'i tanıtıyor. İkinci bölüm Batlamyus ve Zamanı (M.S. ikinci yüzyıl) . Bu bölümün altbaşlıkları Antik Dönem Biliminin Uzun Süreli ve Karmaşık Oluşu; İkinci Yüzyılda Roma Dünyası; Batlamyus ve Hiperkos; Batlamyusun Hayatı; Almagest; Coğrafya; Batlamyus'un Optiği; Tetrabiblos; Batlamyusçu Gelenek (Almagest'in Oluşturduğu Gelenek, Coğrafyanın Oluşturduğu Gelenek, Tetrabiblos'un Oluşturduğu Gelenek); Batlamyus Bibliyografyası. Üçüncü Bölüm ise, Yunan Biliminin ve Kültürünün Sonu (300'lerden 529'a kadar). Bu bölümün alt başlıkları; Yunan Matematikçileri; Bizans Tıbbı; Felsefi ve Dini Altyapı. Bu bölümde, Yunan Bilim ve Kültüründe önemli bir yere sahip kişilerden, bilim adamlarından ve onların eserlerinden, çalışmalarından söz ediliyor.

Modern bilimin oluşunu sağlayan ve olmazsa olmaz denebilecek kadar önemli bir yeri olan Yunan biliminin sonu ve buna yol açan olaylar, düşünce farklılıkları ve hoşgörünün azalması, kitabın sonunda yer alan şu satırlarda tüm açıklığıyla belirtiliyor ve günümüz insanını bunların üzerinde düşünmeye sevk ediyor. "Hoşgörüsüzlük ve zulüm kendi kendini yenmek anlamına gelir. Bilgi açlığı ve hakikatin aranması asla yok edilemez; bu işkencelerin yapabildiği en iyi şey yürürlükteki inançlara uymayanları kovmak olmuştur. Sonunda, insanlık değil, ama onlar kaybetmiştir. Göçmenler ilim ve irfanı bir yerden başka yere taşırlar ve insanlık yoluna devam eder."

Bilimsel Devrimlerin Yapısı

Thomas S. Kuhn
Çeviri: Nilüfer Kuyaş
Alan Yayıncılık
İstanbul, 1991
186 sayfa



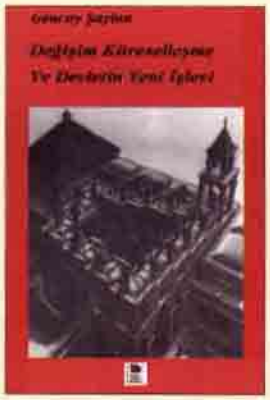
Bilimin tarihindeki büyük dönüşümlerden ve devrimlerden söz eden kitap, batı düşünce tarihinin ve demokratik toplumların en köklü değerlerinden, hatta önyargılarından biri olan 'ilerleme' düşüncesini ve bu düşüncenin temelinde yatan ampirist bilim geleneğinin başlıca varsayımlarını hedef almış. Kitabın çevirisini yapan Kuyaş'ın da belirttiği gibi, bilimsel ilerleme ile ilgili olarak birikimci değil de evrimci yaklaşımı benimseyen Kuhn, bilimin alternatif tarihini yazarken bir yandan da bilimsel bilginin felsefe ve sosyolojisini yapmış. Bilimsel devrimleri eski bir bilim yapma geleneğinin bir yenisiyle değiştirilmesi olarak tanımlayan Kuhn, var olan karşıt bilim görüşleri arasındaki seçimin büyük ölçüde sosyal- psikolojik bir süreç olduğu ve bilginin temeldeki evrensel niteliğiyle doğrudan bir ilgisi bulunmadığı görüşünde. Ayrıca Kuhn, bir bilim topluluğunun paylaştığı ortak bilimsel yasaların, kuram ve kuralların belli bir bilim geleneğini ayakta tutmak için yeterli olmadığını savunurken, kesin kurallar aracılığıyla bir tür bilim 'mantığı' kurulabileceğini de reddediyor.

Thomas Kuhn, Bilimsel Devrimlerin Yapısı'nın amacını giriş bölümünde şu sözlerle dile getirmiş: "Tarih, yalnızca bir zamandizimi ve anlatı deposu olarak görülmediği takdirde, şu anda bize egemen olan bilim imgesinde esaslı bir dönüşüme yol açabilir. Bu imgenin bizzat bilim adamları için bile şimdiye kadar hemen hemen tek kaynağı olan tamamlanabilmiş bilimsel başarıların incelenmesi, ya klasik yapıtlarda yer aldıkları biçimde ya da daha yakın bir zamanden beri, yeni kuşak bilim adamlarına mesleğin öğretildiği ders kitaplarında kaydedildikleri biçimde olasıdır. Halbuki bu tür kitapların amacı kaçınılmaz olarak iknaya yönelik ve pedagojiktir. Bir ulusun kültürü hakkında turist broşürlerinden yahut dil öğrenilen metinlerden ne kadar fikir edinebilirsek, bu kitaplardan çıkartılacak bir bilim kavramı da, onları üretmiş olan asıl çabayı o kadar yansıtabilir. Elinizdeki denemede bu tür kitapların bizi ne gibi temel noktalarda yanılgıya sürüklediğini göstermeye çalıştık. Amaçlanan, tarihin doğrudan doğruya araştırma faaliyetini kaydetmesinden doğabilecek oldukça farklı bilim kavramını ana hatlarıyla çizmektir."

Kitap; Giriş: Tarihe Düşen Rol; Olağan Bilime Giden Yol; Olağan Bilimin Doğası; Olağan Bilim Bulmaca Çözüyor; Paradigmaların Önceliği; Aykırılık ve Bilimsel Keşiflerin Ortaya Çıkışı; Bunalım ve Bilimsel Kuramların Ortaya Çıkışı; Bunalıma Gösterilen Tepki; Bilimsel Devrimlerin Doğası ve Zorunluluğu; Dünya-Görüşü Değişikliği Olarak Devrimler; Devrimlerin Görünmezliği; Devrimlerin Sonuçlanması; Devrimler Yoluyla İlerleme olarak on üç bölümden oluşuyor. Kitabın sonunda yer alan Sonsöz ise, yedi altbölüme ayrılmış. Bu altbölümler de; Paradigmalar ve Topluluk Yapısı; Grup İlkelerinin Bütünleşmesi Olarak Paradigmalar; Paylaşılan Örnekler olarak Paradigmalar; Sonsöz Bilgi ve Sezgiler; Örneklikler, Eş-Ölçülemezlik ve Devrimler; Devrimler ve Görelilikçilik; Bilimin Doğası.

Değişim Küreselleşme ve Devletin Yeni İşlevi

Gencay Şaylan
İmge Kitabevi
Ankara, 1994
221 sayfa



21. yüzyıla beş kala, hızlı bir değişimi gözlemlemek mümkün. Gündelik yaşam ve davranışlarda olsun, siyasi kurumlarda olsun, her alanda görülen bu değişim devleti de etkisi altına almıştır. Ana teması, toplum bilimin en tartışmalı alanlarından biri olarak kabul edilen devlet kurumu ve işlevleri olan kitabın başka amaçlarından biri de değişim ve devletin işlevleri arasındaki karşılıklı etkileşimi tartışmak ve irdelemek. "...bu çalışma... değişim ve küreselleşme gerçeği doğrultusunda devlet kurumunun yapısında ve işlevlerinde ortaya çıkan oluşumları tanımlamak amacındadır. Böyle bir amaç ortaya çıkan olguları kavrayıp bir sistem içinde bütünleştirmeyi ve bunun ötesinde özellikle moda gibi gözüken yeni değerlendirmelere kritik bakışı içermektedir. Eğer kritik yaklaşım bugünün temel entellektüel özelliği olarak kabul ediliyorsa, bu doğrultuda, şaşmaz ve tartışılmaz gerçekler olarak sunulan moda yaklaşımların da aynı biçimde kritik bir çerçevede ele alınması doğru ve tutarlı bir yaklaşım olacaktır."

Şaylan'a göre, kapitalizmin yeniden yapılanış süreci içinde küreselleşme ağırlıklı bir yer tutmakta. Sermaye, bilişim ve iletişim teknolojilerindeki devrimci bir gelişme ile dünyayı ekonomik olarak bütünleştiriyor. Yani, küreselleşmeye karşı çıkmak hem gerçekçi hem de toplumsal refah açısından olumlu olarak değerlendirilemez. "Küreselleşmenin yadsınamaz bir gerçek olduğu bugünün dünyasında daha eşit ve adil düzen özlemlerinin ulusal devleti ve ulusal ideolojileri aşması gerektiği söylenebilir. Nitekim yeni dünya düzeni ideolojisinde bütün ülkelerin birbirlerine bağımlılığından söz edilmektedir... O halde ulusallığı aşan ve bütün insanlığı birleştirip, bütünleştiren karşılıklı bağımlılığın tutarlı işleyişi eşitlik sorununun çözümüne bağlıdır."

Yeni dünya düzeni ideolojisinin hegemonyası altında şaşmaz ve tartışılmaz doğrular olarak nitelenen değerlendirme ve önerileri, "yükselen değerleri" sorgulamaya girişen kitap, beş bölümden oluşuyor. Bu bölümler sırasıyla Modern Devletin Doğuşu ve Temel İşlevi; 1929 Bunalımı ve Sosyo-Politik Yeniden Yapılanma; Teknoloik Devrim ve Yeniden Yapılanma Sorunu; Yeni Dünya Düzeni ve Gelişmekte Olan Ülkeler; Devlet Kuramına Gereksinim Var mı?

Disiplinler Arası Bir Yaklaşım: Sistem Mühendisliği

Yirminci yüzyılın sonunda yaşıyoruz. Günümüzde bilgi görüntüsü hızlarda, çoğu durumda geometrik diziler şeklinde artıyor. Yeni bilgiler çoğu zaman eski bilgilerden, yöntemlerden veya teorilerden üstün olduğu için bazı dallarda geleneksel bilginin önemi oldukça kısaldı. Bunun en belirgin örnekini fen bilimlerinde görüyoruz. Bilimsel dergilerin yayınlanmasına yaklaşık 1665'te başlandı. 1890'da bu sayı 1 000'e, 1980'de, ise 10 000'e çıktı. Günümüzde 100 000'e yakın bilimsel dergi yayınlanıyor. Bu ise, 17. yüzyıldan bu yana bilimsel dergi sayısının her on beş yılda bir kat kat kendini yenilediği anlamına geliyor. Kısaca diyebiliriz ki, gelişmenin hızı çok büyük, bu hızı eski üretmek için geçişe zorlayıcı.

M.Ö 4 000'li yıllarda ulaşım deve kervanları ile sağlandı. Hızları saatte ortalama 5 km idi. M.Ö. 1600'lü yıllarda tekerlek yapımıyla en büyük hız 32 km/s'e ulaştı. Aradaşla ilgili gelişmeler üzerine tarihin eski olmak üzere, 3500 yıl sonra bile 1674'te İngiltere'de çalışmaya başlayan posta arabası bu hızı aşamadı, hızı 16 km/s'ydi. 1825'te buharlı lokomotif ancak 21 km/s hız yaptı. 1880'lerde gelişmeler sonucu buharlı lokomotiflerle de saatte 160 km'ye ulaşıldı. İstanbul'un bu rakamı dört katına çıkarması ise, sadece 58 yıl sürdü. 1938'de havacılar saatte 640 km'ye ulaştılar, 1960'lar da roketler 7700 km/s hıza eriştiler. Günümüzün uydularını ise 29 000 km/s hız ile dünyanın etrafında dönmektedirler.

Bugün üniversitelerin içinde bulunduğu ortamı, bundan yüz yıl önceki bir bilim adamı kavil bile edemezdi. Son 50-60 yıl içindeki gelişmeye bağlanmaktadır. Bilim adamlarının sayısı da benzer bir artış gösterdi. Öyle ki, gelmiş geçmiş bütün alimlerimizin yüzde 80 ile 90'ı bugün aramızda yaşıyorlar. Özellikle 2. Dünya Savaşı'dan sonra inanılmayacak ve bilim olduğu bir dönemde. Günümüze kadar da bilimsel araştırmalar, uzmanlaşma yönünde gelişimini sürdürmüştür. Bunun sonucunda aşırı uzmanlaşmaya bağlı olarak, uzmanlık alanları ortaya çıkmıştır.

Bugün ise, giderek bu kazanımı değişiklikler tanımlamaya başlayan ağ bize kapalı kapalı bilgiler vermektedir. Uzmanlar bazı durumlarda uzmanlık monografilerinden oluşan dağ ama alana görmektedirler. Kuramsal tahminlerin ise bir yığın, bulgularıyla ilişkisiz eğilimler arttırmaktadır. Bunlara bağlantılarını nasıl erbilediğini ya da gibi tersine çevirebilecek güçlerin neler olabileceğini anlamamız sağlayacak bir modelde sunamamaktadırlar. Bir bilim sorunu olarak değişimin kendisi gündeme gelmiş, hatta son derece ilginç bir şey gibi görünmektedir.

İşte, çeşitli uzmanlık alanlarıyla ilgili bilgilerin bir sonuca ulaşmak için bir araya getirilmesinde karşılaşılan güçlük, bu alanların hepsiyle ilgili belli bir birikim sağlayan bütünleştirici bir çalışmaya ihtiyaç duyurmuştur. Sorun, sadece farklı disiplinlerden yararlanarak çözüm bulmaktan ibaret değildir. Bilim ve teknolojinin kazandığı ivmenin daha da artması, farklı bilgi dallarındaki gelişme ve buluşları, varılan noktadan daha ileri götürecek; eski bilgi ve teknolojilerin etkinliğini daha da artırarak ve diğer bilgi dallarındaki buluşlardan daha fazla yararlanarak çığ gibi kullanılmasını gündeme getirmektedir.

Yeni bilgi ve teknolojilerin insanlığın hizmetine sunduğu ürünler, değişik ihtiyaçların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu ihtiyaçların karşılanmasının veya belirlenmesinin yanısıra bilim ve teknolojinin bu ihtiyaç alanlarına yönelmesi gerekir. Başka bir deyişle, bilim ve teknolojinin ağır, ürün ve hizmetlerin yaratılması, bunlar sağlayacak ürün ve hizmetlerin tasarımı ve üretimi bir başka problem alanı olarak ortaya çıkmaktadır.

Bir diğer nokta ise, bilim ve teknolojideki buluşların insanlığın hizmetine sunulabilmesinde meydana gelebilecek gelişme ve gelişmelerdir. Bunlar yeni değişime ve gelişmelere öncülük etmekte, çığır açmaktadır. Bunların ne yönde gelişeceğini belirlemek, gelişmelere yön vermek açısından önem taşımaktadır.

Sonuçta öyle bir tablo çıkmaktadır ki insanlığın refahını artırmak için yeni ihtiyaç alanları saptanacak, bunun için var olan bilim ve teknolojiden yararlanılacak, ihtiyaç ana karşılanması için yeni ürün ve hizmetler tasarlanacak, bu ürün ve hizmetler tasarlığa sunulduğunda birtakım yeni sorunlar değişecek, gelişmelere neden olacak, bir yandan bu ürün ve hizmetler kullanılırken yeni sorunlar ortaya çıkacak, bir yandan bu sorunlar çözülürken, çözülen sorunlar yeni sorunlara kaynağı olacak, sonuçtan çözümü ve ihtiyaçların karşılanması için daha yeni bilim, dalları ve teknolojiler bulunacak ve bunlardan yararlanılacaktır. Bu süreç, bilim ve teknolojideki farklı alanlardaki gelişme ve değişimleri daha da hızlandıracaktır.

Bu durumu yine bir döngü ile ifade edebiliriz.



Gelişmeyi hızlandıran bu değişen ortam içinde, bütün bu gelişimi ve değişimi, kontrol, koordine ve entegre edecek, istenilen bunlara yön verecek bir işleve duyulan ihtiyaç giderek somutlaşmaktadır. Başka bir deyişle, birbirinden çok farklı alanlardaki gelişme, değişme ve buluşların birbiriyle ilişkisini, farklı bilgi dalları ve teknolojilerin her birinin vardığı noktadan daha ileri bir çığ yaratacak biçimde kullanılmasını, sinerjik etki avantajından faydalanarak bir ihtiyaç olarak kendini giderek hissettirmektedir.

Sistem Düşüncesi

Çağdaş insanın değişik alanlardaki şaşırtıcı ve göz kamaştırıcı büyük evrime göz attığımızda, çeşitli alanlardaki fikirlerin paralelliği, birbirinden bağımsız gelişmelerin sonucu olmasına rağmen birçok bu alanlarda benzer kavram ve ilkelerin ortaya çıktığı görülmüştür.

Bütünlük ve gerçeğin dinamiş biçimde kavranmasıyla ilgili ilkeler bütün bütün alanlarında belirgin olarak görülmeye başlanmıştır. Bu gelişmelerin sonucunda geleneksel mekanist düşünceden ayrılarak sorunları organizmik (canlı, dinamik) olarak ele alan yeni bir düşünce tarzı ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu düşünce tarzı karmaşık problemleri parçalara ayırmak ve bilinmek gibi bir yaklaşımdan ayrılarak, sentezci bir yaklaşım belirlemiş ve problemin sadece sınırlı bir bölümüne çözüm bulmaya çalışmak yerine, sorunu bütünüyle ve algılamaya yönelmiştir.

Mekanik düşüncenin ötesinde, bir organizasyondaki faaliyetleri kontrol altında tutmak, başka bir anlamda işleri normal seviyesinde yürütmek ve çalışanları belirli işlerden yenisi getirilen robotlar olarak düşünmek vardır.

Sonuçta deneysel sistemler olarak ele alınan yeni bir düşünce tarzı, sistem düşüncesi olmuştur.

Sistem, çeşitli unsurların ait parçaların uyumlu bir biçimde bir araya getirilmesinde oluşan bir bütündür. Parçalar sistemde olmaktan etkilenir ve sistemden etkilenmelerinde değişirler. Bir araya gelen parçaların bir işlevi, dolayısıyla bir amacı vardır. Her sistem kendine özgü bir amaç çerçevesinde şekillenmektedir.

Sistem kavramı, çok çeşitli alanlarda ortaya gelen bilginin ilişkilendirilmesi ve bütünleştirilmesi için temel oluşturmuş ve buna ilişkin genel ilkelere Genel Sistem Teorisi içinde formüle edilebileceği anlaşılmıştır. Farklı uzmanlık alanlarındaki bilginin birleştirilmesi, anlaşılması ve ilgili sorunu kendi koşulları içerisinde uygulanması için temel oluşturan Genel Sistem Teorisi; bütünlük ve gelişme problemleri üzerine, sistem düşüncesini biçimselleştirmiştir. Genel Sistem Teorisinin yanısıra fizyoloji, mühendislik bilimleri, bilgisayar ve enformasyon alanındaki yeniliklerle beslenen sibernetik, sistem düşüncesini, kontrol ve geribesleme önemli gelişmeler kaydetmiştir. Genel Sistem Teorisinin diğer uzantıları ise, Açık Sistem Yaklaşımı, Sistem Dinamikleri ve Sosyo-Teknik Sistem Yaklaşımı olmuştur.

Genel Sistem Teorisi

"Bütünün Derlemesi için Amerikan Birliği" adlı kuruluşun 1954'deki toplantısında; Biyolog L. Von Bertalanffy, Ekonomist K. Boulding, Biyomatematikçi A. Rapaport ve Psikolog R. Gerard'ın öncülüğünde bir dernek kuruldu. "Genel Sistem Teorisi Derneği" olarak kurulan bu derneğin asıl amaç ve faaliyetleri şöyle belirlenmişti:

1. Değişik alanlardaki kavramlar ve modeller arasındaki benzerliği incelemeyi kolaylaştırmak ve bir alandan diğerine yapılacak olan yararlı transferlere yardımcı olmak.

2. Teorik ürünlere ihtiyaç duyulan alanlarda, yeterli teorik modellerin geliştirilmesini teşvik etmek.

3. Teorik çalışmanın, farklı alanlarda yeniden tekrarlanmasını (fuhlenmesini) en aza indirmek.

4. Uzmanlar arasında ihtilafı geliştirmek suretiyle, bilim alanında bir bütünlüğün oluşturulmasını teşvik etmektir.

Örneklemek gerekirse;

A (Azalışı + B (Sabit) / C (Artış)

olarak sayılıyla

A: Devreden geçen okul miktarı.

Organizasyonun üç yıllık Tasfiye hızı

B: Devreden geçen okul,

Organizasyonun personel sayısı, eğitim seviyesi, araç vb. faktörler

Dost bilgilerin ateş ve motivasyon gücü

C: Devrede bulunan direnç, personel ile yönetim arasındaki ihtilaflar, düşman direnci

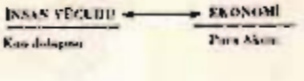
Burada esas olan nesnelerin veya olayların özelliklerinin benzerliğinden çok, davranış kalıplarının (süreçlerinin) benzerliğini ortaya koymaktır.

Herhangi bir sistemde geçerli olabilen "Zıt Tepkiler Modeli" bilindiği takdirde, farklı alanlardaki sorunları aydınlatmak ve çözüm edebilmek kolaylaşmaktadır. Bu kapsamda;

a) Yukarıdaki örnekte belirtildiği gibi, farklı alanlardaki benzer özellikler tespit edilerek genel bir modellemeye gidilebilir (Tümevarım).

b) Tespit edilen genel bir modelin, bu alandaki geçerliliği araştırarak bu alanda da modelden yararlanmaya çalışılabilir (Tümdengelim).

Örneğin:



Genel Sistem Teorisi (GST)'nin kökü L. Von Bertalanffy tarafından gerçekleştirilen "Organizmik Psikoloji" kavramıdır. Genellikle organizmik devrim olarak adlandırılır bu kavram ya da düşünce Bertalanffy tarafından şöyle özetlenmiştir: "Yerçekimi ve elektrik gibi fiziksel fenomenlerin (uğulama) aksine, hayat olgusu yalnızca organizma olarak adlandırılan bireysel varlıklar içinde bulunabilir. Her organizma bir sistemdir, bu da karşılıklı etkileşim içinde bulunan parça ve süreçlerin, dinamik düzeni anlamına gelir."

İşte Genel Sistem Teorisi bütüne ve tekamül sonuçları ile ilgili olarak canlı maddeler, canlı organizmalar ve sosyal kuruluşlar konusundaki muhtemel bilim dallarını dikkatlice inceler. Bunda amaç şöyle;

Olgular arasındaki benzerlikleri tespit etmek; bu benzerliklere dayalı olan en az iki farklı disipline uygulanabilir bir modeli inşa etmek; bütüne olgusunu genel olarak açıklamak ve tahmin etmek için izlenecek bir yol önermek.

GST, bu hedeflerin tümüne ya da bir kısmına ulaşmak için analoji (benzerlikleri bulma, kıyaslama gibi) metodları kullanır. Analoji (kıyaslama), iki varlıktan hareketle bunlara özelliklerinden yola çıkarak diğerinin bilinmeyen özelliklerini aydınlığa çıkarmak, bir başka deyişle benzer sebeplere dayanarak akıl yürütme faaliyetidir.

Kısaca GST bütüne ve tekamül problemleri itibarıyla sistem düşüncesini biçimselleştirme, modelleştirme ve tanımlama; sibernetik sistem düşüncesini kontrol ve iletişim problemleri itibarıyla maddeleştiren, biçimselleştiren bir yaklaşımdır.

Sistemin Tanımı ve Öğeleri

"Sistem" sözcüğü Yunanca orijinli olup systema, ('bütün, tüm' ve Esteme: 'kurmak, düzenlemek') kökünden oluşmuştur ve kapsam olarak "plan, bağlantı ve bütün" ilişkilerini içermektedir. Bu şöyle de özetlenebilir:

Sistem → Altsistem → Bileşen

Bu tanımdan yola çıkarak çeşitli sistem sınıflandırmaları yapılmıştır. (Canlı-cansız sistemler, denetim düzeyine sahip/sistemler, ikili sistemler, doğal ve insan yapısı sistemler gibi...) Ortaya atılan tüm evreni kompleks bir sistem olarak ele almak da bazı fayda sağlayacaktır. Çünkü bu gerçek dünyada ortaya çıkan problemleri bütünleştirici bir bakış açısından ele almayı sağlayacak büyük bir "Çatı" sağlamakta ve sistem yaklaşımının uygulanabilirliği için zemin hazırlamaktadır.

Sistem yaklaşımı, yukarıda değindiğimiz sistem sınıflandırmalarından faydalanarak, mekanik neden-sonuç ilişkisinin ötesinde, gelişen açık sistem anlayışı ile birlikte karşılaşılan problemlere şu merkezsinin de çözüm üretmeyi hedeflemektedir.



Şimdi yukarıda bahsi geçen sistem öğelerini tanıyalım;

Girdi: Çevreden alınan enerji girdisi; Süreç: Dışarıdan alınan enerjinin bir bütün biçimine dönüştürülmesi ve elde ürünlerin elde edilmesi; Çıktı: Ürünün çevreye ihraç edilmesi; Geri Besleme: Bilginin geri beslenesi suretiyle denge durumu veya homeostatinin idame ettirilmesi.

Bu temel varsayımlara dayanan ve yukarıdaki modelleme de desteklenen sistem düşüncesinin içeriğini şu yaklaşımlar oluşturur;

1. Klasik analitik düşünürlerin ortaya attığı ve dünyayı geleneksel mekanik açıdan ele alan düşüncelere aykırı olarak, organizmik bir akış açısına yaklaşmak; 2. Karmaşık problemleri küçük parçalara ayırmak ve bölmek gibi bir yaklaşımdan ayrılarak, bütün konusunda sentezci bir yaklaşıma doğru hareket etmek; 3. Modelleştirilmiş bir durum içinde kısıtlar ve bir rakamsal ilişkiler düşüncesinden ayrılmak; 4. Belli bir problemin sadece sınırlı bir bölümüne hesap bir çözüm bulmaya çalışmak gibi bir düşünceden ayrılarak sistemin bütün olarak anlaşılması yaklaşımını benimsemektir.

Açık Sistem Anlayışı ve Sosyo-Teknik Sistemler

"Kapalı sistem" kavramı fen bilimlerinden doğmuştur ve mekanik sistemlere uygulanır. İşte fen bilimlerinin etkisinde kalarak gelişen sistem kavramı, sosyal bilimlerin insandan kaynaklanan karmaşıklığı ve sistem yaklaşımının entropoloji, sosyoloji, sosyal bilimlerle uygulama olanağını bulmasıyla birlikte "Açık Sistem" kavramına dönüşmüştür. Buna en çarpıcı olarak insan-makine sistemlerinde görüyebiliriz. Kontrolsüzlükte çok yüksek hızlara varabilen şekle karşın, havalandırmada vasıflara varan zaman kaybına sebep olan sistemin teknik ve sosyal olarak gelişmiş düzeyleri arasındaki farkı açıkça belirtir.

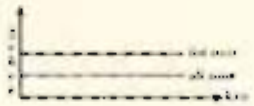
Örgütlerde gerekirse sistem yaklaşımının, toplumda farklı işlevler üstlenen çeşitli kuruluşlara uyarlanmasıyla organizasyonlara bakış açısını değiştirecek günümüzün çağdaş yönetim anlayışına ulaşılmasını sağlayan yaklaşım "Açık Sistem Yaklaşımı" olarak nitelendirilir. Sosyal alt sistem problemlerini incelemek ve ilişkilendirmek için bir çerçeve oluşturan, gerçek dünya sorunlarının anlaşılması ve çözümünde karşılaşılan güçlükleri aşmak toplum ve örgütlerin yönetimi için temel oluşturan yaklaşım Sosyo-Teknik Sistem yaklaşımıdır. Günümüzde de sistem yaklaşımı denildiğinde, genellikle kastedilen Sosyo-teknik Sistem yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, çağımızdaki çeşitli bilgi dalları ve teknolojilerin sinerjik etkilerinden yararlanmanın bir aracıdır.

Entropi ve Geri Besleme

Termodinamikten kaynaklanan entropi kavramı fiziksel sistemler için kullandığımız gibi değildir. Kapalı bir sistemdeki enerjinin, işlem ya da herhangi bir faaliyet için gerekli ortamın bulunmadığı bir kaos veya düzensizlik durumuna olan eğilimini ifade eder. Sistemlerin bozulmaya gitmeleri bir doğa yasasıdır; ancak açık sistemler tüketimlerinden daha fazla enerjiyi çevrelerinden alarak depolayabilir ve "Negatif Entropi" kazanabilirler. Dolayısıyla açık sistemler bahsi geçen dönemlerinde bu negatif entropiden faydalanırlar. Kapalı sistemlerde sistemi bozulmaya yönelten entropiden; açık sistemlerde kaçınılabilir, hatta negatif entropiye dönüştürülerek faydalanılabilir.

Geri besleme mekanizması ise, sistemin denge durumunu (homeostasisi) devam ettirmesini sağlar. Buna en iyi örnek, vücut sıcaklığının belli bir seviyede sabit kalmasıdır. Bütün sistemlerde görülen en basit geri besleme "Negatif Geri Besleme"dir ve önceden tayin edilen hedefi muhafaza etmeye yöneliktir. Gelen bilgi, hedeflenin ya da sistemin yapısını değiştirip geliştirmeye yönelikse bu bir "Pozitif Geri Besleme"dir. Geri besleme mekanizmalarına en iyi örnek kimyasal alıcılardır. Örneğin bazı bitkiler yardımıyla karabiber şeker otomatik kontrol altında tutulması geri besleme vasıtasıyla gerçekleşmektedir.

Bu sistem çevresinde sunduğu şekil insan ölçülü alt ve üst sınırlar içinde tutulabilmektedir:

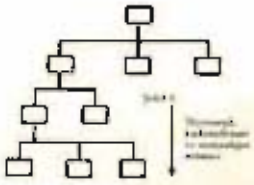


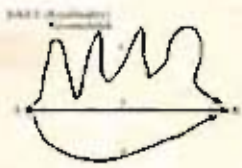
Hiyerarşi, Farklılaşma, Eşsonuçluluk

Hiyerarşi, farklılaşma ve eşsonuçluluk bir sistemin sahip olduğu diğer özelliklerdir. Şöyle ki, her küçük sistem, kendisinden büyük sistemin içerisindedir ve bir alt sistemin çıktısı, diğer bir alt sistemin girdisini oluşturur. Bu ilişkiden dolayı bir alt sistem, diğer alt sistemler ile olan ilişkileri göz önüne almadan değerlendirilemez.

Farklılaşma, bütün sistemler için ortak bir özellik olup büyüklük faktörünün etkisi ile organizasyonlarda işlevlerin artması ve uzmanlık gerektiren tellerin ortaya çıkması olarak tanımlanabilir, uzmanlaşmadan daha geniş bir anlamı içerir ve entegrasyonu sağlar.

Eşsonuçluluk (equifinality) farklı birkaç yoldan da olsa sistemin aynı sonuca ulaşmasını ifade eder. Burada önemli olan sistemin amacına (ki amaç bir sistem için en önemli faktördür) ulaşabilecek en iyi yolu tespit etmektir.





Sistem Mühendisliği

Bir mühendislik alanının evrensel bilim dalı olarak tanımlanabilmesi için, üç temel koşulun sağlanması gerekir. Bunlar; kendine özgü teorik bir alt yapının olması, sorun çözme ve yönelik bir yöntemsel alanın; insan ihtiyaçlarını giderecek sonuç veya somut ürünler ortaya koymasıdır.

Sistem mühendisliği, bir bilim dalı ve mühendislik alanı olarak bu üç koşulu karşılamaktadır. Genel Sistem Teorisi olarak bilinen bir teorik alt yapısı vardır. Sosyoteknik sistem yaklaşımı olarak adlandırılan geçerli ve güvenilir bir yöntemi vardır. Teknik bir sorunu uygulandığında somut bir ürünle sonuçlanabilen sistem mühendisliği; sosyal ve veya sosyoteknik sorunlara uygulandığında kavramsal olarak tanımlanabilen bir model ortaya çıkar ki, esas olan sorunlara çözüm üretmek için analiz ve tasarım yapabilmektedir.

Sistem mühendisliği, günümüzde anlamı herkes tarafından tam olarak kavranabilmiş ve meslek sahiplerinin gösterdiği faaliyetler yeterli ve somut bir şekilde tanımlanabilmiş bir alan değildir. Sistem mühendisliğinin, bilimsel kavramları, teorisi ve kavramı 1950'lerden itibaren geliştirilmesine rağmen, gelişmiş üniversitelerde ayrı bir alan haline gelmesi ancak son beş yıl içinde olmuştur. (Kanada, ABD gibi ülkelerde ve ülkemizde Kara Harp Okulu'nda 1991 yılından beri bu akademik program uygulanmaktadır.) Bir meslek dalının ortaya çıkışı ve kendine yeterli hale gelerek pratik sonuçlar vermesi, çok uzun yıllara dayanan bir süreç içinde gerçekleşmektedir. Örneğin, kimya bilim dalının simyadan ayrılarak bilimsel statik kazanması veya diş hekimliğinin tıp bekçiliğinden ayrı bir dal olarak değerlendirilmesi yüzyıllar sürmüştür. Ancak günümüzde bu süreç çok kısalmış olup, ülkemizde bu alandaki çabalar yoğunlaştırılmıştır. Nitekim Kara Harp Okulu'nda, 12-13 Ekim 1995'te, Sistem Mühendisliği ve Savunma Uygulamaları konulu bir sempozyum düzenlenecektir.

Sistem Düşüncesine Eleştiriler

Eleştiriler kavramsal yetersizliğe benzerlikler bir sonuca varılmasına yol açabileceği temeline dayanmaktadır. Bunlardan en ünlüsü Beck tarafından sürdürülen "Öyleyse ve fırlatır" eleştirisidir. (So What?) Ancak bu Newton'un elmalarla gezegenler arasında bir ilişki kurduğu için eleştirmeye veya uçağın dalga modeli ile ifade edilmesinin yanlış olduğunu savunmaya benzer. Burada dikkat edilmesi gereken önemli nokta, sayısallaştırmın çok uç ya da kaçınılmaz bir hale bir fikrin ne kadar ünlü içine hapsedecek olmasıdır.

Sistem Mühendisliğinden Beklenen Yararlar

Bu alanda esas olan, nesnelerin ortak özelliklerinin benzerliğinden çok davranış kalıplarının benzerliğini ortaya koymaktır. Amaç bütün bu alanlarda bir uzman düzeyinde bilgili olmak değil, bu bilgileri sosyal, teknik ya da hem sosyal hem teknik boyutları olan sorunlara analiz ve tasarım düzeyinde uygulayarak model geliştirmek, gerektiğinde uzmanlık alanlarındaki bir kimseden de yararlanarak çözüm bulmaktır. Sistem entegrasyonları yani sistem mühendisleri sosyo-teknik sistemlerin bir bütünlük içinde çalışmasını sağlar. Burada amaç çözüm üretebilen bir bakış açısı kazanabilmek ve bunu uygulamaktır.

Daha önceleri bir ülkenin gelişmişlik düzeyi ağır sınayı potansiyeli, enerji tüketimi ile belirlenirken, artık üretimin, işlerlerin bilgi miktarı hatta bilgisayar kullanımı ile belirlenmektedir. Ve 21. yy'lın eşiğindeyken gelişen Türkiye'nin artan sorunları da göz önüne alındığında çeviye dönüş hedeflenen bilgilenmesi, bilgi birikiminin sağlanması ve bu yeni yüzyılda toplumun sosyoteknik yaklaşımlarla örgütlenmesi için sistem yaklaşımının öngörülerinden faydalanılması ve bu alanda çözüm üretecek beyinlerin yetiştirilmesi gerekliliği açıktır.

Bu kapsamda tasarlanan gelecek sağlama yazında, onların gelecekleri de kontrol edebilme yeteneğini kazandıran ve bir noktadan çok disiplinlerarası bir tarza sahip bütün bilim alanı özelliği ile sistem bilimi, düşünce ve eylem alanında yeni bir çığır açmıştır.

Erol Bilgi
Kara Harp Okulu
Sistem Mühendisliği Bölümü

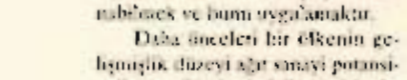
Kaynaklar
Bertalanffy M. Yaşantının Matematiksel Kuramları
Bertalanffy L., Forrest G. Sistem Bakış Açısı
Bilim ve Teknik Dergisi, Kasım 1994
Gharajedaghi J. Etkileşim ve Sistem Kuramları
IEEE Systems Interface Corp. Dept. Kataloğu
Kuhnsberg H., Simonovic, "SIMTAX Programları Bilim Kitaplığı" Serisi
Taylor A., Yeni Sistem, Yeni Sorun
Ülsoy G.A., Sistem Mühendisliğine Giriş
Yavuzoğlu A., IEEE Sistem Mühendisliği Yazılım Dosyası

İlginç İşlemler ve Hızlı Çarpma Tekniği

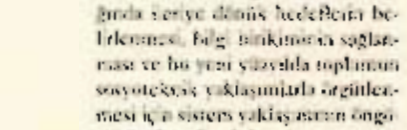
Günümüz dünyası, teknolojik olmaktan öte bir düzenin sürdürülmektedir. Bu düzen içerisinde önemli olan, sayısal kavramların ötesine bir anlam değil, bunların somut davranışlara dönüştürülmesidir. Bu süreç matematik ile gerçekleştirilebilir. Ne yazık ki, ülkemizde verilen matematik eğitimi ve öğretimi tam olarak rasyonel düşünce çerçevesi içinde verilememektedir. Bunun yerine bilgiler, öğrenciye ezberletilmektedir. Sonuçta ise; yaratıcı düşünce engellenmektedir. Ezberci eğitim yerine, muhakemeyi kullanarak sayılarla yaratıcı olmak, daha verimli ve başarılı sonuçlar doğuracaktır.

Matematikteki sayılar dizgesi, şimdeki ünlü ve ahenkli sözcükler gibidir. Bu ahengi sağlayabilmek için; sayıları değişik bir düzen içerisine yerleştirmek gerekir. Bu görüşümü şöyle formüle edecek gösterimek istersiniz:

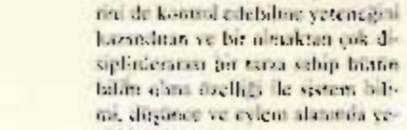
Herhangi bir sayının rakamlarının kareleri toplamı, sonra çıkan sayının rakamlarının kareleri toplamı, bu işlem birkaç defa yapılınca 1 veya 16 sayısı bulunur. Örneğin;



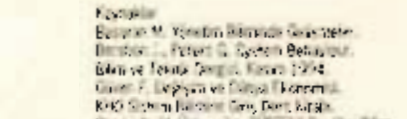
n = 0 ∧ Gr = D fonksiyonuna uyan sayıların rakamlarının küplerinin toplamı. Sonra aynı işlem çıkan sayı için yapılır. Bu işlem birkaç defa yapılınca 407 veya 371 sayıları bulunur. Örneğin;



Herhangi bir sayıdan tersi çıkarılıp mutlak değeri alınır. Sonra çıkan sayıdan tersi çıkarılıp mutlak değeri alınır. Bu işlem birkaç defa yapılınca sıfır bulunur. Örneğin;



Çok büyük ve birbirine yakın iki sayının ortalamasını şu şekilde bulunur. İki sayının farkının, mutlak değerini ikiye bölünür. Çıkan değer ve büyük sayıdan çıkarılır ya da küçük sayıya eklenir. Örneğin;



AB ve AC şeklinde BrCo 10 fonksiyonuna uyan iki sayının çarpımının AS şeklindeki bir sayının karesinden farkı (AB-AS)'in karesine eşittir. Örneğin;

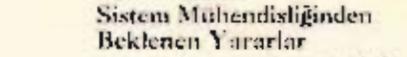




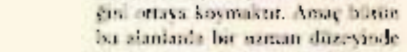
Hızlı Çarpma Tekniği

ABC şeklinde herhangi bir üç basamaklı sayının karesini şu yollarla da bulunabilir; sayıya ilk olarak şunlara bakmamız gerekir:

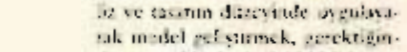
1. Herhangi bir sayının karesini bulurken, karesini bulacağımız sayıya sonu 0 veya 5 olan kendi sıra en yakın sayıdan çıkarıp, mutlak değerini aldığımızda çıkacak değer 1 veya 2 ise. Eğer çıkan değer 1 ise; büyük olan sayının iki katının bir eksiği ya da küçük olan sayının iki katının bir fazlası sayıların kareleri arasındaki farktır. Örneğin;



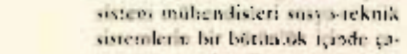
Eğer çıkan değer 2 ise; büyük olan sayının dört katının dört eksiği ya da küçük olan sayının dört katının dört fazlası sayıların kareleri arasındaki farktır. Örneğin;



2. Sonu sıfır olan herhangi bir sayının karesi; sayının sonundaki sıfır rakamı atıldığında kalan sayının karesinin sonuna iki tane sıfır yazılarak bulunur. Örneğin;

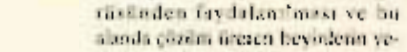


3. Sonu beş olan herhangi bir sayının karesi; sayının sonundaki beş rakamı atıldığında kalan sayının bir fazlasıyla çarpılıp ya da kalan sayının karesine kırk beş eklenip çıkan sayının sonuna 25 yazılarak bulunur. Örneğin;

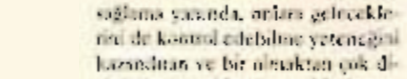


ABC şeklindeki üç basamaklı sayının karesi sıfır veya beş olan kendisine en yakın sayının karesi yöntemiyle bulunur. Bu bilgiler ışığında ilk olarak sonu sıfır veya beş olan karesi bulunacak sayıyı en yakın sayı bulacaklar. Sonra, bu en yakın sayının ilk iki rakamının karesi şeklinde bulunur. Sonu 0 veya 5 olan bir sayıya en yakın sayı bulunur. Eğer bu sayıya en yakın sayının son rakamı 5 ise (A + A) işleminden çıkan sayının sonuna 25, eğer bu sayıya en yakın sayının son rakamı 0 ise bu sayının ortalama basamağındaki rakamın karesinin sonuna iki tane 0 yazılır. Bu sayıda sonu sıfır veya beş olan bu sayıya en yakın sayının kareleri arasındaki fark bulunur mantığıyla anlatılan şekilde bulunur. Eğer bu sayı, sonu sıfır veya beş olan kendisine en yakın sayıdır, daha büyükse, bu iki sayının kareleri arasındaki fark sonu sıfır veya beş olan sayının karesine eklenir, büyük değil ise, bu iki sayının kareleri arasındaki fark sonu sıfır veya beş olan sayının karesinden çıkarılır. Daha sonra eğer karesi bulunacak sayı (ABC)'ya en yakın sayının son rakamına eğirsak, ilk iki rakamının karesinin sonuna iki tane sıfır yazılır. Eğer karesi bulunacak sayıya en yakın sayının son rakamı beş ise; ilk iki rakamı ABC'nin karesinin kendisiyle toplanmasından çıkan sayının sonuna 25 yazılır. En son olarak karesi bulunacak ABC şeklindeki üç basamaklı sayı ile sonu en yakın sıfır rakamına sıfır veya beş olan sayının kareleri arasındaki fark bulunur ve eğer karesi bulunacak sayı sonu sıfır veya beş olan sayılara daha büyükse fark sonu sıfır veya beş olan sayının karesine eklenir, eğer karesi bulunacak sayı sonu sıfır veya beş olan sayılara daha küçükse fark sonu sıfır veya beş olan sayının karesinden çıkarılır. Örneğin;

179 için; 180 'den, 180 için, 18 'den, 18' için 20 'den olacak şekilde yararlanılır.

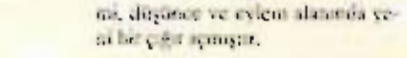


746 için; 745 'den, 745 için, 74 'den, 74 için 75 'den olacak şekilde yararlanılır.



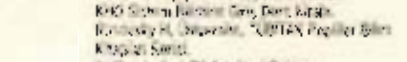
ABC şeklindeki üç basamaklı bir sayının karesi şu şekilde de bulunabilir.

İlk olarak sayının BC kısmının karesi yazılır. Çıkan, karesi bulunan, çıkan sayının son rakamı sonucun son rakamı, geriye kalan kısım ise, eldedir. C'nin 2B ile çarpımına elde eklenir. Çıkan sayının son rakamı sonucun sondan ikinci rakamı, geri kalan kısmı ise eldedir. A'nın karesine elde eklenir, çıkan sayı sonuç bulunmuştur. BC sayısının karesinin son iki rakamı ABC sayısının karesinin son iki rakamıdır. Bu sayının diğer rakamları eldedir. Eğer bu sayı tek rakamlı ise, ABC sayısının karesinin son iki rakamı önce sıfır sonra üç basamaklı sayının BC kısmının karesidir. Elde varsa bu değer üç basamaklı sayının BC kısmının 2A ile çarpımına eklenir. Elde edilen sayının son iki rakamı ABC sayısının karesinin sondan 3. ve 4. rakamlarıdır. Bu sayının diğer rakamları eldedir. Eğer elde edilen sayı tek rakamlı ise; ABC sayısının karesinin sondan ikinci rakamı sıfır, üçüncü rakamı ise, elde edilen sayıdır. Elde varsa bu değer üç basamaklı sayının, verilen basamağındaki rakamın (A)'in karesine eklenir. Çıkan sayı sonuç bulunmuştur 4 rakamlı olarak yazılır. Örneğin



Daha büyük sayıların karesi de üç basamaklı sayının karesindeki mantık kullanılarak bulunur. Örneğin;

4175' için, 417 'nden, 417 için 415 'nden, 415 için 41 'nden, 41' için 40 'nden yararlanılır.





[illegible]

4129 için; 129' farkımız. Çıkan sayının son üç rakamı sorucun son üç rakamıdır. Diğer rakamlar ise, eldedir. 129 dakikayı iki kanıyla çarpıp elde ekleniz. Çıkan sayının son üç rakamı sorucun sondan 4., 5., 6. rakamlarıdır. Çıkan sayının diğer rakamları eldedir. Dördün karesine elde ekleyin. Çıkan sayı sonuç bölümünde 6 tane rakamın ortaya çıkar.

[illegible]



Dikkat edilirse bu yöntemdeki sonuçta sürekli bulunan sayının 'beşerek' rakamının 1 eksiği sadar rakam sondan sıfırlarla gruplanıyor.

86539' için 86510' neden, 86510' için 8651' neden, 8651' için 8650' neden, 8650' için 865' neden, 865' için 86' neden, 86' için 8' neden yaratılmış.

[illegible]

Hüseyin Kayaoğlu
Gülhane Askeri Tıp Akademisi
Askeri Tıp Fakültesi Öğrencisi/Ankara

Bir Şizofreni Reçetesi

Akşamın durgunluğunda, düşünce yorgunu, yeni bir kitabın sayfalarını çevirmeye başladım.

"Gençlerin Eğlenceleri" konusunu evrim üzerine düşünceler. "Dünya çok yaşlı, insana çok genç", diye başlıyordu Carl Sagan kitabında ve devam ediyordu, kozmik bir kronolojiyi beyninde bir araya getirmiş gibi işleyerek.

Kozmik kronolojik kavram, evrenin geçmişteki sınırsızlığına ve insanın tarihe ne kadar yeni katılmış olduğuna vurgu yapıyordu. Sagan, evrenin büyük patlamayla oluşumundan, şu ana kadar geçen zamanı 1 yıla sığdırıp incelemeyi teklif ediyordu. Bu çok ayrıntılı takvimden birkaç tarih ilginç çıkıyor: Büyük Patlama: 1 Ocak; Samanyolu galaksisinin oluşmaya başlaması: 1 Mayıs; Dünya'nın şekillenmesi: 14 Eylül; İlk insanın oluşması: 31 Aralık Saat 22'de; İlk defa ateşin kullanılması: 31 Aralık Saat 23'de; Alfabenin icadı: 31 Aralık Saat 23'59'da; Şu satırları okuduğunuz an: 31 Aralık Saat 24'de.

Heyecanın duyulmaz mümkün müydü, ilk insanın, evrensel takvime göre 'birbuçuk saat evvel belirdiğinin farkına varınca? Alfabenin icadından günümüze kadar yaşanmış tüm kavgalar, savaşlar, aşklar koskoca sinema salonuna konu edilebileceğimiz herşey, evrende 9 saniye içinde yaşanıp bitmişti.

Bunları düşünürken, 70 yıllık bir insan ömrünün bu takvimde kapladığı zamanı hesapladım. 14,7 saliseydi. Yaşamına bir anlam kazandırmak isteyen insanoğlu için ne kadar çaresiz bir süre. Beş geçirecek, hele kavgaya sıkacak tek bir saliseyi bile olmamalıydı akıl sahiplerinin. Oysa hayatlarını saçmalık meselelerin kavgasına adıyorlar, sözleriyle, yazdıklarıyla insanlara düşmanca ideolojileri, ırkçılığı aşılamaya çalışanlar vardı. Nefreti hep aynı ifadelerle başkalarına da benimsetmeye çalışanları gördükçe, aklıma hep faşistlerdeki stereotipik şizofreni vakaları gelir. Bu hastalar günler boyu bıkıp usanmadan aynı hareketi tekrarlayabilir. Peki, ama sağlıklı gibi görünen bazı insanlar nasıl olup da ufuklarını genişletme ihtiyacını hiç duymaksızın, bir stereotipik şizofrenin sadık gibi sallanıp durması misali, kısır düşüncelerin etrafında sallanıp dururlardı? Ama aslında insan da, doğa da, evren de stereotipik şizofrenlerdi belki de. Öyle ya, savaşları hep barışlar, barışları hep savaşlar izlemiyor muydu, gecesi hep gündüzün, gündüzü hep gecenin takip ettiği gibi?

Tıp araştırmalarına bel bağlamış durumdaydım, elim bu konuda eskiye oranla çok daha verimli gelişmiyor muydu sanki? Vebaya çare bulunca sıranın, veremle çare bulunca kanser... Herşey, herşey bu şizofreniye uyar gibiydi, mutlaka bile... Örneğin Yunan mitolojisinde Sisyphos, tanrılar tarafından cezalandırılmış ve bir dağın yamacından yuvarlanan kayayı hep en tepeye ulaştırmak zorunda bırakılmıştı. Değerli hocam Prof. Dr. Doğan Aral, bilim adamlarını Sisyphos'a benzetmiş ve belki de bizler ömrümüz kadar devrilecek olan bir kayayı tepeye ulaştırmaya çalışıyoruz, demişti. Kimbilir, belki sadece bilim adamları değil, tüm insanlık bu kayayı sırtlıyor.

Fizikçilerin günümüzde ortaya attıkları teori eğer doğruysa, bir daralıp bir genişleyen evrenin de kaderiyse bu şizofrenik vaka tahmin ki

Madem her olgu kaderimizde olmadan tekrarlanıp duracaktı, ne anlamı vardı yaşamın? Hayır, bir anlamı olmalıydı, kuşkusuz. Milyarlarca karbon atomu diğer atomları da yanına alarak muazzam bir şekilde birleşmiş, bir hareketi, gelişmiş bir konteksi, yani düşünme sorumluğu bize sağlayan beyin kabuğunu yaratmıştı.

Hep şekilde lineer bir gelişme süreciyle, mükemmelliği arayanların moleküllere, moleküllerden hücrelere, hücrelerden insana dek hep birleşerek yaratmış doğa bir mesaj vermişti bizlere: "Ben evrimi hep, daha çok tekliye doğru sürdürdüm ve artık bu hızımla insanla devrettim. Bu sonsuz evrimi, insanlar beyinlerini birleştirerek sürdürsün..."

Öyleyse ölümcüyle bu mesaja inmeden sonraki kuşaklara. Can alınmasın, mutlak olmadığını, bunu en ilkel hayvanın bile zekâsıyla becerebileceğini anlatmalıyız. Daha zor ve erdemli olanı, gelişmiş bir beyin, yaşam boyu süren bir eğitim ve sıcacık bir yürek gerektirse, hayat kurtarmak ve kurtarılmasına vesile olmak olduğunu, genç beyinlere benimsetmeliyiz. Bu sayede gördüğümüz tanı olarak tedavi edemesek bile, saldırganın değil, tacizciliğin devamlılığını sağlayabileceğini vurgulamalıyız.

Doğanın mesajını anlayıp uygulamaya başladıktan sonra, Sisyphos'in kayasını bir daha düşmemek üzere en tepeye tırmandıracağız. İşte o an, zirvede, nefesimizi tutup geride bıraktığımız manzaranın tadına hep birlikte varacağız.

Adı Maviş Adıcü
[illegible]

Cinsel Yaşam ve Sportif Performans

Temel içgüdülerden birisi olan cinsel yaşam, spor dünyasının her zaman en ilgi çeken konularından olmuştur. Halbuki bu konu kişisel farklılıkların en yoğun olduğu alanda ve kesin kurallarını koymanın kolay değildir. Ancak bazı prensipler üzerinde tartışılabilir. Cinsel ilişkinin sporcunun performansını olumsuz etkilediği çağrışımından hareket edelim. cinsel etkinlik ile spor faaliyetlerine düşmandan edilmiştir ve bu nedenle bazı antrenörler spor karşılaşmalarından önce cinsel aktiviteyi yasaklamaktadır. Bu durum genellikle elde edememenin saldırganlığına dönüşüp, müsabaka sırasında daha atak bir davranış biçimi sergileyip, daha iyi bir performans elde edilebileceği inancından kaynaklanmaktadır.

Bununla birlikte bu hipotez her zaman için geçerli değildir. Sporcunun normal aktivitesini kısıtlamak konsantrasyon bozukluğuna hatta saça düşüşü davranışına yol açabilmektedir. Özellikle cinsel birleşmenin kadın ve erkekte yarışmadan 24 saat önce veya sonra herhangi bir fizyolojik verimi yol açtığına ilişkin kanıt yoktur. Fakat kanıtlanmamış birçok iddia ise, gerçek stres ve psikolojik etkilenmeye yol açmaktadır. Örneğin testosteron cinsel aktivite esnasında harcandığından bunu kontrol için ilişkiden kaçınılması düşüncesi yanlıştır. Antrenman döneminde, cinsel aktivite aynı zamanda gevşemeye sağlayabilir ve hatta bu nedenle performansı olumlu yönde bile etkileyebilir. Fizyolojik anlamıyla cinsel birleşme, doğal bir işlevdir. Cinsel ilişkide harcanan enerji miktarı 250 kalorisi, yani ağır yoktur. 100 m sprint koşusu için gerekli olan kadardır. Yeterli toparlanma süresi organizmaya verildiğinde, bunun zararlı olmayacağı ortadadır. Aynı şekilde kendi kendine doyumda ya da gece boşalmalarında, sporcunun ertesi gün için endişe duymasına gerek yoktur. Cinsel birleşme gece geç saatlere kadar eğlence, yorgunluk, uykusuzluk, içki gibi faktörlerle birlikte olmadıkça, performans etkilenmez gerçeği savunulmaktadır.

Fakat herşeyde olduğu gibi eğer cinsel birleşme konusunda da aşırıya gidilirse, oluşabilecek bazı fizyolojik durumlar performansı negatif olarak etkileyebilir. Bu durum fizyolojik olarak aşağıda anlatıldığı gibi açıklanabilir.

Androjenler (testosteron ve dihidrotestosteron) erkeklerin seksüel olgunluğa erişmesi için gerekli hormonlardır. Testosteron, beyinden androjen salgı sentezini sentrol eden gonadotropin hormonlarının salgılanmasını ve kas gelişmesini kontrol eder. Dihidrotestosteron ise, diğer bütün erkeksi özelliklerin örneğin; kıllanma, sesderelenme, erkeksi kellik ve özellikle sperm yapımı gibi, oluşması için gereklidir.

Androjenler aynı zamanda hipotalamusta da oldukça etkilidirler. Hipotalamus beyinde çok küçük, fakat oldukça önemli bir kontrol merkezidir, özellikle seksüel istek ve aktiviteyi, saldırganlık ve mücadele etme gibi duygular düzenler.

Özellikle saldırgan türdeki davranış'larla testosteron arasında bir ilişki vardır. Genellikle erkeklerin hayvanlara oranla daha saldırgan bir yapıya sahip olmaları, erkeklerdeki testosteron hormonuna bağlanır.

Testosteron, testislerde bu çeşit kimyasal reaksiyon ile dihidrotestosteron hormonuna çevrilir. Bu hormonun daha önce belirtildiği gibi sperm yapımı için gerekli dir. Ejakülasyon, beyinden gelen simpatik sinir sistemi uyarısı ile olur ve tipik bir 3-4 ml'lik ejakülasyon 200-400 milyon sperm ihtiva eder. Bu nedenle belli bir zaman içerisinde çok fazla ejakülasyon yapıldığı takdirde testosteron sperm yapımı için kullanılacaktır. Testosteron eksikliği, seks isteğinin kaybolmasına, ejakülasyonun zayıflamasına yol açar. Aynı zamanda penis sertleşmesinin sıklığı ve büyüklüğü de testosteron hormonuna bağlıdır.

Penis sertleşmesi için aynı zamanda beyinden sinir uyarılarının gelmesi gerekir. Bu sinir uyarıları nörotransmiter denilen kimyasal maddeler sayesinde penise ulaşır. Asetilkolin adı verilen bir nörotransmiter penis sertleşmesi için gerekli olanlar içinde en çok bilineniidir. Bu nörotransmiter aynı zamanda kasların sinirler tarafından uyarılması için de





kullanılır. Bu nörotransmitterdeki bir azalma kasların verimine uygulanmasını dolayısıyla da performansını düşüklüğüne yol açacaktır.

Bütün bu anlatılanları özetlemek istersek, normal bir sporcu aktivitesi atletlerdeki fiziksel performansı negatif yönde etkilemez. Normal bir seks aktivitesinin onların ise kişiden kişiye göre değişebilir, fakat kabul edilen, sosyolojiktir bu gece önce ve bir yarışmadan önce fazla olmaması, iyi uykusuzluk gibi faktörlerin bunlarla bağlantılı olmasıdır.

Eğer cinsel birleşme aşırı şekilde yapılırsa olumsuzlaşacağı aşikar ve bu nedenle fiziksel performansın artmasını sağlayan testosteron, sperm yapımı için kullanılacaktır. Dolayısıyla da testosteron seviyesi düşecektir. Aynı zamanda enerjisini için gerekli olan şeker, kas kasılması için gerekli olan nörotransmitter, serotoninin kullanılacaklarından, serotonin seviyesi de düşecektir. Böylece düşük testosteron ve serotonin seviyesi, müsabakadaki ve kas koordinasyonu gerektiren aktivitelerden fiziksel performansın negatif şekilde etkileyebilecektir. Aynı zamanda iyi ve uykusuzluk gibi durumlar da bu olaylara eklenince, performans kaybı kaçınılmaz olacaktır.

Ayrıca bilim adamları cinsel birleşme sırasında her iki cinsite rastlanan, mutluluk, doyumluluğu, saçmalık, kirgörlük, üzüntü ve gaşyalılık gibi duyguların değişik derecelerde deneyimlerinin yapıldığını belirtmektedirler. Kuşkusuz bunlardan bazıları daha sonraki performansın olumlu ya da olumsuz etkileyecektir. Burada cinsel, sosyal ve etnik kökenli psikolojik etkilerinin göz önünde bulundurulmasının önemli olduğunu söylemeliyiz. Ahlaki değerlerin ve alışkanlıkların, homoseksüelleri etkileyecek, aynı şekilde heteroseksüel bir sporcu da farklı bir cinsel kişilik sergileyecektir. Sporcuya önerilen bu cinsellik fizyolojik konularda bilgili olmasının gerekli olduğu aşikardır. Ağır antrenmanların cinsel isteğin azalmasına yol açabileceği akılda bulundurulmalı geçici empotans bozukluğu gösteren sporcuya ayrıntılı araştırma yapılmalıdır.

Gül Tayşı
ODTÜ, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Ankara

Kaynaklar
Ergen, E., Acıkada, C., Spor da Cinsel Yaşam ve Akıkalıkları, Bilim ve Teknik, sayı: 227, 1986.
Bozer, E., Baker, F., Bilir, A., Türk Futbol Adetlerinin Cinsel Tutum ve Davranışları, Spor Hekimliği Dergisi, 27(2), 1992.
Kuter, T.A., Öztürk, F., Başer, E., Türk Sporcularının Cinsellik Üzerine Bir Çalışma, Spor Bilimleri Dergisi, 3(3), 1992.
Tanagho, E.a., McAninch, J.H., Smith's General Urology, Appleton and Lange Comp. 13. Edit. s: 672-710, 1992.
Vander, A.J., Sherman, J.H., Luciano, D.S., Human Physiology, The Mechanisms of Body Functions, McGraw Hill Book Comp. Fourth Edit., s: 536, 551-566, 1985.

Hepatit, Cerrah ve Cerrahi

Bilim ve Teknik Dergisi'nin geçen sayısında yazdığı gibi, her hastası cerrahlığı ve cerrahı da hasta ve B, C ve D virüs hepatitleri olarak adlandırılan bulaşıcı hastalık gibidir, her hasta için önemlidir ve özellikle cinsinin gerekir. Bununla birlikte, hasta kişi için bu hastalıklar daha da önemli ve anlamlıdır. Bunların başında sağlık personeli, özellikle de diş hekimleri ve cerrahlar gelir. Her ne kadar AIDS daha çok konuşuluyor ve araştırmalar daha kötü olduğu düşünülüyorsa da, bugün için Avrupa ve Amerika'da viral hepatitlerin özellikle B tipinin sağlık çalışanları için en önemli meslek hastalığı olduğu kabul edilmektedir. Ülkemizde, viral hepatitin çokluğu nedeniyle bu risk konusu daha da belirgindir. AIDS'den de önemli, en çok üzerinde durulması gereken meslek hastalığı olmasının nedeni, B virüsü ile karşılaşma şansının ya da yaygınlığının çok daha yüksek olmasıdır ve bu oranda çok daha kolay bulaşabilmesidir. Diğer taraftan cerrahlığa 5-6 yıl HBsAg (hepatit B yüzey antijeni) taşıyıcısı olduğu zor yıl bu oranın çeşitli ülkelere %0,5 ile %2 civarında değişmektedir. Bu hepatit virüsü hastalığı sürecek yere "kalıcılar" kırmaktadır. ABD'de B hepatiti nedeniyle her yıl 12 000 yeni sağlık çalışanı bulaştığı ve bunların 1000 'i ölüyor hale geldiği, 250'sinin de çoğu B hepatitine bağlı olarak gelişen siroz ve karaciğer kanseri nedeniyle öldüğü bilinmektedir. Sağlık personelinin risk altında olmasının iki temel nedeni, B virüsü taşıyıcısı olanlarla ve hemodiyaliz hastalarında HBsAg bulunması olasılığının çok daha fazlasıdır. Bunu da bu hastalığa, daha çok büyük şehirlerde olmak üzere, hastanede, özellikle acil servislere başvuranlarda ve hastanede yatanlarda B virüsü bulunması olasılığı normal kitlenin çok üzerindedir. Bir nedenle, sağlık çalışanlarının virüsle karşılaşma riskleri, herhangi bir kişiden çok daha yüksektir. Hepatit B, C ve D kan ve bazı vücut sıvıları yoluyla bulaşır. Bu "sıvılar" ile kontamine, bir yara, mukozal sıvıya, eklem içi sıvıya, meninges sıvısına, kalp içi (perikard) sıvısı, kalp çevresindeki (perikardiyal) sıvı, gebelik kesesi (amnion) sıvısı gibi. Değişik cerrahi işlemler sırasında gerekli olanlar ve cerrahın ameliyat sırası sağlık personelinin ve cerrahlar için bu risk daha da büyüktür. Bu risk, hastanın virüs taşıyıcısı olup olmadığını bilmemesi durumunda virüsün bulaşma şansı vardır.

Bir cerrahın en çok cerrahi eğitim sırasında ve mesleğinin ilk yıllarında viral hepatit bulaşır. Dünya istatistiklerine göre, tüm meslek grupları hastanın cerrahının etkene olma oranı %4'ü katıyor. ABD'de değişik hastanelerde yapılan çalışmalarda %2,3-39 cerrahın B hepatiti virüsü ile karşılaşmış olduğunu tespit kanıtlanmıştır. Diğer meslek gruplarında bu oran %1'in pek geçmemektedir. Meslek örgütlerinin açıkları açıklarından bu kadar riskli olduğunu göre hastanın korunması gerekmektedir. Bunlar: İzolasyon, genel ve aşılama olarak iki grup altında toplayabiliriz.

Genel korunma önlemleri: Öncelikle, hastanede başvuran ünite içinde hepatitli hastaları saptamak ve bu hastalar için özel bir işlem alınmalıdır kullanılmış ise de, özellikle AIDS nedeni de artış göstermesiyle, PPS'den beri her hastanın potansiyel olarak bulaşıcı olarak işlem yapılmaktadır. Bunun anlamı şudur: Hastaların bulunduğu klinik, laboratuvar, ameliyathane, her türlü kan, vücut sıvısı ve tıbbi işlemle ilgili, çok açık olarak belirtilmiş olan kuralların önlemleri uygulanmalıdır. Bu yöntem kişiyi bilgi ile hastaneye kabul edilen her hastanın da hepatit ve AIDS taşıyıcıları gerekir olmasını, özel bir seçeneği yoksa gerekir olmaktadır. bu önlemler, yapılacak işlemine göre değişir, eldiven, maske, önlükler ve koruyucu gözlükler kullanarak, ellen sürekli olarak her hastadan sonra ve herhangi bir şey bulaşmış olma ihtimalinde yıkamak, keskin alet ve iğne kullanmaya ilgili kurallara uymak şeklinde basit önlemlerdir. Bunlar önemlidir ve aralıksız öğrenilip tam olarak uygulanmalı ve kanun niteliğinde değerlendirilmelidir. "Kuş bir şey olmaz", "bu kez acelem var" gibi önlemsiz davranışlar bir insanın yaşamını neden olabilir. önlemsiz davranışlığın bedelinin dünya sporcusu bir cinsel kan diş hekimliğin bulaşabilmiş tarihi olmamalıdır. Kontrolsüz önlemler doğal olarak, dezenfeksiyon yapılmalar için verecek olmamalıdır. Elinize eldiven takmış da olsanız, kan değmiş iğnenin ucu parmağınıza batarsa ya da ameliyata bistüri de elinizi kesmeniz o eldivenin bir yarısı olamaz. Birçok enfeksiyonlarda eldivenlerin yırtılmış yırtılığı ya da delindiği bilinmektedir. Bu nedenle ikinci basamak, yani aşılamaya da sıra gelmiş olmaktadır.

Aşılama: Bütün cerrahlar ve cerrah olmalar, hatta diğer kan ile ilk temasları önce tüm rapı öğrenciler, diş hekimleri ve kan bulaşması olasılığı olan sağlıkçılar hepatit B'ye karşı aşılanmış olmalıdır. Bu aşı hemen hemen 1982'den beri etkin ve güvenilir aşılar vardır ve bunların sağlık meslek elemanlarında da uygulanmaları etkileri başarılı geçmiştir. Aşı, birer ayrık aralarla üç kez yapılır ve aşılanmış olan kişiyle ilgili ve sonra HBs antikor düzeyine bakılarak etkinliği denetlenir. Bu aşılama isteğe bağlı olmamalı ve aşılanmayan herhangi bir işten talep edilmemelidir. Bugün için, bir sonra olmak gerekçe üzere artan C hepatitine karşı aşı henüz yoktur.

Bunu destekleyen bir materyalist bu konuyla ilgilendiğimiz hastane tüm personel, diş hekimlerimiz, cerrahları aşılamak, aşı ile ilgili kanıtlama olarak düşünülebilir. Ancak, etik ve resmi taraflara diğında sorumluluğumuz başka bir yere daha vardır. Gördüğümüz gibi bu hastalıkların çoğunluğu hastalardan bulaşmaktadır. Bu hastalardan nasıl korunmak gerekir? Başka bir deyişle, cinsi yapının sağlık personelinin virüslü hastalara karşı olanları mı? Bazı ülkelerde bu konuda yapılmış olan çok sayıdaki çalışma bu düşüncenin çok küçük olduğunu, tamamı yine de yüksek olduğunu, bunun için önlemlerin uygulanmasının ne kadar da yararlı olacağını açıkça göstermektedir.

Dr. Metin Çakmakoğlu
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Uzmanı, Ankara

Makine Tasarımı Projeleri

ODTÜ Prof. Dr. Mustafa N. Parlar Eğitim ve Araştırma Fonu'nun sınai üniversite-endüstri ilişkilerine yönelmek, bilimsel araştırma ve araştırmacıları desteklemek, ODTÜ öğrencilerine burs olanakları ve araç-gereç sağlamaktır. Fon uygulamada, stress ve üretim, bilim, servis ve araştırmayı desteklemek amacıyla etkiler bağımsızdır.

ODTÜ'nün bilimsel ve teknolojik kaynaklarını verel endüstrimize aktarmak, teknoloji üretimi merkezlerini geliştirmek ve yaygınlaştırmak da Fon'un en önemli amaçları arasındadır.

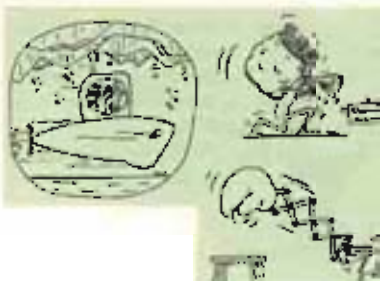
ME 407 Makine Tasarımı Projeleri ise, ODTÜ Prof. Dr. Mustafa N. Parlar Eğitim ve Araştırma Fonu tarafından karşılanmaktadır.

Bu projeler, ülkemizde bilgisini dünyadaki teknoloji eğitiminin etkin bir biçimde değerlendirmektedir.

ME 407 Makine Tasarımı Projeleri

Makine mühendisliği dört programının son aşamasında bir de ME 407 Makine Tasarım Projesi'dir. Bu derste öğrenciler, tasarım, bilimsel yaklaşım, kesat cesur, teknik gerçeği, bilgi yapısı yetenek ve yaratıcılıklarını kullanmak tasarım sorunlarını çözmeye çalışırlar. Genel olarak projeler hareket mekanik sistemleri mühendislik eğitimi değerlendirmesinde toplu edilmesine dayanır. Örneğin 1995'te ilk dönemde gerçekleşen projeler şunlardır:

Proje A: Sayısal denetlik bir engelden geçen robotun tasarımı ve imalatı.



Bu projede aranan en önemli özellik, inşa edilen makinenin engelin altından geçtiğini algılayan mekanik sistemlere sahip olmasıydı.

Proje B: Bir ağırlığın potansiyel enerjisini kullanarak hareket edebilen makine tasarımı ve inşası.

Proje C: Bir ağırlığı kaldırarak masa üzerindeki kırılgan yüzeye yerleştirebilen makine tasarımı ve inşası.

Bu projeye getirilen çözümler, genel olarak, piston-silindir ve aktarıcı elemanlarının düzenlenmesinden oluşmaktaydı.

Öğrenciler proje konularını senenin başında seçer. Her grup mühendislik raporunu 7. haftanın sonuna kadar hazırlayıp teslim etmek zorundadır. Raporlar, tasarım hesaplamaları, mühendislik çizimler, ekonomik analiz, performans tahmini, sonuç ve benzeri bölümlerden oluşur. Öğrencilerden projelerine esas olan prototipleri üretmesi istenir. Üretim sırasında önemli değişikliklere izin verilmez.

Prototipler maksimum hız (veya minimum çalışma süresi), maksimum taşınan ağırlık, ağırlık ve boyutlar ve estetik değerlerine göre puanlandırılır. Harcamaların bir kısmı Fon tarafından desteklenmekle beraber, masraflar genelde öğrenciler tarafından karşılanır. Yarışma herkese açık bir gösteri havasında yapılır. Veliler, makine bölümü, diğer bölüm ve üniversitelerden izleyiciler bu zevkli gösteriyi görmeye gelirler. Öğrencilerden yaratıcı düşünceye dayanan özgün tasarımlar yaratmaları beklenir. Bu çeşit projeler performansları düşük bile olsa artı puanla değerlendirilir.

Tolga Cangar
ODTÜ, Makine Bölümü 2. Sınıf Öğrencisi / Ankara

Postmodern Dönem

Özellikle 1980 sonrası Amerika ve Avrupa'da ortaya çıkmaya başlayan ve ekonomik sorunların ötesinde, ağır ekolojik-kültürel ve de özellikle psişik krizlerle süren "High-Tech Kapitalizm" evresine artık genel olarak "Postmodern" dönem adı verilmektedir.

Bu dönemin temel özelliklerini en genel çizgileriyle de olsa belirleyebilmek, modern dönemin özelliklerine göre çok daha zordur. Önce bu dönem yeni başlamıştır ve henüz gelişme halinde olan tarihsel evredir. Sonra modern döneme oranla daha çok karmaşık özellikler içermektedir; ayrıca da tüm toplumsal, ekonomik, politik, kültürel ve özellikle de psişik yapılanmalarda bilinenlerin ötesinde yeni gelişmeler içerdiği öne sürülmektedir. Yine bu kapsamlı değişme ve gelişmeleri birkaç başlık altında toplayıp, tartışmak olasıdır.

Postmodern döneme geçişle birlikte ilk kez, toplumsal yapıda son derece önemli değişmeler ortaya çıkmış ve bu süreç içinde, sanayi devrimi sonrasının, tarım, sanayi ve hizmet sektörlerinde çalışan işgücü oranı, hem nitel, hem de nicel boyutlarda değişmeye başlamıştır. Örneğin, ABD'de 1970 yılında, toplam çalışan işgücünün %60'ı hizmet kesiminde çalışırken, bu oran 1980'de %70'e ulaşmıştır. Ayrıca, bu sektör içinde çalışanların mesleki nitelikleri ve toplumsal rolleri de değişip, gelişmeye başlamıştır. Bu süreçte, ekonomi, sağlık, trafik, turizm, araştırma, eğitim, ticaret, dağıtım bürokrasi, yönetim sektörünü giderek kendi için dinamikleri olan yeni ve Postmodern döneme özgü toplumların en güçlü sınıfı olma niteliğini kazanmaya yönelmiştir. Başka bir deyişle, Postmodern dönemin belirleyici sınıfını hizmet sektörü oluşturmaktadır. Tarım ve sanayi kesiminde çalışanların toplumsal yapı içindeki nicel ve nitel etkinliklerini azaltmakta, tarihsel perspektifleri kaybolmaktadır. Postmodern dönemin ekonomik üretimi hızla hizmet sektörünün, bu garip sentetik ve karmaşık ilişkili sınıfın etkinlik alanına doğru kayarken, toplumsal meslek ve rol dağılımı, teknik ve bilgi niteliğinin artışını ve hızla uzmanlaşmayı ve hatta profesyonelleşmeyi zorunlu kılmaktadır. Bilim merkezileşmekte, toplumsal politika, bilgi, kültür, ekonomi, üretim ve dağılım olanaklarını elinde toplayan ve kendi mantığı içinde hergün giderek hızla organize olan komplekslerin yönetim ve denetiminde toplanmaktadır.

Sorunların çözümünde kendi iç mantıklarında, varoluş koşullarını da taşıyan organize edilmiş kompleksler ile entellektüel teknoloji yoğun bir bağımlılık içinde, yine sürekli olarak birbirlerini üretmektedir. Bu iki seri olmadan araştırma yapmak veya bir öngörüde bulunmak olanaksız gibidir. Bu yeni kısımlar ve çalışanları yeni simyagerler olarak, tüm toplumsal yapıyı, kendi enformasyon verilerine göre düzenlemeye başlamışdır.

Bugün ABD'yi incelersek, bu kurumların gücünü ve olanaklarını denetleyebilecek hiçbir toplumsal kurum ve kuruluş kalmamış gibidir. Eğitim kurumları, üniversiteler, yargı organları, yazar-sendika birlikleri, sendikalar vb. modern toplumların görece bağımsız kurumları, bu konumlarını yitirmekte ve yeni yapılaşmaların, kurumların hizmetine-denetimine girmektedir. Buralarda çalışan insanların kurumlarla ilişkileri geleneksel işçi-işveren ilişkilerinden çok farklıdır. Bu ilişkileri bugünkü geleneksel ekonomi, politik, sosyal, psikoloji birikimleriyle çözümlemek epeyce zordur.

Postmodern döneminde, teori ile pratik yaşamda çalışanlar birbirleriyle daha kaynaşmakta, bilim-teknoloji-politika-kültür alanları içiçe girmektedir. Altyapı üstyapının, üstyapıda altyapının içinde erimektedir.

Bu yaşam şekli, bugünü ve geleceği, bilgisayar verilerinin, digital sistemlerine uygun olarak evet/hayır, ilişkisi içinde ve teknolojik ilerlemenin gereksinimlerine ve değerlerine göre düzenlenmektedir.

Bu koşullarda, günlük ve teorik yaşam, bir yönüyle hiper-realizm özelliğine dönüşürken, diğer yönüyle de tümüyle gerçekdışı bir konuma gelmektedir. Doğa-toplum-insan hakkındaki bilgiler sentetik kaynakların enformasyonlarından "sözde gerçekleri" olarak gelmektedir.

Bireyin etkinliği, kayıtsız, koşulsuz uyum düzeyine inerken, toplumsal yaşamın belirleyici üretim güçleri giderek çok daha yıpratıcı olmaya başlamıştır. Örneğin 1990 Nisan'ında dünyanın pek çok büyük başkentinde düzenlenen uluslararası bilimsel-teknik-politik toplantılarda, çevre kirliliği tartışılmış, bu ölümcül konumdan kurtulmak için tek ve son seçenek olarak da, nükleer reaktörlerin sayılarının ve kapasitelerinin 8 kat arttırılması önerilmiştir. Trajik kısır döngüye ait bir örnek daha verelim. Alaska'da 1989 yılında, denize petrol akıtan Exxon Valdez kazasından sonra, kıyılardaki kirliliği temizlemek için doğaya en az petrol kadar zararlı on ton temizlik maddesi kullanılmıştır (Mayıs 1990). Ancak içinde yaşadığımız günlük yaşamın insan psikolojisine etkilerini kesin sayılarla veremeyiz. Bu konu giderek, psikoloji ve psikiyatrinin ötesinde, gizlicilik-okültizm, gizemcilik, astroloji vb. gibi yeni çağ (new-age) hareketleri içinde tartışılmaya ve çözüm yolları aranmaya başlanmıştır. Bireyler, psikiyatristin muayenehanesinde görülmekten korkarlarken, falcı ve büyücülerin mekanlarında polisler tarafından basılınca medyada kendilerinin görüleceğinden korkmamaktadırlar. Başka bir söylemle, artık akıl, kendine akıl verecek-tarihsel-konumunu kaybetmiştir.

Genel olarak, bugünden veya geleceğin temel çelişkilerini sol, sağ, ekonomik toplumsal formasyonlar arası mücadelelerden çok insanların birbirleri üzerinde kurduğu egemenlik ile modern/Postmodern dönemler ve insan/doğa arası mücadele ve çelişkilerde düğümlendiğini savunanlar giderek artış göstermektedir. İnsanlar birbirleri üzerinde egemenlik kurduğu sürece hangi ekonomik toplumsal formasyon olursa olsun, ne insanın, ne de doğanın tahribatını önlemeyeceği gözlenmektedir.

Işın Akı
MSÜ Sosyoloji Bölümü İstanbul

Kaynaklar
Teber S, Politik Psikoloji. İst. Ara Yayınları, 1990.
Fromm E, İnsanlardaki Yıkıcılığın Kökenleri. Çev. S. Abagat, 1984.
Kafka F, Dönüşüm Çev: A. Cemal, 1988.

Matematik Problem Seminerleri

Problem Semineri 95/10

8 Kasım 1995, Çarşamba, Saat 15.*-17.*

1. a ve b aralarında asal pozitif tam sayılar ise,

$$\left[\frac{a}{b}\right]+\left[\frac{2a}{b}\right]+\cdots+\left[\frac{(b-1)a}{b}\right]+\left[\frac{b}{a}\right]+\left[\frac{2b}{a}\right]+\cdots+\left[\frac{(a-1)b}{a}\right]=\frac{1}{2}(a-1)(b-1)$$

olduğunu gösteriniz. (Not: x gerçel sayısı için, [x] ile x ten büyük olmayan en büyük tam sayıyı gösteriyoruz.)

2. a ve b aralarında asal pozitif tam sayılar olsun. x ve y negatif olmayan tam sayılar olmak üzere, ax + by biçiminde yazılamayan en büyük pozitif tam sayıyı bulunuz.

3. Tek kişilik bir oyunda, a > b pozitif tam sayılar olmak üzere, oyuncu, oyunun her oynanımından sonra, ya a, ya da b puan almaktadır. Oyun istenildiği kadar yinelenebilmekte ve toplam puan, oyunun her seferinde alınan puanlatın toplamı olarak hesap edilmektedir. Toplam puan olarak elde edilemeyen tam olarak 35 pozitif tam sayının bulunduğu ve bu sayılardan birinin de 58 olduğu bilinmektedir. a ve b'yi bulunuz.

4. a, b ve c, herhangi farklı ikisi aralarında asal olan pozitif tam sayılar olsun. x, y, z negatif olmayan tam sayılar olmak üzere xbc + yca +zab biçiminde yazılamayan en büyük tam sayının 2abc-ab-bc-ca olduğunu gösteriniz.

Problem Semineri 95/11

22 Kasım 1995, Çarşamba, Saat 15.*-17.*

1. Düzlemde herhangi üçü doğrudaş olmayan yedi nokta verilmiş olsun. Bu noktaları birleştiren doğru parçalarından bazılarını kırmızıya, bazılarını maviye boyuyoruz. Boyanmamış hiçbir doğru parçası kalmadığı gibi, bu yedi noktadan herhangi üçünü birleştiren doğru parçalarından en az biri kırmızıya boyanıyor. En az kaç doğru parçasının kırmızıya boyanması gerektiğini bulunuz.

2. Düzlemde herhangi üçü doğrudaş olmayan n nokta verilmiş olsun. Bu noktaları birleştiren doğru parçalarından bir bölümünü kırmızıya, bir bölümünü de maviye boyuyoruz. Bu işlem sonucunda, boyanmamış hiçbir doğru parçası kalmadığı gibi, bütün köşeleri başlangıçtaki nokta kümesine ait ve bütün kenarları kırmızıya boyanmış hiçbir üçgen de oluşmuyor. En fazla kaç doğru parçasının kırmızıya boyanabileceğini bulunuz.

3. Tavan ve taban yüzeyleri $A_1\ A_2\ A_3\ A_4\ A_5$ ve $B_1\ B_2\ B_3\ B_4\ B_5$ beşgenleri olan bir prizma verilmiş olsun. Bu iki beşgenin kenarlarını ve A_iB_j (i, j= 1,2,3,4,5) doğru parçalarını, ya kırmızı, ya da maviye boyuyoruz. Bu boyama sonucunda, köşeleri prizmanın köşeleri olan ve tüm kenarları aynı renge boyanmış hiçbir üçgen oluşmuyorsa, tavan ve taban beşgenlerinin tüm kenarlarının aynı renge boyanmış olduğunu gösteriniz.

4. Üç boyutlu uzayda herhangi dördü aynı düzlem üstünde bulunmayan dokuz nokta verilmiş olsun. Bu noktaları birleştiren doğru parçalarından bazılarını kırmızıya, bazılarını maviye boyuyor, bazılarını ise boyamadan bırakıyoruz. Mavi ya da kırmızıya boyanmış doğru parçalarının sayısını n ile gösterirsek, n'nin, bu boyama işlemi nasıl yapılırsa yapılsın mutlaka tüm kenarları aynı renkte ve bütün köşeleri başlangıçtaki nokta kümesine ait bir üçgenin oluşmasını zorunlu kılan en küçük değerini bulunuz.

Not: Problem seminerleri, "TÜBİTAK, Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı, No. 221, Kavaklıdere, Ankara" adresinde yapılmaktadır.

DÜZELTİ: 331'inci sayı, Forum'da yayınlanan Erol Yılmaz'a ait Kütüphanesiz Olur mu? başlıklı yazıya ait dipnottar, yazarı tarafından belirtilmiş, ancak bir yanlışlık sonucu yayınlanmamıştır.

Briç
Okan Zabunoğlu

Psişik

İngilizce psych fiilinden türetilmiş olan ve fiziksel olmayan güçlere ilgi ve duyarlılık anlamına gelen "psişik" sözcüğü, insanı psikolojik olarak zora sokmaya (yani psiştirmeye) yönelik durum ve davranışları tanımlamak için de kullanılır. Briçte psişik deklare, onör puanı ve/veya renklerin uzunluğu hakkında kasıtlı olarak çok yanlış bilgi veren deklaredir; elinde olmayanı sanki varmış gibi göstererek rakibi psikolojik açıdan zora sokup yanıltmaya çalışma sözkonusudur. Briçte psişiğe, eğer rakibi yanıltmya çalıştığınız ölçüde ortağınızı da yanıltmaya çalışıyorsanız izin verilir. Ortağın psişik yaptığını tahmin ederek veya anlayarak eksik veya standard dışı deklareler vermek "anlaşmalı psişik" kapsamına girer; bu ise hırsızlığa yakın bir eylem olarak değerlendirilir ve cezaya tabiidir. Psişiğin sıklığı arttıkça etkinliği azalırken, dürüstlükle ilgili endişeler de artar. Bu nedenle oldukça hassas bir konu olan psişik, ancak üst düzey oyuncular tarafından yaklaşık aynı düzeydeki rakibe karşı, seyrek ve yerinde yapıldığında bir anlam taşır.

İşte 1967 Kuzey Amerika Şampiyonası-Vanderbilt Dörtlü Takım maçlarından bir örnek:

K/D-B	♠T87643 ♥AT6 ♦KQ6 ♣7	
♠A ♥KJ98752 ♦AJ ♣AK4	B K G D	♠KQ2 ♥Q3 ♦T875432 ♣2
	♠J95 ♥4 ♦9 ♣QJT98653	

Bir masada Güney (Sidney Lazard) iki pas'tan sonra 5♣ açtı, Batı 5♥ dedi ve Kuzey kontur attı. Eğer Kuzey ♥A atak edip ♥ devam edebilse, 5♥ bir batacaktı; ama ♣ atak edince kontrat +1 oldu; Doğu-Batı'ya +1050.

Diğer masada ise, Güney Marty Cohn idi. Cohn'un deklarasyon hakkında kendine özgü, yerine göre çok cüretkar yerine göre çok romantik fikirleri vardı; herkesin "4'lü majör mü yoksa 5'li majör mü?" diye tartıştığı bir dönemde onun stili 3-kart majörle oyun açmak olmuştu. Cohn'un masasında neler olup bittiğini, *The Bridge World* dergisinde yayınlandığı şekliyle, derginin editörü ve ünlü briççi Edgar Kaplan'dan dinleyelim:

"Marty, Sidney Lazard'ın cazip bulduğu donuk ve pısırık (!) 5♣ açışını tercih edecek birisi değildi, o Güney'in eli ile 3♥ açtı. Zavallı Peter Leventritt, Batı'nın eli ile tuzağa düşmüştü; mantıklı herhangi bir deklarasyon düşünemedi ve kızgınlığını belli etmemeye çalışarak pas geçti. Doğu da (Howard Schenken) pas geçince, Doğu-Batı'nın her bataro 50 sayı üzerinden 3♥'ü savunarak bu board'daki zararı azaltma çabaları pek bir işe yaramadı."

Anektod

ABD'de oynanan bir ikili turnuvanın akşam seansındayız, saat gece yarısına yaklaşıyor. O turdaki son board biraz erken tamamlanınca, oyunculardan biri zamandan istifade içecek birşeyler almaya niyetlenir ve ortağına sorar: "Sen de içecek birşey ister miydin"? "Evet ya, bir kola lütfen". Birkaç dakika sonra bizimki bir elinde kola, diğer elinde bir bardak bira ile masaya geri döner ve kolayı ortağına uzatır. Masada oturana, ortağının diğer elinde tuttuğu buğulanmış bardak içindeki buz gibi bira o kadar çekici görünür ki, ister istemez elini bira bardağına doğru götürür. Ortağı itiraz eder: "İyi ama sen kola istememiş miydin"? Masadaki yanıt verir: "Aman ortaaak, hiç mi psişik çözmedin"? *[Kaynak: American Contract Bridge League (ACBL) Bulletin, 1987]*

Geçen Sayıdan

Belladonna Klasiği

G/Herkes	♠J9 ♥K4 ♦T643 ♣AQJT7	
	B K G D	
	♠AQT87653 ♥J73 ♦A ♣5	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	-	4♠
P.			

4♠ kontratına Batı ♦K atak eder, nasıl oynamalı?

Belladonna ♣A'a gitti ve yerden ♥4'lü oynadı. Eğer ♥Q Doğu'da ise, deklaranın yere ♥ çakmasına gerek kalmayacak. Eğer ♥Q Batı'da ise, Batı koz dönerse, deklaran hiç koz lövesi kaybetmeyecek; Batı koz dönmezse, deklaran yere bir ♥ çakarak on löveye gelecek. K4'den J 73'e doğru küçük oynamak oldukça standard dışı bir hamle, ama görüldüğü gibi kontratı garantiye alıyor.

Atak Sorunu

B/Yok

♠T3 ♥A2 ♦A987632 ♣J8	K B D G	

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
P	1♥	P	2♣
3♦	4♥	P	6♣
P	P	6♦	7♣
D	P.		

1994-1995 Türkiye Açık Dörtlü Takım finallerinde gelen bu elde rakip önce 6♣'de durdu, ortağınızın 6♦ barajı üzerine de 7♣ dedi. Batı olarak elinizdeki iki kırmızı As ile kontur attınız, ne atak edersiniz?

Rakibin As sormadan ve biraz da sıkıştırma neticesi geldiği bu 7♣'i batırabilmek için As'larınıza dokunmayıp bir siyah renk atak etmeniz gerekiyor. İşte tüm dağılım:

	♠KQ ♥KQT97654 ♦KQ ♣T	
♠T3 ♥A2 ♦A987632 ♣J8	K B D G	♠J8754 ♥J83 ♦JT54 ♣Q
	♠A962 ♥- ♦- ♣AK9765432	

Güney'in eli briç masalarında son derece ender görülen, belki de birçok oyuncunun ömrü boyunca hiç karşılaşamayacağı, vahşi bir dağılıma sahip. 1994-1995 Türkiye Açık Dörtlü'de bu board'da konturlu 7♣'e Batı bir siyah renk atak edemedi (siz edebildiniz mi?) ve Güney kontratı yaptı.

Amatörler İçin

El-Yer Oyunu

1995 AKBLD Yaz Dörtlü Takımlar Şampiyonası'nda gelen bu elde, Kuzey'in 1♦ açışına Doğu 1♥ ile araya girdikten sonra, Güney tarafından 3NT'ye ulaştınız. Atak: ♥3, Doğu'dan ♥K, nasıl oynamalı?

K/Herkes	♠AQJT ♥6 ♦AQ54 ♣AQ65	
	K B D G	
	♠765 ♥A974 ♦7 ♣KJ873	

Eğer Doğu'nun 5 tane ♥'ü varsa, ki deklarasyona ve atağa bakılırsa öyle olmalı, hiç tahmine gerek kalmadan 3NT'yü yapabiliriz. ♥'ü iki tur bağışlayıp üçüncü ♥ dönüşünü kazandıktan sonra A♣, Q♣ ve küçük ♣ oynayıp Doğu'nun ♣'lerini bitirerek ele geliriz ve ♥ ile eli Doğu'ya veririz; Doğu bir ♥ daha çeker ama sonra yerin AQ'larına doğru ya ♦ ya da ♠ oynamak zorunda kalır, yani *endplay* olur. Masadaki dağılım:

	♠AQJT ♥6 ♦AQ54 ♣AQ65	
♠K842 ♥Q53 ♦9862 ♣T2	K B D G	♠93 ♥KJT82 ♦KJT3 ♣94
	♠765 ♥A974 ♦7 ♣KJ873	

Pek olası değil ama, eğer Doğu'nun dört tane ♣'i olsaydı, ele başka antremiz kalmadığı için eldeki son ♣'i de çekmek zorunda kalacaktık ve şimdi ♥ ile eli Doğu'ya vermeye kalkarsak Doğu'nun çekeceği son ♥ üzerine yer sıkışacaktı; ♦ veya ♠ A'ını teklemeden yerden toplam beş (dördü ♥'lere biri eldeki beşinci ♣'e) defos bulamıyoruz. Bu durumda tahmine kalacaktık.

El-Yer Oyunu

	♠A5432 ♥AJ9 ♦A2 ♣853	
	K B D G	
	♠T ♥KQT8 ♦KQJT ♣KJ94	

Güney tarafından 4♥, atak: ♠K, nasıl oynamalı?

Düzelti: Eylül sayısı Briç Köşesi'nde, " → ♠, ' → ♥, ¤ → ♦, § → ♣ olarak değişecektir.

Satranç

Özgür Kurtuluş

Kitap Dışı Açılışlar

Kitaplarda yer almayan bir açılış oynamak usta olmayan bir oyuncu için kaygılı bir girişim olabilir. Ya da bazıları bunu bir meydan okuyuş, asilce bir davranış olarak görebilir. Geleneksel açılışlar konusunda idmanlı olmayan bir oyuncu için hemen her oyunda denediği yeni hamleler zaten bu oyununun tuzu, biberidir. Ancak, büyükustalar da kolayca sınıflandırılamayan açılışlar yapabiliyor. Ne var ki bu bize tembellik hakkı tanımaz.

Bu sayıda, siyahların oynadığı bir adsız açılışı inceleyeceğiz. Bu açılışı ilk olarak 1. ... d6 hamlesi belirliyor. Bu hamle söz gelimi 1. d4 hamlesinin yanıtı olabilir. Sıralamada çeşitlilik şansını saklı tutarak, beyazın üç temel karşılığı beklenebilir:

A. 2. c4 e5

B. 2. c4 Af6 3. Ac3 c6

C. 3. Af3 Fg4

Bir de oyun üzerinde inceleyelim...

BU Joel Lautier-BU Joel Benjamin
Amsterdam, 1994

1. d4 d6 2. c4 e5 3. Af3 exd4

Bu noktada siyah normal olarak 3. ... e4 4.Ag5 f5 oynardı. Ancak, J. Benjamin, J. Lautier'in bu konumun beyaz lehine açılımlarını zorlamak konusunda tecrübeli olduğunu bildiğinden daha beklenmedik birşeyler deniyor.

4. Axd4 g6 5 Ac3 Fg7 6.e4 Ac7

Bu gelişme çizgisi ilk olarak Gürcü büyükusta Zurab Azmaiparashvili tarafından kullanılmış. Bir başkası, Yasser Seirawan ise aynı çeşitlemeye başka bir hamle sıralamasıyla ulaşmış: 1. d4 g6 2. c4 Fg7 3. Ac3 d6 4. e4 e5 5. Af3 exd4 6. Axd4 Ac7.

7. Be2 Abc6 8. Be3 0-0 9. h4

Burada beyaz çoğunlukla şah kanadı saldırısına geçer. Ancak bu saldırı Ff1-e2 hamleleriyle durdurulabilir. Takip eden olağan hamleler siyah için tehlikesizdir: 9. 0-0 f5 10. exf5!? Fxb4! 11. Fxd4 Axf5 ...

9. ... f5 10. h5 f4 11. Axc6 bxc6

Lauiter şu notu düşmüş: 11. ... Axc6? 12. hxg6! h6 ('Taş almak oldukça tehlikeli: 12. ... Bxc3+ 13. bxc3 fxe3 14. Vd5+ Şg7 15. Kxh7+ Şxg6 16. Vh5+ Şf6 17. f4 mat geliyor) 13. Fd2 açık bir avantaj sağlıyor. Gözden kaçırdığı ise 12. ... hxg6 hamlesidir. Keza, bunu izleyen 13. Vd5+ Kf7 14. Fxf4 Ad4 hamlelerinden sonra işler karışıyor.

12. Fd4 Fxd4 13. Vxd4 c5 14. Vd2 g5 15. g3

Lautier'e göre iyi bir hamle, ancak 17. Ae4 hamlesini hazırlayan 15. 0-0-0 Fe6 16 e5! hamleleri daha vurucu olurdu.

15. ... h6 16. gxf4 Kxf4 17. Ad5 Kf7 18. 0-0-0 Kb8 19. e5

Lautier buna "!" veriyor, ama bu ancak pata gider.

19. ... Axd5 20. cxd5 dxe5 21. d6 Fe6
Beyaz 22. Fc4 hamlesini yokluyordu.
22. Vc2 vf6 23. Vg6+ Vxg6 24.hxg6 Kxf2 25. dxc7 Kc8 26. Kd8+ Şg7 27. Fc4 Ff5 28. Kxc8 Fxc8 29.Ke1 g4 30. Kxe5 g3 31. Ke7+ Şxg6 32. Fd5 g2 33. Fxg2 Kxg2??

Zaman darlığı siyahı zor duruma sokar. 33. ... Kf7! hamlesi oynanabilirdi ki bu oyunu pata sürükleyebilirdi: 34. Kxf7 Şxf7 35. Şd2 Şe7 36. Şc3 Şd6 37. Ff3 Şe7 38. b4.

34. Ke8 Şh5 35. Kxc8 Kg7 36. Şd2 Şg4 37. Şd3 h5 38. Şc4 h4 39. Şxc5 h3 40. Şc6 h2 41. Kh8, siyah terk eder.

İkinci örnek oyun:

BU Zsusa Polgar-BU Yasser Seirawan
Monako, 1993

1. d4 d6 2. Af3 g6 3. c4 Fg7 4. Ac3 e5 5. e4 exd4 6. Axd4 Ac6 7. Fe3 Age7 8. h4 f5 9. h5 fxh4 10. hxg6 hxg6 11 Kxh8+ Fxh8 12. Axh4 Ff5 13.Ag3 Axd4 14. Fxd4 Şd7 15. Fe2 Ac6 16. Fe3 Fxb2 17.Kb1 Fe3+ 18. Şf1 Vh4 19. Kxb7 Kh8 20. Ff3 Vxc4+ (Yasser, 20. ... Fd3+!! 21. Vxd3 Vh1+! 22. Axh1 Kxh1 23. Şe2 Ke1 şeklinde gelişen mat sürecini kaçırdı) 21. Şg1 Ae5 22. Fe2 Vh4 23. Fb5+ Şc8 24. Kxa7, siyah terk eder.

Yüz Yıl Önce...

Hastings 1895 Satranç Turnuvası'ndan Seçme Oyunlar

Tarrasch-Chigorin

1. d4 d5 2. e3 Af6 3. Fd3 Ac6 4. f4 Ab4 5. Af3 Axd3+ 6. cxd3 e6 7. 0-0 Fe7 8. Abd2 0-0 9. Ve2? Fd7 10. Ah3 Fa4 11. Ve3 b6! 12. Ve1 c5 13. Fd2 Fb5 14. Ae5 Ad7 15. Ac1? Axe5 16. dxe5 Kc8 17. Kf2 f6 18. Fc3 d4 19. exd4 20. exf6 Kxf6 21. Fb4 Fe5 22. Fxc5 bxc5 23. Vd2 Vd6 24. Ae2 Kf8 25. Kaf1 Vd5 26. Ag3 e5! 27. f5? e4 28. Ae4 cxd3! 29. Axf6+ Kxf6 30. Kc1 h6 31. Kc8+ Şh7 32. Vb4 Fcb 33. Vb8 Kxf5! 34. Kh8+ Şg6 35. Kh8 Kg5 36. K8f3 d2 (0-1).

Pollock-Lasker

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Fc4 Fc5 4. B4 Fb6 5. c3 db 6. a4 a6 7. a5 Fa7 8. b5 axb5 9. Fxb5 Af6 10. a6 0-0 11. d3 Ace7 12. axb7 Fxb7 13. Aa3 d5 14. 0-0 Ag6 15. exd5 Axd5 16. Ve1 Vf6 17. Fg5 Vf5 18. Ac2 Axc3 19. Kxa7 Fxf3 20. Ae3 Vxg5 21. Kxa8 Kxa8 22. Vxc3 Af4 23. Ka1 Ae2+ (0-1).

Pollock-Tarrasch

1. e4 e6 2. c5 f6 3. d4 c5 4. Fd3 f5?! 5. g4 cxd4 6. gxf5 Va5+ 7. c3 Vxe5+ 8. Ae2 Ac6 9. 0-0 Fc5 10. Ke1 Vf6 11. Ad2 exf5 12. cxd4 Fe7 13. Af3 Şd8 14. Fg5 Vf7 15. Fxe1+ Agxe7 16. Vd2 b6 17. Ae5! Axe5? 18. dxe5 b6 19. Af4 Fb7 20. Fb5 Ac6 21. e6 Ve7 22. Ag6 Vg5+ 23. Vxg5+ hxg5 24. Axh8 Ad4 25. e7+ (1-0).

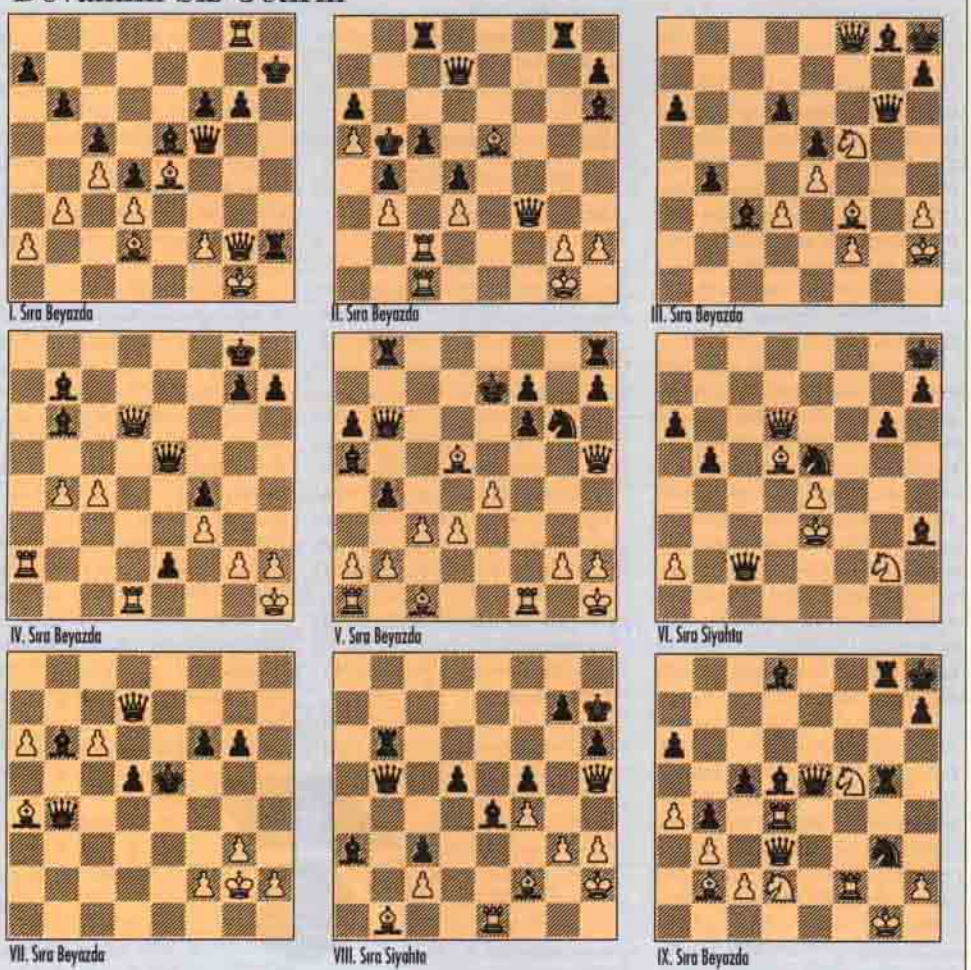
Tarrash-Blackburne

1.e4 e6 2. d4 d5 3. Ac3 dxe4 4. Axe4 Ad7 5. Af3 Agf6 6. Fd3 c5 7. 0-0 cxd4 8. Axf6+ Axf6 9. Axd4 Fc5 10. Af3 Vc7 11. Ve2 Fd7? 12. Ae5 Fd6 13. f4 0-0 14. Fd2 Kad8 15. Şh1 Fe8 16. Kf3 g6 17. e4 Fxe5? 18. fxe5 Af7 19. Fc3 Ac5 20. Fc2 Fd7 21. b3 Şg7 22. Ve3 Kh8 23. Kaf1 Fe8 24. Fe1! Ve7 25. Kf6 h6 26. Fh4 g5 27. Kxh6! gxh4 28. Kxh8 (1-0).

Janowski-Steinitz

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Fb5 a6 4. Fa3 d6 5. 0-0 Ae7 6. Fb3 Aa5 7. d4 exd4 8. Axd4 c5 9. Af5 Axf5?! 10. exf5 Axb3 11. Ke1+ Fe7 12. f6! gxf6 13. Axb3 d5? 14. Vh5! Vd6 15. Ac3 Fe6 16. Ab5! Vc6 17. Kxe6 Vxb5 18. Fh6 Şd8 19. Vxf7 Ke8. 20. Kae1 Vd7 21. Fg7 Kc8 22. Fxf6 Fxf6 23. Vxf6+ Şc7 24. Ve5+ (1-0).

Devamını Siz Getirin



Çözümler

I. 1. Kxg6! Kxg2+ 2. Kxg2 (1-0). II. 1. Fc7! (1-0); (Daha iyi değil 1. ... Vxc7 2. Axc5+ Vxc5 3. Vb7+ Şxa5 4. Ka1 veya 1. ... Kxc7 2. Vb7+ Kxb7 3. Kxc5 III. 1. Fh5 Vg5 2. h4 Vf4+ 3. Şg2 Vg7 (0-1) IV. 1. Kxe2 Vxe2 2. Vb8+ Şf7 3. Va7+ Şe8 4. Va8+ Şf7 5. Ka7+ Şg6 6. Kd6? Şf7 7. Vf5+ (1-0) V. 1. Kxf6 Şxf6 2. Fg5+ Şg7 3. Vh6+ Şg8 4. Kf1 Kf8 5. Ff6 Vxf6 6. Kxf6 (1-0) VI. 1. ... Vd3+ 2. Şf4 g5+ 3. Şxg5 Af7+ (0-1)VII. 1. Ve8+ Şh4 2. Ve3+ Şe4 3. Vh3+ Vxh3 4. Fxh3+ (1-0) VIII. 1. ... Vxh1 2.Kxh1 Kxh1 3. g4 Fe1 (0-1) IX. 1. Axg5 Kxg5+ 2. hxg5 Kxg5+ 3. Şf1 Kxd3 4. Kg4# (1-0).

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Işık ve Madde

Işığın kütlesi olduğu ve ışık da ışık hızıyla hareket ettiği halde, ışığın kütlesi sonsuz olamadığına göre, Einstein'ın özel rölativite teorisinde bir aksaklık vardır. Bu teoriye göre bir cisim ışık hızına ulaştığı zaman, bu cismin kütlesi sonsuz olmahdır. Buradaki aksaklığın anlaşılması için ilk önce maddenin oluşumundan başlamak gerekir.

Şu anda varsayımlara göre Evren "Big Bang" yani büyük patlama sonucunda oluşmuştur. Evet Evren'de patlamalar olduğu ve gezegenlerin de bunun sonucu oluştuğu doğru, fakat bu varsayım Evren'in oluşumu için yeterli değildir. Bana göre Evren (dolayısıyle bütün maddeler) sonsuz hıza ulaşılmasının sonucu oluşmuştur. Bunu şu şekilde kanıtlayabilirim:

İlkbaşta saçma gelecek, fakat değer bakımından sonsuz ve sıfır aynıdır. [0 + 0 = 0, 0 : 0 = 0... ve sonsuz + sonsuz = sonsuz, sonsuz : sonsuz = sonsuz (Aynı şekilde bütün işlemlerde.)] Ve aynı şekilde hızı sıfır olan, yani duran bir cisimle, sonsuz hıza ulaşmış bir enerji de eşittir. Buna göre duran bir cisim kütleye sahip olduğuna ve sonsuz hıza ulaşmış bir enerjiyle duran bir cismin değeri eşit olduğuna göre, sonsuz hıza ulaşan bir enerji, sonsuz kütleye sahip olur.

Yani bir cisim, bir enerjinin sonsuza ulaşmasından oluşmuştur. Ayrıca bu cisim kesinlikle sonsuz hıza ulaşamaz, çünkü zaten bu cisim sonsuz hıza ulaşıldığı için var olmuştur.

Sonuç olarak bir cisim ışık hızına ulaşırsa, sonsuz kütlesi olmaz, ancak bir enerji sonsuz hıza ulaşırsa sonsuz kütleye sahip olur.

Tamer Süleyman Boz

Einstein'in özel rölativite teorisinde ($m = m_0/\sqrt{(1-(v^2/c^2))}$), m_0 ile gösterilen büyüklük taneciğin durağan (sükunet) kütlesidir. Bu eşitliğin v = c (ışık hızı) için sonsuz olmaması için $m_0 = 0$ olmalıdır. Gerçekten de ışığı diğer taneciklerden ayıran önemli bir özellik, ışık kuantumlarını oluşturan fotonların durağan kütlesinin sıfır, ışık hızındaki kütlesinin ise sonlu olmasıdır. Normal bir parçacık için durağan kütle sonlu iken ışık hızındaki kütle yukarıdaki eşitlikten de görüleceği üzere sonsuzdur. Işığın ışık hızındaki kütlesini bulmak için bir fotonun enerjisini tanımlayan Plank formülü ile Einstein'in enerji denkleminden yararlanabiliriz. $E = hf = mc^2$ den $m = hf/c^2$. Bu kütle ışık duraganlaştığı anda enerjiye dönüşür (soğrulur) ve bu şekilde ışık düştüğü yüzeyi ısıtır. Bu eşitlikte $h = 6{,}625 \cdot 10^{-34}$ Js (Plank Sabiti) ve f (Hz), ışığın frekansıdır.

Kadir Tozlu

Eğer dediğiniz gibi ışığın çok küçük de olsa bir kütlesi olsaydı, ışığın kütlesi sonsuz olabilirdi. Ancak bence 323. sayının 84. sayfasındaki o cümleyi, ışığın da bir madde olduğu yönünde yorumlamak yanlıştır. Evet, belki ışık, radyo dalgaları veya x-ışınları madde ile yakın ilişkili olabilirler, ama bu ışığın bir madde olduğu anlamına gelmez. Örneğin ışığın tanımını şöyle yapabiliriz: Işık, insan gözünün algılayabileceği elektromagnetik ışınımdır; elektromagnetik ışınımsa elektromagnetik dalgalar biçiminde yayılan enerjidir.

Görüldüğü gibi ışık ve x-ışınları gibi enerji türleri maddeyle çok yakın ilişki içerisindedir; ancak madde değillerdir. Işık veya öteki elektromagnetik ışınım türleri enerjidir ve bu enerji maddeden bağımsızdır. Dolayısıyla ışık ve diğer elektromagnetik ışınımlar kütlesizdir.

Sedat Güneş

Uzun yılar boyunca bilim dünyası ışık hızının sonsuz olduğunu düşündü. Ancak daha sonraları bunun doğru olmadığı ve ışığın yaklaşık 300 000 km/sn bir hızla boşluktan yayıldığı bulundu. Bilimin ilerlemesi devam etti ve ışığın "foton" adlı enerji paketçiklerinden oluştuğu anlaşıldı. Bilimde yeni bir merak konusu olan "foton"u gün geçtikçe daha fazla tanıyoruz. Peki foton nedir? Bunun anlaşılması ışığın kütlesi konusundaki soruya da bir yanıt olacaktır.

Fotonlar en basit anlamıyla "ışık kuantum"" larıdır. Çünkü fotonlar, ne dalga, ne parçacıktır. Ancak klâsik kuram görüşüyle kuvantal kurama bakıldığında, hem parçacık, hem de dalga davranışı gösterirler. Ancak fotonlarda bir kuantum olmalarına rağmen, diğer kuantumlardan bir ayrıcalıkları vardır. Bütün kuantumlar içinde yanlız fotonlar klâsik dalga betimlemesine uygun düşerler. Diğer kuantum türleri klâsik fizikte yanlız parçacıklar biçiminde var olabilirler. Fotonların bu ayrıcalıkları bozon yapılarının bir sonucudur. [Bilindiği gibi fotonların spinleri 1'e, bozonların spinleri de 0,1,2... gibi bir tamsayıya eşittir]. Gerçekten de yanlız bozonlar klâsik dalga kavramının açıkladığı ortak ve tutarlı bir görünüm sergileyebilir. Bunların aynı haldeki kuantum sayıları sınırlı değildir. Ayrıca bütün bozon sistemleri klâsik dalga yapısıyla betimlenmeye uygun değildir ve bu olgu fotonların klâsik bir dalganın varlığına olanak sağlayan bir başka temel niteliğidir. Yani fotonların kütlesi sıfırdır. Bu sıfır kütle değeri Einstein'in görelilik kuramına uygun olarak, fotonun boşlukta "ışık hızı" denilen "c" sınır hızına eşit bir hızla yayıldığını gösterir. Dolayısıyla bu ışığın sonsuz kütleli değil, tam tersine, fotonlardan oluştuğu ve fotonlarda sıfır kütleler olduğu için, ışığında sıfır kütleli olduğunu kanıtlar. Einstein'in $m = m_0/\sqrt{(1-(v^2/c^2)}$ formülü ışığa (dolayısıyla fotonlara) uygulanamaz.

M. Ziya Özüdoğru

Işık ve Hızı

Bir cismin ışık hızına ulaşıp ulaşamayacağının yanıtı Einstein'ın özel görelilik kuramında yatar.

Hareket eden bir cismin kütlesi artar, boyu kısalır ve zamanda yavaşlama görülür. Cisim hızlandıkça kütlesinin artmasının nedeni cismin kazandığı kinetik enerjidir.

Zamanda olan yavaşlamayı anlamak için şöyle bir örnek verilebilir:

Işığın hızı yaklaşık 300 000 km/sn'dir. Yani birbirinden 300 000 km uzak iki noktayı bir ışık demeti 1 saniyede geçer. Eğer bu iki nokta, aralarındaki uzaklık sabit kalarak 300 000 km/sn hızla ışık demetinin yönüne ters olarak hareket ederse, fizik kanunlarına göre ışığın geçiş hızı 600 000 km/sn'ye olur ve bu uzaklığı 300 000/600 000 = 0.5 saniyede geçer. oysa ışığın hızı sabittir ve bu uzaklığı sabit olarak 1 saniyede alır. Demek ki referans sistemindeki 0.5 sn'nın durağan sistemdeki 1 sn'ye eşit olması için sistemdeki saatler yavaşlar.

Hız, enerji ve kütle doğru orantılıdır. Bu $E = mc^2$ formülüyle daha rahat anlaşılır. E enerji, m cismin kütlesi, c ise ışık hızıdır. Buna göre hız arttıkça kütle artar.

Bu formüle ve bu kurama göre ışık hızındaki bir cismin kütlesi sonsuz olur, yani bütün uzayı kaplayacak kadar büyür, boyu sıfıra iner ve zaman tamamen durur.

Buna göre kesinlikle hiçbir cisim ışık hızına erişemez. Işığın ise belli kütlesi olmadığından ve bir enerji dalgası olduğundan bu hıza ulaşır. Bir cisim bu hıza yaklaşabilir, ama kesinlikle bu hıza ulaşamaz.

Onur Şengül

Bilim ve Tekniğin Yanıtı Evren Gerçekten Sonsuz mu?

Şunu bir kez daha hatırlayalım: Fizik gözlemlere dayalı bir doğa bilimidir. Çok küçük ve çok büyük doğada gözlenir. En güçlü hızlandırıcılarla atom altı aleminde şu an ulaşılabilen en küçük mesafe ölçeği 10^{-17} cm'dir. İlgimizi gökyüzüne yönelttiğimizde gözlem ufkumuz, yani gözlemle veri toplayabildiğimiz on büyük mesafe 10^{28} cm'dir. Gerek 10^{-17} sayısının küçüklüğü, gerek 10^{28} sayısının büyüklüğü akıllara durgunluk verecektir. Ama bu sayılar kesinlikle sonsuz küçük ya da sonsuz büyük değildirler. Fizikte sonsuzluk kavramına bizi götüren temel neden fiziksel olguları açıklamak için matematik modeller kurmamızdan kaynaklanmaktadır. Matematik bilgimizi bir yoklarsak; bir kümenin elemanlarının sayısına o kümenin kardinalitesi denir. Tamsayılar kümesinin kardinalitesi sonsuzdur. Reel sayılar kümesinin kardinalitesi de sonsuzdur. Ancak bu iki sonsuzluk değişik niteliktedirler. Birinci tür, sayılabilir (kesikli) sonsuzluk için N_0 (alef-sıfır), ikinci tür sayılamaz (sürekli) sonsuzluk için N_1 (alef-bir) kardinaliteleri tanımlanır. Fiziksel olguların matematik modeli kurulurken bazı idealleştirmeler yapılır. Örnek olarak, uzay üç boyutlu bir sürekli ortam kabul edilir. Zaman kesikli değil sürekli alınır. Bu ve bunlara benzer varsayımlar yoluyla matematikteki sonsuzluk kavramı fizikteki yerini almış olur.



Evrenin sonsuz olmasına gelince, bu olgu doğru olsa bile bizler bunu direkt gözlemlerle kanıtlayamayız. Yapabileceğimizin en iyisi bu varsayımın doğruluğuna ikna edecek kadar çok veriyle bu varsayımı desteklemek olacaktır. Ben burada bir de evrenin sınırsız olmasıyla sonsuz olması arasındaki farka dikkatinizi çekmek istiyorum. Örnek olması için Öklit düzlemini düşünürsek, bu bir sonsuz ve sınırsız iki boyutlu yüzeydir. Halbuki küre yüzeyi sonlu (çünkü alanı $4\pi r^2$'dir) ama sınırsız bir iki boyutlu yüzeydir. İçinde yer aldığımız evrenin bu ikinci örneğe benzer, sonlu ama sınırsız bir üç boyutlu uzay olabileceğinin kanıtları bulunmaktadır. Ancak hemen bir sonuca varmadan şunu da ekleyelim. Şekildeki iki boyutlu yüzey de sonlu ve sınırsızdır. Acaba evrenin yapısı bu son örnektekine benzer olamaz mı? Bu konular her türlü tartışmaya açık konulardır. Yeter ki doğru olanı gözlemlerimiz yoluyla doğanın kendisinin belirleyeceğini akıldan çıkarmayalım.

Prof.Dr.Tekin Dereli
Bilimsel Danışma Kurulu Üyesi

Einstein'a göre evrende mutlak hız ve zaman yoktur; ancak referans sistemine bağlı olarak göreli hız ve zaman vardır. Örneğin bir uzay aracının hızı arttıkça, aracın içinde saatler daha yavaş çalışır. Aynı örneği, zamanı sabit kabul edip uzunluk açısından incelediğimizde bir nesnenin, örneğin bir cetvelin hareketi hızlandıkça hareket doğrultusundaki boyunun kısaldığını görürüz. Demek ki, maddenin hızı ışık hızına ulaştığında boyutu sıfıra inecek ve zaman duracaktır. Böyle bir olasılık düşünülemeyeceği için, Einstein ışık hızına yaklaşabileceğini, ama hiçbir zaman bu hıza erişilemeyeceğini öne sürdü.

Einstein özel görelilik kuramıyla vardığı sonuçları bir de kütleler arasındaki çekim kuvvetlerine uyguladı. Newton yasalarına göre, belirli bir uzaklıkta duran iki cisim birbirlerini kütleleriyle doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı bir kuvvetle çeker. Yalnız iki cisim birbirinden ne kadar uzak olursa olsun, cisimlerden biri hareket ettirildiğinde aralarındaki çekim kuvveti o anda değişiyordu. Özel görelilik kuramına dayanarak, hiçbir etkinin ışık hızından daha hızlı olamayacağını kabul eden Einstein, bu olayı açıklayabilmek için kütle çekiminin öbür kuvvetler gibi sıradan bir kuvvet olmadığını, tıpkı elektrik alanı ya da magnetik alan gibi uzayda ışık hızıyla yayılan bir alan olduğunu ileri sürdü.

Einstein özel görelilik kuramının ışığında vardığı sonuçlardan biri de, madde ile enerjinin eşdeğerliliğidir. Işığın, Newton yasalarına uygun olarak davranan bir madde değil, bir enerji biçimi olduğunu kabul eden Einstein, madde ile enerji arasındaki ilişkiyi $E = mc^2$ bağıntısıyla gösterdi. Burada E: Enerji, m: Cismin kütlesi, c: Işık hızı'dır. Bu bağıntıya göre cismin hızı arttıkça enerjisi ve kütlesi de artacak, hızı ışık hızına ulaştığında ise kütlesi bütün uzayı kaplayacaktır. Bu da hiçbir cismin ışık hızına ulaşamayacağını gösterir.

Nilay Meltem Aktaş

Einstein'a göre bütün cisimler durağan halde bile belli bir "E" enerjisine sahiptirler. "Durum enerjisi" denilen bu enerji "m_0c^2" durağan kütleli bir cisimde "$E = m_0c^2$" dir ($c = 3.10^8$ m/s).

Kütle hıza bağlı olarak değişir. Bunu veren bağıntı:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

1000 kg durağan kütleli bir aracın kütlesi saatte 250 km (≈ 70 m/s) hızla giderken hemen hemen değişmez:

$$\sqrt{1 - \frac{(70)^2}{(3.10^8)^2}} \approx \sqrt{1 - \frac{(250.000)^2}{(3.10^8)^2}}$$

4900 sayısı 9.10^{16}'dan çok çok küçük olduğundan, kütlenin bu hızdaki değişimi ihmal edilebilir. Bu yüzden bu tür küçük (ışık hızına oranla küçük) hızlarda, lisede öğrendiğimiz kinetik enerji formülünü $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ uygulayabiliriz. Fakat cismin hızı, ışık hızına yaklaştıkça kütledeki artış hissedilir boyutlara ulaşır. Örneğin cismin hızı %90 c ise, kütlesi durağan haldekinin iki katından fazladır. Bu yüzden hızlanmak için daha büyük bir enerjiye ihtiyaç duyar. Işık hızına ise hiçbir zaman erişemez, çünkü ışık hızında kütlenin sonsuz olması gerekir ki, kütle-enerji eşdeğerliğine göre buna erişebilmesi için sonsuz enerji alması gerekir. Matematiksel olarak bunu kolayca ispatlayabiliriz.

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{c^2}{c^2}}} \qquad E_k = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1 - \frac{c^2}{c^2}}}$$

$E_k = (m - m_0)\,c^2$'den

$E_k = \infty \cdot c^2 = \infty$'dur.

Bu nedenle kütlesi olan hiçbir nesne görelilik kuramına göre ışık hızına erişemez. Işık dalgalarının ve foton partiküllerinin gerçek kütlesi yoktur.

Bugün İsviçre, Fransa sınırında bulunan CERN laboratuvarına ait LEP partikül hızlandırıcısında elektron gibi partiküller %99,9 c'lik bir hıza ulaşabiliyor. Ama bunun için o kadar büyük bir enerjiye ihtiyaç var ki, CERN doğrudan Génissiat hidroelektrik santrali tarafından beslenmektedir.

Deniz Tihan

Kaynaklar
Hawking S.W, Zamanın Kısa Tarihi,
Memo Larousse, Milliyet Yayınları.

Işığın Görkemi

Işık tanecik mi, yoksa dalga mı? Bu soru 17. yy'dan günümüze kadar ulaşmış hâlâ yanıtı aranan bir problemdir. Işık için şimdiye kadar hepimizin de bildiği iki model düşünülmüştür. İlki tanecik modeli, ikincisi ise dalga modelidir.

Newton tarafından önerilen tanecik modeli ışığı şöyle açıklamaktadır: "Işık kaynakları her doğrultuda kütleleri önemsenmeyecek kadar küçük olan, ama hızları oldukça büyük olan tanecikler fırlatırlar. Çok küçük kütleli bu tanecikler (neredeyse sıfır) yüksek hızlarda sapmadan doğrusal hareket ederler. Tanecikler arası olası çarpışmalar kütlenin sıfıra çok yakın olması nedeniyle etkisiz kalmaktadır." Işık tanecik modeliyle açıklanabilir gibi gözükse de, bazı durumlarda yetersiz kalmaktadır. Tanecik modeliyle örneğin kırınım olayını açıklayamıyoruz (Yansıma olayını bilardo toplarına benzeterek açıklayabiliriz).

Bunun gibi daha birçok olay vardır ki, tanecik modeliyle açıklanamaz. O halde ışığa yeni bir model gerekiyordu. Bilim adamlarının gözünden kaçmayan olay ışığın su dalgaları gibi davranmasıydı. Bu da ışık için yeni bir teori ortaya çıkarıyordu. Işığın dalga olduğunu göstermek için yine su dalgalarından yararlanılmıştır. Su dalgalarının kendine özgü iki özelliği (kırınım ve girişim) ışık için de sağlanabilseydi, ışığa dalga gözüyle bakabilirdik. Fizikte Young deneyi bize ışığın kırınım ve girişim yaptığını kanıtladı. Hatta ışığın frekansının ve dalga boyunun ölçülmesi ışığın dalga olduğunu kesinleştirdi.

Dalga modeliyle yansıma, kırınım, girişim, büsünç ve soğurma gibi birçok olay açıklanıyordu. Fakat dalgalar uygun bir ortamda yayılırlar gerçeği ışığın boşlukta yayılabilmesi ile çelişiyordu (Işık elektromanyetik bir dalgadır ve boşlukta yayılabilir). Gerek tanecik modeli gerekse dalga modeli incelendiğinde ışığı ikisinin de açıkladığını, sadece özel durumlarda tek başlarına yetersiz kaldıklarını gözlemliyoruz. Bütün bunlar bize ışığın hem tanecik, hem de dalga gibi davranabileceğini gösteriyor.

Bunu ışık için gerçekten önemli bir olayda gözlemleyelim. Fotoelektrik olayda fotonların enerjilerini "$E = h.f$" şeklindeki matematiksel formülle ifade ederiz. Formüldeki Planck sabiti (h) ve olayın açıklaması tamamen tanecik modeline uymaktadır. Frekans tanımı ise, dalga modeline özgü bir kavramdır.

"Işık hızına ulaşan cisimler duvardan geçebilir" (öncelikle bu teori kanıtlanmamış, şu an için sadece sezinlenebilen bir varsayımdır). Günümüzde bilinen, hiçbir cismin ışık hızına ulaşamayacağıdır. Işık hızına ulaşacak yapının sonsuz kütlede olması gerekir (fotonlar basit birer cisim değillerdir, tanecik modelinde çarpışmalar etkisiz kabul edilirken fotonların kütlesi ihmal edilmektedir). Aynı zamanda her cismin elektromanyetik dalga olan ışık için farklı geçirgenliği vardır. Röntgen olayında X-ışınlarının vücuttaki organlardan farklı miktarlarda geçebilmesi sayesinde kemik, kas ve organlar ayırt edilebilmektedir. Göründüğü üzere ışık bir cisim gibi düşünülemez ve tanecik yapısına uyuyor diye bütün cisimlerden geçmesini düşünmek yanlış olur. Çünkü ışık sonsuz kütleye sahiptir ki kendi hızına ulaşabilsin. Işık günümüz yirminci yüzyılında dahi bilinmeyen sırlar içeriyor. Ama bir gün bu sırlar çözülecek ve ışık da bilimin gerisinde kalacaktır.

Batur Orkun

Rüyalı Bir Soru Daha

Kör insanlar rüya görürler. Ancak rüya görme şekilleri değişiktir. Bu farklılık kör olma yaşlarından kaynaklanır. Doğuştan ya da 4-5 yaşlarından kör olunursa, kafalarında canlandırdıkları şekillerle rüya görürler. 5-15 yaşları arasında kör olunursa, hatırlayabildikleri ve kendi canlandırdıkları şekillerle rüya görürler. Eğer 15 yaşın üzerinde bir yaşta kör olunursa, artık insanın aklı erdiği için, normal bir insan gibi rüya görür (Verilen değerler kişiden kişiye değişebilir).

Rasim Temur

Doğuştan kör olanlar rüya görmedikleri gibi, sonradan kör olanların da görüntülü rüya görme yetenekleri kaybolur. Ancak sesli rüya görürler. Görüntülü rüya görmemelerinin sebebi, beyindeki görme merkezinin yer aldığı oksipital lopla ilgilidir.

Ramazan Korkmaz

Doğuştan kör olan insanlar bildiğimiz manada görüntülü ve sesli rüyalar görmez, sadece sesli rüyalar görürler. Fakat sonradan kör olanlar, belli bir süre daha görüntülü rüya görmeye devam ederler. Daha sonraları görüntülü rüya görme melekeleri kaybolur ve sadece sesli rüya görürler. Bu tip gerçekler bize insanların kullanamadıkları organlarının işlevlerini bir müddet sonra tamamen yitirdiğini göstermektedir. Belli bir yaşın üstünde sağır olan insanların, belli bir süre sonra konuşma yeteneklerini kaybetmeleri bu sebeptendir.

Necaettin Keskin

Sorular

Paradoks mu?

Bir reklam panosunda okuduğum şu yazı beni biraz düşündürdü: "Yılın ilk ve en büyük kampanyası!" Bu sözü ilk önce arkadaşlarımla beraber, anlatım bozukluğu olarak nitelendirdik. Bilim ve Teknik'in paradokslar konusunda yayınladığı yazıyı okuduktan sonra bunun döngüsel çelişki türünü andıran bir paradoksa benzediğini düşündüm. Şöyle ki; kampanya yılın ilk kampanyasıysa en büyük olduğu bilinemez; eğer en büyük olduğu bilinmiyorsa yılın ilk kampanyası olamaz. Çünkü kıyaslama yapma şansımız olmaz.

İlk bakışta basit bir mantık hatası ve anlatım bozukluğu gibi görülen bu yargının, bir paradoksa benzemesini nasıl izah edebiliriz?

Barış Güldalı

Fizyolojik Düşlem

Zihinde, fizyolojik düşlem kırma, insan dokusunun ve organlarının doğal işleyişinde birtakım aksaklıklara ve ağrıya yol açar mı? Örneğin; gözünün saydam tabakasını (kornea) jiletle kestiğini zihninde hayal eden ve kesilmesi sırasında bu organa özgü acıyı, sızıyı yapay olarak hisseden bir insanın, gözünün işleyişinde ve dokusunda bir bozukluk olabilir mi? Hafif de olsa, gözde bir ağrı hissedilebilir mi? Aslında örnekler çoğaltılabilir. Genel olarak, vücudun herhangi bir bölümünün kesilmesini, kırılmasını, yanmasını vb. hayal eden birinin vücudunun bu bölgelerinde anormallikler göze çarpması (crime, şişme, gevşeme, yara çıkması) ve bundan dolayı ağrı çekmesi olasılığı söz konusu mudur?

Ünal Yıldırım

Dijital Saatler

Dijital saatlere yukarıdan bakarsanız görüntünün net ve pürüzsüz olduğunu görürsünüz. Ancak biraz kaydırıp, yerden bakarsanız bu görüntünün ikili yansıma halinde olduğunu anlarsınız. Bu durumun sebebi nedir?

Erdem Aksoy

Kaliteli Bal

Arı balının kaliteli olup olmadığını nasıl anlayabiliriz?

Ayhan Aktürk

Mektuplarımız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Dominolar

Dominoda 28 taş vardır ve taşlar üzerindeki işaretler 0, 1, 2, 3, 4, 5 ve



6'dır. Eğer taşlar üzerindeki işaretler 0 ile 12 arasında olsaydı kaç taşla oynamak gerekirdi?

Hırgüristan

Bir gezgin Hırgüristan denen bir ülkeye gelir. Bu ülkedeki insanlar kavga etmekten iş yapmaya fırsat bulamadıkları için ülkeye böyle tuhaf bir isim konmuştur. Bu ülkede dağda yaşayanlar sürekli yalan söyler, ovada yaşayanlar ise asla yalan söylemez. Gezgin bu ülkenin dilini az bilmektedir; şu kadarını bilmektedir ki "Hır" ve "Gür" sözcüklerinden biri hayır, biri evet anlamına gelmektedir; fakat hangisi hayır, hangisi evet bilmemektedir. Yolda üç kişiye rastlar ve her birine şu iki soruyu sorar: "Şu diğer ikisi ovalı mı?" ve "Şu diğer ikisi dağlı mı?". Her biri her soruya Gür diyerek yanıt verir; yalnız içlerinden birisi ikinci soruyu Hır diyerek yanıtlar. Gür ne anlama gelmektedir.

Yasemin Kokan Otel

Cin Ruhi tatil için gittiği deniz kıyısında iyi bir otel arıyordu. Turizm bürosunda kendisine şu bilgiler verildi: 1) Yemekleri nefis olan otellerin hizmetçileri güzeldi. 2) Yıl boyu açık olan bütün oteller denize bakıyordu. 3) Ucuz otellerin yemekleri berbattı. 4) Yüzme havuzu olan otellerin odaları yasemin kokuyordu. 5) Hizmetçileri çirkin olan oteller yılın birkaç ayı açık olanlardı. 6) Ucuz otellerin hiçbiri köpek kabul etmiyordu. 7) Yüzme havuzu olmayan oteller denize de bakmıyordu.

Cin Ruhi yanında köpeği Ruh'la gelmişti. Cin Ruhi ve Ruh, yasemin kokan bir odada uyuyabilecekler mi? (Cin Ruhi'nin çocukluk sevgilisinin adı Yasemin'di de).



İki Bisiklet

İki arkadaş gece yanyana bisikletle gidiyorlar. Hızları eşit. Birinin bisikleti büyük tekerlekli, diğerinin küçük tekerlekli. Hangisinin farı daha kuvvetli parlar?

En Çok Yiyen

Bir ülkede beş yüksek bürokrat, yuvarlak bir masanın etrafında, saatin dönme yönünde takma adlarının alfabe sırasıyla oturdular: Allahlık, Bataklık, Cennetlik, Deveci ve Ecinni. Amaç içlerinden en yiyici olanını seçmektir. Birinci turda tabii kimse kendi adını yazmadı ve her biri, sol komşusunun adını yazanın adını yazdı. Tabii kimse seçilemedi. Peki ama kim kimin adını yazmıştı?

Ölümsüz At



Resimdeki 6 parçayı öyle düzenleyiniz ki, dörtnala koşan bir at ortaya çıksın. (Sam Lloyd'un yanıtı en hayret uyandırıcı ve akla kolay gelmeyen bilmecesi. Lloyd, Bilmeceler Ansiklopedisi'nde bu at bilmecesinden 1 milyar adet satıldığını yazmıştır. O kadar umulmadık ve güzel bir çözüm ki biz ona Ölümsüz At adını taktık. Büyük problem üstadı Amerikalı Sam Lloyd'u (1841-1911) sonsuza götüren at.)

Mantık Problemlerinin Şahı:

İki Kızın Esrarı

Bir apartmanda Pierre ve Serge adında iki matematikçi oturmaktadır. Bir gün her ikisi merdivenlerden inerken bir komşu kadınla karşılaşırlar; bu kadın uzun süredir bu "akıllı" aydınlara yanıt veremeyecekleri bir soru sormak ateşiyle yanmaktadır; yaklaşır ve Serge'e bir kağıt uzatarak "İşte arkadaşım Gloria'nın iki kızının yaşlarının toplamı", Pierre'e bir kağıt uzatarak "İşte Gloria'nın iki kızının yaşlarının çarpımı" der ve sorar: "Bulun bakalım akıllı baylar kızların yaşını". Pierre "Bu çarpım yanıt verebilmem için yetersiz" ve Serge "Bu toplam yanıt vermeme yetmiyor" der. Komşu kadın alayla "Baylar, beni hayal kırıklığına uğrattınız; ben de sizi matematikçi sanıyordum" derken Pierre "Şimdi anladım. Size bu iki kızın yaşlarını vereceğim" der. Gloria'nın iki kızının yaşları nedir? (İpucu: Pierre, Serge "bilemiyorum" dedikten sonra problemi çözüyor).

Dondurmalar

İra, Vitya ve Kolya dondurma ısmarladılar. Her biri bir porsiyon meyveli - bir porsiyon kaymaklı - bir porsiyon çukulatalı dondurma yedi. Fakat bu az gelmişti. İra bir porsiyon meyveli, Vitya bir porsiyon kaymaklı ve Kolya bir porsiyon çukulatalı ısmarladı. Çıkarken İra 70, Vitya 80 ve Kolya 90 kopek ödedi. Her bir dondurma kaçaydı?



Venüs'de Cıvalı Barometre

Venüs yüzeyinde atmosfer basıncı 10.3 megapaskal'dır (1 paskal=1 m²'ye 1 Newton basınç; 1 Newton=1 kg'a 1 m/saniye² ivme veren kuvvet; mega = 1 milyon). Venüs'ün yerçekimi ise, Dünya'ya göre 1.2 kere azdır. Venüs'de cıva kaç metreye kadar çıkar?

Marşandizin Uzunluğu



45 km/saat hızla giden bir marşandizin 60 m. uzunlukta istasyondan geçişi 15 saniye alıyor. Marşandizin uzunluğunu bulunuz. (Geçiş süresinin tanımı: Lokomotifin istasyona girişinden son vagonun istasyondan çıkışına kadar geçen süre).

Siyam Balıkları

Siyam'da iki tip kavgacı balık vardır: Büyüğüne kral balığı, küçüğüne şeytan balığı denir. Bir kral balığı bir veya iki şeytan balığını birkaç saniyede haklar. Fakat üç şeytan balığı bir kral balığı ile saatlerce kavga edebilir, sonuç beraberliktir. Dört şeytan balığı bir kral balığını tam 3 dakikada öldürür, sayıları arttıkça bu süre de o oranda kısalır. Örneğin altı şeytan balığı bir kral balığını 2 dakikada öldürür (ters orantı).

Eğer dört kral balığı ile on üç şeytan balığı karşılaşırsa, hangi taraf ne kadar zamanda yener? (Yengi için gerekli minimum zamanı bulunuz).

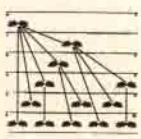
Su Dolu Fincan

Ağzına kadar suyla dolu bir fincanın içine suyun dibine giden bir cisim atılıyor ve bu cismin hacmi kadar su taşıp dışarı akıyor. Bardağın ağırlığı arttı mı, azaldı mı, aynı mı kaldı?

Tavşan Problemi

Bu fevkalede ünlü ve uygulamaları olan bir problemdir. Basit bir matematik gerektirmesine rağmen, harikulade sonuçlar vermektedir. Elimizde yeni doğmuş bir dişi ve bir erkek tavşan var. Doğumundan tam iki ay sonra dişi tavşan bir erkek, bir dişi yavru doğuruyor ve ondan sonra her ay bir erkek, bir dişi yavru doğurmaya devam ediyor. Dünyaya gelen her dişi ve erkek tavşan çifti, problemin en başında sözünü ettiğimiz ilk tavşan çiftinin yaptığını yapıyor; yani her tavşan çifti doğumundan iki ay sonra bir erkek, bir dişi yavru yapıyor ve ondan sonra her ay bir erkek, bir dişi yavru yapmaya devam ediyor. Bir yıl sonra toplam olarak elde kaç tavşan çifti olacaktır?





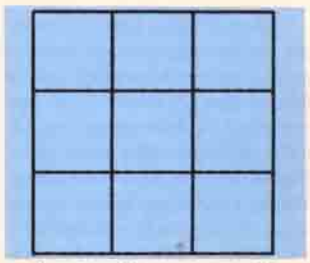
Elmalar ve Armutlar

Mağazanın vitrininde üçgen biçimi dizilmiş elmalar ve armutlar bulunuyor. Üçgenin bize bakan tepesinde bir elma, 2. sırada iki armut, 3. sırada 3 elma, 4. sırada 4 armut... var. Böyle n sıra varsa vitrinde kaç elma ve kaç armut vardır?



Asal Sihirli Kare

Şekildeki 3x3'lük kare içine 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17 ve 19 asal sayıları yazılarak sihirli kare oluşturulabilir mi? (Mantıkla çözülecek). (Sihirli karenin



sayıları yatay, dikey ve çapraz (köşegen) olarak toplandığında eşit çıkar).

Leo Moser'in Fareli Poligonu

1) Eşkenar bir üçgenin köşelerinde birer fare var. Verilen bir sinyal üzerine A faresi B faresine, B faresi C faresine ve C faresi A faresine doğru koşmaya başlıyor. Fareler nerede buluşur ve ne kadar yol giderler? (Üçgenin kenarı 1).

2) N kenarlı bir poligonun her köşesinde bir fare var. Verilen bir sinyal üzerine A faresi B faresine, B faresi C faresine ve C faresi D faresine doğru koşmaya başlıyor. Her fare ne kadar yol gittikten sonra merkezde buluşur? (Poligonun kenarı 1).

3) Sonsuz köşeli bir poligonda durum ne olur?

Harikulade Çizimler

1) Cin Ruhi arkadaşı Kafabaş'a şöyle dedi: Senin kafan içi boş herhangi bir üçgen biçiminde olsa ve sen m yaşında olsan, ben senin kafanı cetvelle m^2 eşit üçgene bölebilirim. Kafabaş, Cin Ruhi'ye ters ters bakarak, "Terörün luzumu yok. Kafamı sana paramparça ettirmem" dedi. Fakat Cin Ruhi onun kafasını ölçmeye başlamıştı bile. Cin Ruhi dediğini nasıl yaptı acaba?

2) Cin Ruhi devam etti: "Senin kafan içi boş bir diküçgen olsa, kenarların oranı 1/2 ise, ben çizimle onu 5 diküçgene bölebilirim". Kafbaş tabana kuvvet kaçmaya çalışırken Cin Ruhi onu matematikçilere özgü bir kesinlikle paçasından yakaladı ve ölçüsünü almaya başladı; bir yandan da bağrıyordu: "Ölçünü alıyorum, yerini hazırlat". Cin Ruhi'ye yardım eder misiniz?

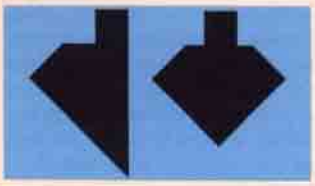
3) Kafaboş'un kafası diküçgen biçiminde olsa, Cin Ruhi'nin onu 10 diküçgene ayırabilmesi için kenarların oranı ne olmalıdır?

4) Kafaboş'un kafası, bir kenarı 2, bir kenarı 3 olan bir diküçgen olsa, Cin Ruhi cetvelle onu 13 diküçgene nasıl ayırır?

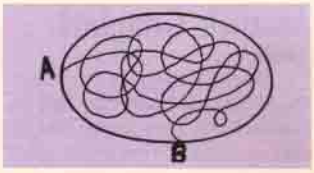
5) Kenarları x ve y tamsayıları olan bir diküçgen cetvelle kaç diküçgene ayrılabilir?

Tangram: Kürek ve Yarım Kürek

Daha önce verilen tangram parçalarını kullanarak, kürek ve yarım kürek oluşturun.



Bir Şekli Parçalara Bölmek



Şekildeki eğri, bu elipsi kaç parçaya bölmüştür? (Bu sayı parçaları, tek tek saymadan bulunabilir).

Banach'ın Kibrit Kutusu Problemi

Bir adam her birinin içinde n tane kibrit bulunan iki kutu kibrit alır ve cebine koyar. Her sigara yakışta iki kutudan herhangi birini rastgele seçerek bir kibrit kullanır. Bir süre sonra kutulardan birinin boşaldığını farkeder; diğer kutuda k kibrit kalması olasılığı nedir? (0<k<n). (Matematik Dünyası, Ocak 1992, s.26)

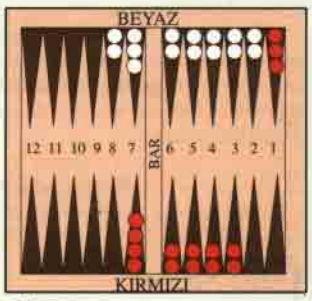
Tavla

Selçuk Alsan

Tavla Dersleri Oyun Sonu Taktikleri

Karl von Clausewitz şöyle der: "Savaş sanatı özünde bir manevra sanatıdır. Bir savaş biriminin etkinliği, onu oluşturan parçaların eşgüdümüne bağlıdır". Tavlada, özellikle oyun sonu taktiklerinde eşgüdüm önem kazanır. Bütün usta tavla oyuncularında gereğinde kuralları hiçe sayarak doğaçlama oynama görülür.

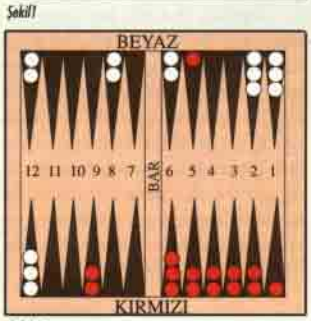
Şekil 1'de Kırmızı zaman kazanmak ister. Bu sırada 1-1 atar. 7'deki dört taşını içeri girmesi doğrudur. 7'de taş bırakırsa 6 attıkça taşlarını 1'e sallayacak ve böylece oyun (savaş) dışı bırakacaktır. Gecikme sağlamıyor gibi gözükse de bu mantık doğrudur.



Şekil 1



Şekil 3



Şekil 2



Şekil 4

Şekil 2'de Kırmızı 1-1 atmıştır. Kırmızı kaçak bir oyunda rakibinden hayli öndedir, acele ile içeri taş girmeye ihtiyacı yoktur. Kırmızı geciktirme (oyalama) taktikleri uygulamazsa, 7'de eninde sonunda açık verip kırılacaktır. Geciktirme taktiği gereği Kırmızı 6'dan 2'ye oynar.

Şekil 3'de Kırmızı 5-4 atmıştır. Kırmızı 9'dan 5'e ve 6'dan 1'e oynar. Kırmızı 5'den 11'e gelebilirdi ve oyunu da kazanırdı. Fakat bu özel durumda Kırmızı 13-13 berabere olduğu bir turnuvada mars yaparak 15'e erişmek ve şampiyon olmak istiyordu. Oyunu kaybetme riskini göze alarak 5'de bir geri taş bırakmış ve mars etme çabası içine girmiştir. Beyaz şimdi 3-1 veya 5-3 atarsa açık verecektir; gerçi 5-3'ü 6'dan iki taş sallayarak oynayabilir, fakat bunu yaparsa artık yalnız 6'ları değil, 5'leri de dış alandan oynamak zorunda kalacaktır.

Şekil 4'de Kırmızı 1 oynayacaktır. 9'dan 10'a gelmesi doğru olur. Gerçi rakibe yaklaşmak kırılma şansını artırır, fakat bu özel durumda Kırmızı'nın 9'daki taşı 6-6, 4-4 ve 3-3 ile kırılabilir; oysa 10'daki taş yalnız 6-5 ile kırılır. Bu gibi ayrıntılar sizi sıradan bir oyuncunun üzerine yükseltir. Savaş bazen ani tek bir saldırıyla kazanılabilirse de (yıldırım savaşı) çoğu kez küçük avantajların biriktirilmesiyle kazanılır; satrançta da durum böyledir.

Oyun sonunda dikkat edilecek bir diğer nokta, rakibin birçok açığı olsa bile 4 taşından fazlasını kırmamaktır; bu mars için yeter. Örneğin rakibin 8 taşını birden kırarsanız, düşman ordusunun yarısı cephe gerinize sarkmış olur ve kırılmanız olasılığı artar. Düşmanın iç alanınızda ne kadar çok taşı varsa, sizi kırmak için o kadar uzun süre bekleyebilir ve sonunda bir açık vermek zorunda kalırsınız. Az tamah çok zarar getirir. Hırslı olmayın. Marsı garantilemeniz size yetmelidir. Ölmüş bir insanı bir de asmak gerekmez.

Tavla Turnuva'sı Sonuçlandı

Çağdaş Yaşamı Destekleme Derneği İskenderun Şubesi Spor ve Aktivite Komisyonu'nca, 28-30 Temmuz 1995 tarihleri arasında düzenlenen tavla turnuvası sonuçlandı.

Serpil Yüncü, Oktay Demirkıran ve Süheyl Boncuk tarafından düzenlenen ve kurallar hakkında Selçuk Alsan'ın danışmanlık yaptığı tavla turnuvasının sonuçları şöyle: Birinci Cemal Kanmaz, İkinci Hasan Ülger, Üçüncü Nejat Sanlı, Dördüncü Hale Yıldırım.

Halkasız Satürn!

Eskiler, yalnız, çıplak gözle görülebilen beş gezegeni bilirlerdi: Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn... Gezegenler sisteminin aşağı yukarı doğru sayılabilecek ilk tanımını Kopernik yaptı. Artık gezegenler "büyük gezegenler" ve "küçük gezegenler" olarak iki gruba ayrılmıştı. Her zaman için en ilgi çekenlerinden biri, göğün halkalı gezegeni Satürn oldu.

EKVATOR çapı 119 300 kilometre olan Satürn, Güneş Sistemi'nin ikinci büyük gezegeni. Keşfi epeyce eskiye dayanan Satürn hakkında tüm zamanlarda birçok şey yazılıp çizilmiş; ama bugün onun hakkında bildiklerimizin çoğunu, Voyager uzay aracının 1980-81 yıllarında yaptığı keşiflere borçluyuz. Voyager 1 ve Voyager 2 uzay araçları, 1977'nin yaz sonunda NASA tarafından Jüpiter, Satürn, Satürn'ün halkaları ve her iki gezegenin de daha büyük aylarını yakından incelemek üzere gönderilmişti. Voyager 2'nin beş yıl olan uçuş planı oniki yıla uzatılmış ve böylece 1986'da Uranüs; 1989'da da Neptün incelenmişti. Bu uçuşlar, özellikle Satürn'ün ve halka sisteminin daha iyi anlaşılması bakımından son derece verimli oldu. Gezegenin eksenindeki çok hızlı dönüşe bağlı olarak kutupları görülür derecede basıktır. Günleri 10 saat, 39 dakika olan Satürn'ün bir yılı, yani Güneş çevresinde bir dönüşü, 29.5 Dünya yılına eşit. Bir başka ilginç özelliği de, yoğunluğu sudan az tek gezegen olması. Çoğunlukla hidrojenden oluşan atmosferinde az miktarlarda helyum ve metan da bulunuyor. Satürn'ün puslu, sarı rengi de Jüpiterinkini andırmakla beraber, ondan daha soluk.



Satürn, epeyce de rüzgârlı bir gezegen. Oradaki rüzgârlar Dünya'da olsaydı, taş taş üstünde kalmazdı herhalde; çünkü çoğunlukla doğu yönünde esen rüzgârın hızı, ekvator dolaylarında saniyede 500 metreyi buluyor. Ama tüm bunların yanında, Satürn'ü Satürn yapanın halka sistemi olduğunu söylemek de yanılgı olmaz herhalde.



Uydulardan Tethys

Onsekiz uydusuyla, Güneş Sistemi'ndeki en zengin uydu koleksiyonuna sahip gezegen de yine Satürn. Üstelik bu sayıya, uydu olup olmadığından emin olunamayan cisimler dahil değil. Örneğin Hubble Uzay Teleskopu'nun saptadığı en az üç cismin, Satürn halka sisteminin dış kısımlarında yer alan uyducuklar olabileceği düşünülüyor. Bu keşfin tarihi, Dünya'nın, Satürn'ün halka düzlemiyle karşılaştığı 10 Ağustos 1995. Daha önceki geçişte, yani 22 Mayıs 1995'te de iki yeni uydu saptanmıştı.

Satürn'ün uydularına ilişkin birkaç genelleme yapılacak olursa... Bunlar, çapları 40 km ile 5,150 km arasında değişen çeşitli büyüklükte uydular. En büyüğü, Dünyanınkinden yüzde elli daha yoğun, opak bir atmosfer ile çevri-

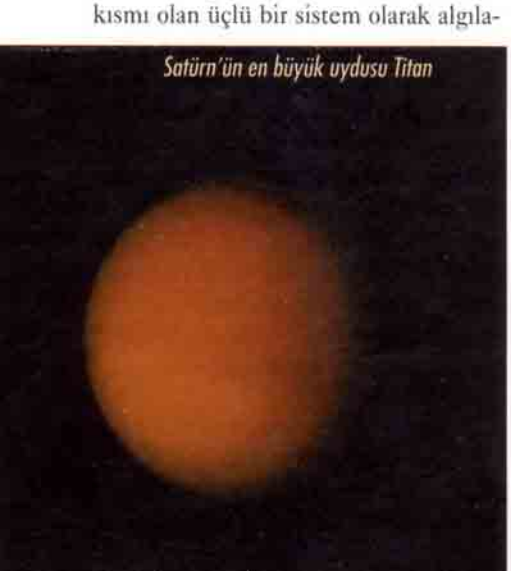
li Titan, Atmosferinde, donmuş su halinde de olsa oksijen bulunuyor olması, bizim açımızdan son derece önemli. Çünkü bu uydu daha fazla güneş ışığı alıyor olsaydı, atmosferi, Dünya'nın ilkel atmosferini andıran bir yapı sergileyebilir ve yaşamın oluşumuna ışık tutabilirdi. Bilim adamlarının çoğu, Titan'ın yaşam oluşumuna elvermeyecek ölçüde soğuk olduğu konusunda hemfikirse de, uydunun kendi iç sıcaklığının ılıttığı sıvı hidro karbon göllerde yaşam olabileceği gibi cesur varsayımlar her zaman gündemde. Yine de, en azından yeterli sonuç verecek incelemeler yapılıncaya kadar Titan'da yaşam olmadığını kabul etmek gerekiyor.

1671 yılında Giovanni Cassini tarafından keşfedilmiş Iapetus adlı uydu da hayli ilginç bir özelliğe sahip. Bir yüzüyle Güneş Sistemi'ndeki en parlak cisimlerden biriyken; diğer yüzünden bakıldığında en karanlık olanlar arasında yer alıyor. Bilim adamları, parlak yüzünün buz halindeki sudan; karanlık kısmının ise bir tür organik maddeden oluştuğunu savlıyorlarsa da, karanlık maddenin kaynağının ne olduğu bir sır. İki kısmı ayıran hattın oldukça belirgin olması, gizemi daha da artırıyor.

Satürn'ün uydularının çoğu, senkronize bir dönüşe sahip. Hyperion ve Phoebe, dönüşlerinin düzensiz olması nedeniyle birer istisna oluşturuyorlar. Sistemin bir başka karakteristik özelliği de, yörüngelerin dairesel olması ve ekvator düzleminde yer alması. Bu konudaki istisnalar da Phoebe ve Iapetus.

Kulplu Gezegen

Satürn teleskopla ilk kez 1610 yılında, Galileo Galilei tarafından gözlenmiş. Halkaların bilinmediği bu dönemde Galilei, gezegeni, altta ve üstte birer kısmı olan üçlü bir sistem olarak algılamış ve şöyle yazmış: "En yüksekteki gezegenin [Satürn] üç gövdeli olduğunu gözledim. Çok şaşırmış olmakla birlikte, Satürn'ün bana tek değil, hepsi de neredeyse birbirine değen üçlü bir gezegen gibi göründüğünü söylemeliyim." Galilei, bu kısımları bir çeşit kulpa benzetmiş.


Satürn'ün en büyük uydusu Titan

2 yıl önce keşfettiği Satürn'ün "kulpları"nın gözden kaybolduğunu farkeden Galilei iyice şaşkına dönmüş ve 1612 yılında şunları not düşmüş: "Böylesine şaşırtıcı, beklenmedik ve yeni bir durum karşısında ne diyeceğimi bilemiyorum..."

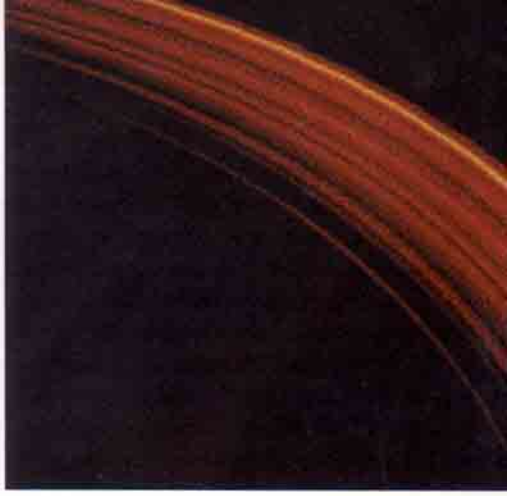
Aslında Galilei, 1610 yılında halkaları keşfettiğinde, onların ne olduğunu tam olarak anlayamamıştı. Jüpiter'in başlıca aylarını yeni keşfetmiş olan bilgin, halkaları da, Satürn'ün yakınında bulunan iki büyük cisim sanmıştı. Ama iki yıl sonra gözden kaybolmuş, birkaç yıl sonra eskisinden de büyük bir halde geri gelmişlerdi. Sonunda Galilei de onların büyüyen ve bilinmeyen nedenlerle gözden kaybolan "kulplar" olduklarına karar vermişti.



"Bu iki arkadaş cisim, artık iki küçük mükemmel küre değil... artık daha genişler ve yuvarlak da değiller... Ortalarında iki karanlık üçgen bulunan bu iki yarım elips, daima mükemmel bir küre olarak görünen Satürn'ün ortasına bitişik duruyor." 1616 yılında Galilei kulpları artık iki yarım elips olarak algılıyordu. Gerçeğe biraz daha yaklaşmıştı; ama bulmacayı henüz çözememişti ve zaten bulmacanın da Galilei'nin ölümünden 14 yıl sonrasına kadar çözülmeye niyeti yoktu.

Hollandalı bilim adamı Christaan Huygens, 1659 yılında, yıllarca Galilei'nin kafasını kurcalamış olan bulmacayı çözdü. Satürn'ü çevreleyen ve arkadaş yıldız ya da kulp sanılan cisimlerin bir halka sistemi olduğu artık anlaşılmıştı.

Aslında, halka sistemine sahip tek gezegen Satürn değil. Satürnünki kadar göz alıcı ve belirgin olmasa da Jüpiter, Uranüs ve Neptün'ün de halkaları bulunuyor. Halkalar, büyük gezegenler için karakteristik bir özellik gibi görünüyorsa da, en çok üzerinde durulan, Galilei'nin "Kulplu Gezegeni"nin halkaları. Satürn'ün halkalarının oluşumu konusunda, günümüzde geçerli üç teori var:



1- Halkalar, Güneş Sistemi'nin ilk zamanlarında Roche sınırı nedeniyle uydu haline gelememiş maddenin kalıntıları olabilir.

2- Satürn'ün, Roche sınırına yakın bir noktada kalmış orta boy bir uydusu, gel-git olayları nedeniyle dış kısımlara çekilerek halkaları oluşturmuş olabilir.

3- Bir meteor çarpmasıyla parçalanmış uyduların kalıntıları halkaları oluşturmuş olabilir.

Burada, Roche sınırına değinmek gerekiyor. 1848 yılında Edouard Roche tarafından tanımlanmış olan Roche sınırı, bir cismin, gel-git kuvvetlerinden etkilenmeksizin, diğer bir cisimle arasında bulunabilecek minumum mesafeyi ifade eder. Bir gezegen ile uydunun yoğunlukları eşdeğerse, Roche sınırı, gezegenin yarıçapının 2.446 katı kadardır. Örneğin, 7 Temmuz 1992'de, Shoemaker-Levy 9 kuyrukluyıldızı, Roche sınırları içinde Jüpiter'in yakınından geçtiği için 21 parçaya bölünmüş; bir sonraki geçişinde de parçalar Jüpiter'e çarpmıştı. Böylesi parçalanmalar halka oluşumuna da yol açabilir.

Satürn'ün halkalarını oluşturan madde ya da maddeler nedir? Dünya'dan yapılan, kızılaltına yakın gözlemler, halkaların büyük ölçüde buzdan oluştuğunu gösteriyor. Kesinliği olmamakla birlikte, halkalarda silikat olduğu da düşünülüyor. Parçacıkların boyu genellikle 1 ile 5 cm arasında; fakat, birkaç kilometre uzunluğunda, tek parça cisimlerin bulunması da olası. Öte yandan, halkalar çok ince. Voyager 2'nin gönderdiği verilere göre kalınlığı hiçbir yerinde 200 metreyi geçmiyor.

Satürn'de bir de çoban aylar denen uydular bulunuyor. Bunlar, bir halkanın kenarında bulunan uydular. Çoban uydunun çekim etkisine bağlı olarak, söz konusu halkanın kenar çizgisi daha





2,5 yıl sonra Satürn'e gönderilecek olan Cassini uzay aracının tasviri.

belirgin oluyor. Bu uyduların olmadığı kısımlarda halkalar dışa doğru yayılma eğilimi gösterirken; her iki yanında çoban uydu bulunan halkalar iyice dar bir yapıya sahip. Bu arada unutmadan hemen belirtelim, halkalar tek parça halinde değil; aralarında boşluklar, yani aralıklar bulunuyor. Bunlardan en önemlisi, 1675'de Giovanni Cassini'nin keşfettiği Cassini Aralığı. Büyük halkaların da halkacıklardan oluştuğu biliniyor.



Halka Düzlemi Geçişi

Halka düzlemi geçişi, Dünya'nın, Satürn'ün halka düzleminden geçtiği ve halkaların tam kenar hizasından göründüğü zaman aralığını ifade ediyor. Bu sırada, genelde parlak olan halkalar sönük, ince bir çizgi görünümünü alıyor ve Satürn'ün küçük uyduları görünür hale geliyor. Ortalama 14,5 yılda bir tekrar eden bu olay, bundan önce de 1980 yılına rastlamıştı.

İşte, 1612 yılında Galilei, "kulplarını" aniden gözden kaybettiğinde de bir halka düzlemi geçişi yaşanıyordu. Bu durumun ilk farkına varan yine Christaan Huygens olmuş ve 1659 yılında Systema Saturnium isimli bir kitap yayınlayarak bu konuda açıklamalar yapmıştı.

65 000 km. genişliğinde birşeyin gözden kaybolması ya da saklanması pek olası gelmiyor insana. Ama içinde bulunduğunuz sonbahar aylarında Satürn'ün halkalarının başına yine aynı şey geliyor. Yani halka düzlemi geçişi bu yıla denk gelmiş. Satürn'ü çevreleyen bu devasa buz yığınları, yıllardır tam kenar hizasından görünecek şekilde eğim açılarını değiştiriyorlardı. Ve sonunda bu hareket doruk noktasına ulaştı. Nedeni de gezegenin eksen eğimi. Dünya'dan bakıldığında halkaların eğimi, Satürn'ün Güneş çevresindeki 29,5 yıllık dönüşü boyunca değişiklik gösteriyor. Yörüngesi bizimkine oranla 2,5 derece eğimli olduğundan, biz de yıllar geçtikçe onu farklı açılardan izliyoruz.

Bir de bu durumun Satürn'den nasıl göründüğünü düşünün. Gezegenin kuzey yarıküresindekiler (kimse yok, ama olsun) 1980'den bu yana halkaların aydınlık kısmını, güneydekiler ise karanlık kısmını görüyorlardı. Şimdi ise durum tersine dönüyor.

Satürn'ün Güneş çevresindeki yarı dönüşü, yani 15 yıl içerisinde böyle 1 ya da 3 geçiş olabiliyor. Tek bir geçiş olması halinde, Satürn ve Dünya Güneş'in zıt taraflarında yer alıyor olacaklarından, Satürn'ün gözlenmesi güçleşiyor. Kenar hizasından gördüğümüz zamanlarda, halkaların parlaklığı büyük ölçüde azalmış olduğundan, gezegenin çevresindeki cisimler rahatlıkla gözlenebiliyor. Satürn'ün aylarının onüçü, halka düzlemi geçişleri sırasında keşfedilmiş. 22 Mayıs 1995'teki geçişte de yine olası birkaç uydu keşfedildi ve bunun beklenmedik bir durum olmadığı belirtiliyor. Telesto, Calypso ve Helene de 1979-1980 halka düzlemi geçişi sırasında saptanmıştı.

Bu yıl, 22 Mayıs ve 10 Ağustos'ta olmak üzere halka düzleminden iki kez geçtik. Üçüncüsü de içinde bulunduğumuz Kasım ayında gerçekleşecek. 17-21 Kasım tarihleri arasındaki geçiş, halkaların kalınlığını, düşey bükülmelerini ve kutup yönelimlerini gözlemek için eşsiz bir fırsat olacak. Bu tarihlerde, güneşin son ışıklarının halkaların kuzey tarafına düşmesiyle, eğim dalgalarının yol açtığı gölgeler de izlenebilecek. Hubble'ın Geniş Açılı Kamerası ile de E ve G halkalarının yapısı ve parçacıkları incelenecek.

19 Kasım gününe rastlayan olay da hayli ilginç. O gün, Güneş, halkaların kenar çizgisinin tam önüne gelerek, gölgelerinin ince bir çizgi halinde Satürn'ün ekvatoru üzerine düşmesine yol açacak. Bizler o güne kadar Dünya'dan, halkaların kuzey yüzünü parlak göreceğiz. Bu nedenle gözlemciler, bütün kış boyunca halkasız bir Satürn ile yetinmek zorundalar. 20-21 Kasım günlerinde, Güneş de Satürn'ün halka düzleminden geçecek. Bu sırada Dünya ve Güneş halkaların zıt taraflarında bulunacaklarından, halkalar daha da karanlık görünecek.

Araştırmacılar bu son geçişte, Satürn'ün ay ve halkalarını gözleyerek yeni bilgiler elde etmeyi umuyorlar. 1996 yılı Şubat ayında, Satürn'ün, Güneş'in parlaklığında gözden kaybolmasıyla birlikte, halka düzleminden bir kez daha geçeceğiz. Bu, 2024 yılına kadar göreceğimiz son halka düzlemi geçişi olacak.



Bir başka uydu Enceladu.

Cassini Projesi

Çeşitli Avrupa firmaları, Avrupa Uzay Ajansı bünyesinde, Satürn'ün uydusu Titan'ın atmosferine girerek bir dizi ölçümler yapacak bir araç üretiyorlar. Christaan Huygens'in adından esinlenerek Huygens adı verilen araç, Cassini uzay aracının beraberinde 2,5 yıl sonra Satürn'e gönderildiğinde, son 20 yılın en iddialı gezegenlerarası projesi gerçekleşmiş olacak. Pioneer II, Voyager 1 ve Voyager 2'nin izinden giden Cassini, Satürn sistemini ilk kez uzun vadeli bir incelemeye tâbi tutacak.

Herşey planlandığı gibi giderse 1997 Ekim ayında fırlatılacak olan Cassini, önce Venüs'ün yakınından geçerek ivme kazanacak ve Satürn'e varmadan önce Jüpiter'in yanından geçecek. Cassini yörüngede kalıp gözlem yapar ve yedek istasyon görevi görürken, Huygens paraşütle Titan'ın atmosferine inecek ve orada kaldığı sürece önemli miktarda veri toplayacak. Bu proje başarılı olursa, bilim adına dev bir adım daha atılmış olacak.

Miyase Göktepeli

Kaynak: World Wide Web



Hubble'ın Son Bulguları

NASA ve Avrupa Uzay Ajansı'nın işbirliğinin ürünü olan Hubble Uzay Teleskopu yeni bulgularını ve görüntülerini Dünya'ya gönderdi. Amerikan Astronomi Topluluğu'nun Hawai'de, Gezegen Araştırmaları Bölümü'nde yapılan 27. yıllık toplantısında, Jüpiter'in uydusu Ganymede'de ozon bulunması, Jüpiter'in ayı Io'da aktif bir volkan olma olasılığı ve Satürn'deki auroraya ilişkin bulgular, bilim adamlarınca kamuoyuna duyurıldu.

Hubble, İtalyan bilim adamı Galileo Galilei'nin dört yüzyıl önce incelediği Jüpiter'in dört büyük uydusunun bir "aile tablosunu" çizdi. 2 413 500 000 kilometre uzaklıktaki uydular öyle küçük görünürler ki, Dünya'daki en büyük teleskop bile onları silik, belirsiz şekiller olarak görür. Hubble, daha önce, 1970'lerin sonu 1980'lerin başında Voyager uydusunun ayrıntılı olarak gönderdiği yüzey bulgularını yeniden değerlendirdi. Bu bulgulara göre Dünya'daki yaşamı zararlı radyasyondan koruyan ozon tabakası, Jüpiter'in en büyük uydusu Ganymede'de de bulunmakta. Baltimor'daki Uzay Teleskopu Bilim Enstitüsü'nce yapılan araştırmalarda, Keith Noll ve çalışma arkadaşları, Ganymede'de ozonun spektral "parmak izine" rastladılar. Araştırmalar saptanan ozon miktarının Dünyadakine oranla çok az olduğunu gösteriyor. Bir karşılaştırma yapılacak olursa, bu miktar her yıl Antarktika'da yok olan ozon miktarının onda biri civarında. Ganymede'deki ozonun oluşumu da Dünyamızdakinden farklı gerçekleşiyor. Burada ozon, Jüpiter'in güçlü manyetik alanından gelen yüklü parçacıkların etkisiyle oluşuyor. Jüpiter'in 9 saat 59 dakikalık dönüşü, manyetik parçacıkları korkunç bir hızla savuruyor ve daha yavaş dönen Ganymede'e ulaşan parçacıklar yüzeye yağıyor. Yüklü parçacıklar yüzeyi delip geçerek su moleküllerini parçalıyor. Yine de, Noll'a göre ozon oluşumunun gerçek süreci henüz kesinlik kazanmış değil. Ona göre, Ganymede'de atmosfer bulunmamasına karşılık, yüzey buzundaki oksijen ileride çok ince bir oksijen atmosferi oluşmasına yol açabilir. Jüpiter'in en büyük uydusu olan Ganymede (5262 km'lik çapıyla bizim uydumuz Ay'ın 1,5 katıdır) kaya ve buzdan oluşuyor. Bu tabakanın altında su/buz tabakası ve kayalık bir çekirdek bulunması da olası görünüyor. Hubble'ın gönderdiği görüntüler arasında Io'nunkiler de bulunuyor. Jüpiter'in volkanik uydusu Io'ya ait görüntülerden, uydu diskinin merkezine yakın 321.8 km çapında sarımsı-beyaz bir leke olduğu saptandı. Araştırmacılara göre son 16 ay içinde ortaya çıkan bu değişim 15 yıldan beri saptanan en ciddi değişme. Mart 1994'te leke ortaya çıkmadan önce çekilen resimlerle Voyager 2'nin 1979'da gönderdiği resimler karşılaştırıldığında, Io'nun yüzeyinin değişiklik göstermediği anlaşılıyor. Bilim adamları, sarı lekenin uydunun geçici bir özelliği olabileceğini vurguluyorlar.



Hubble, ilk kez Galileo Galilei'nin incelediği Jüpiter'in 4 büyük uydusunun bir "aile tablosu"nu hazırladı.


Uzay Teleskopu'nun ilettiği bilgiler, Beta Pictoris yıldızının çevresindeki toz halkası sanılandan daha yaşlı olduğunu gösteriyor.

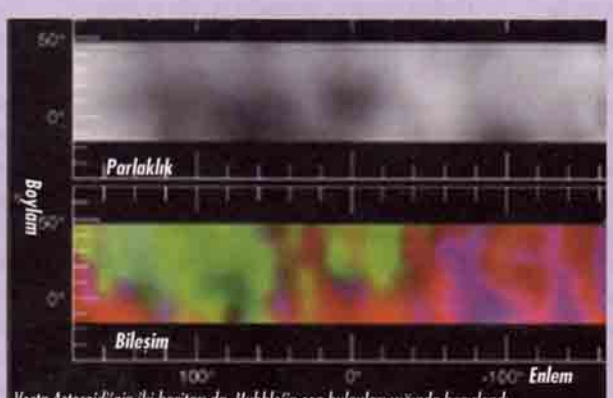
Hubble'ın ilettiği bulgulardan biri de Vesta Asteoridi ile ilgili. 28 Kasım ve 1 Aralık 1994 tarihleri arasında Hubble'ın Geniş Açılı Gezegen Kamerası-2 aracılığıyla elde ettiği görüntülerden, Vesta Asteroidi'nin iki haritası çıkarıldı. 514,8 km çapında olan Vesta'nın haritaları 321 800 kilometrelik bir yüzey alanını içeriyor. Yüzey parlaklık haritasının gösterdiğine göre, birçok asteroidin tersine Vesta'nın yüzeyinde karanlık ve aydınlık yarıküreler bulunuyor. Yüzeyde göze çarpan kısımlar ise göktaşı çarpması sonucu ortaya çıkan parçalanmaları ve lav akıntılarının olduğu bölgeleri gösteriyor. Bulgulardan anlaşıldığına göre, asteroidin yüzeyi geçmişte lavlarla kaplanmış ve lavlar iki yarıkürede farklı biçimde katılaşmış.





Hubble'ın gönderdiği görüntüler arasında, Satürn'deki auroralarla ilgili bilgiler de yer alıyor. Satürn'ün güney ve kuzey kutuplarındaki parlak ışık oyunlarının ilk görüntülerini çeken Hubble, parlak, döngüsel ışık perdesinin 200 kilometreye yaklaşan bir büyüklükte olduğunu belirledi.

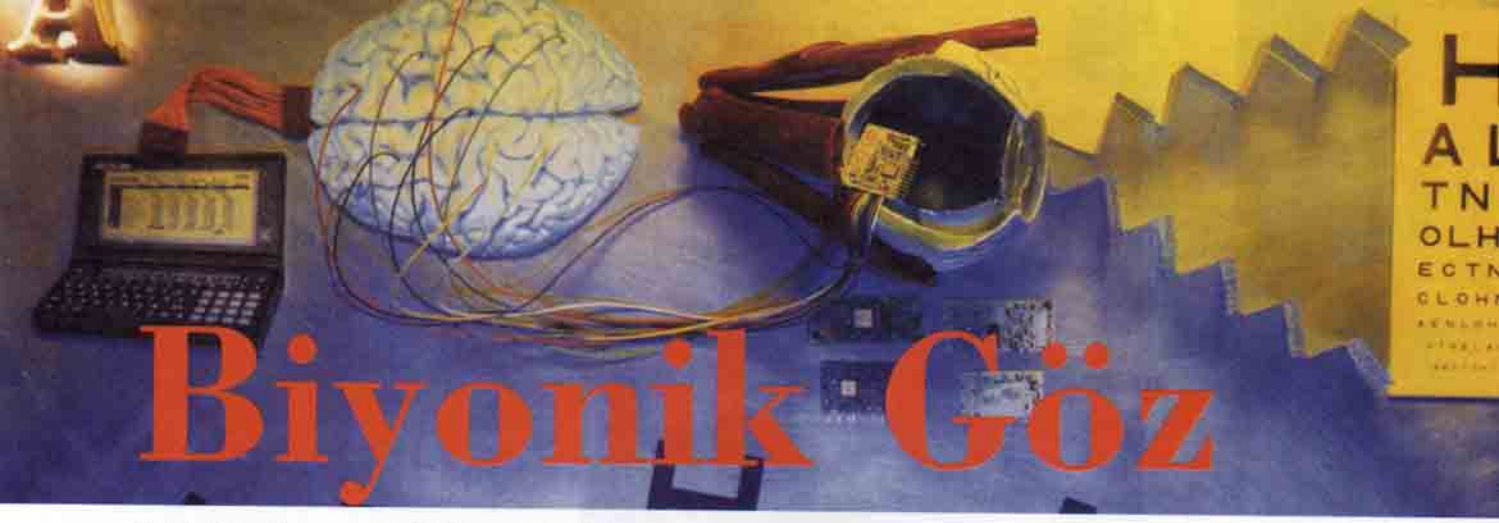
Beta Pictoris yıldızının görüntüleri de Hubble'ın ilettiklerinden. Beta Pictoris'in çevresindeki kalın toz halkasının bir parçasına ait fotoğraf, halkanın daha önce düşünüldüğünden ince olduğunu gösteriyor. Tahminler, halkanın 1 609 000 kilometreden daha kalın olmadığı ya da önceden tahmin edilenin dörtte biri olduğu yönünde. Tozun düzgün bir yüzey halinde yerleşmiş olması da, halkanın sanıldığından daha yaşlı olduğunu ortaya koyuyor. Öte yandan, Europa'nın atmosferinde az miktarda oksijen, Callisto'nun yüzeyinde ise Jüpiter'in manyetosferinden gelen yüklü parçacıkların çarpması sonucu oluşmuş olabilecek buz kristallerinin bulunduğu da gelen haberler arasında. Bilim adamları, Hubble Teleskopu'nun Jüpiter'le ilgili bulgularının, Galileo uydusunun Aralık ayında Jüpiter'e ulaşmasıyla daha da önem kazanacağını belirtiyorlar.



Vesta Asteroidi'nin iki haritası da Hubble'in son bulguları ışığında hazırlandı.

http:// www.stsci.edu/pubinfo/Latest.html

Çeviri: Gökhan Tok



Biyonik Göz

Yıl 2460. Uzay gemisi "Enterprise"da mühendis olan Jordi LaForge'nin gözleri doğuştan kördür. Fakat, doğrudan beynine bağlanan, ışığa duyarlı bir cihaz sayesinde, görme duyuları gemideki diğer personelden çok daha güçlü bir hale gelir. Bu "Uzay Yolu: Yeni Kuşak"ta geçen bir olay. Her ne kadar sadece bir bilim-kurgu hikâye gibi gözükse de; günümüzün biyonik göz teknolojisinin öncüleri, bu fantezinin en azından bir bölümünün, gelecek yüzyıl içinde gerçekleşeceğine inanıyorlar.

DOĞUŞTAN görme bozukluğu olan insanlar, yardım edilmesi en güç olanlardır; çünkü beyinlerinde, doğuştan itibaren normal bir görme sistemi gelişmemiştir. Öte yandan, Amerika'da yapılan son araştırmalar, görme işleminin karmaşıklığı karşısında mühendislerin yapacak birşeyleri olmadığı düşüncesinin, görme yeteneğini sonradan kaybedenler için geçerli olmadığını ortaya koydu. Bir grup araştırmacı, görme özürlü bir kadının beynine elektrotlar yerleştirerek görsel imgeler yaratılabileceğini kanıtladılar. Diğer bir grup da, kör tavşanların göz kürelerinin arkasını elektrik akımıyla uyararak, onlara kısa süreli görme yetisi kazandırmayı başardı. Aynı zamanda, retinanın içine yerleştirilecek bir cihazın (ışığa duyarlı bir "görme çipi") kullanılabileceği de kanıtlanmış oldu. Bu deneyler, normal bir görme yetisi elde etmekten oldukça uzak olmalarına ve önlerinde duran birçok teknik soruna rağmen, görme özürlü insanlara bu yetiyi tekrar kazandırmak için önemli yaklaşımlar getirmiştir.

Sağlıklı bir gözde, gözbebeğine gelen ışık, mercek tarafından odaklanarak göz sıvısından (vitreous humour) geçer ve göz küresinin sonundaki retinaya ulaşır. Buradan da, retinanın yüzeyindeki, ganglion (sinir düğümü) hücrelerini de içeren bir grup şeffaf hücreden geçerek ışığa duyarlı "çubuk ve koni"lere gelir. Işık tarafından uyarılan çubuk ve koniler, retinanın üzerindeki diğer hücreleri kullanarak ganglion hücrelerine elektrik uyarıları gönderirler. Ganglion hücreleri de, optik sinir ağını kullanarak, beynin görme korteksine sinyaller gönderir. Retina hücrelerinin, değişik şekil, ışık ve hareketlere değişik tepkiler göstermesi sayesinde karmaşık şekiller, beyin tarafından algılanabilmektedir. Ancak, renk, hareket gibi değişik özelliklerin, beyinde nasıl birleştirilip anlamlı hale getirildiği, hâlâ bilinmeyenler arasında yer alıyor.

En çok rastlanan iki körlük türü, ışığa duyarlı çubuk ve konilerin zarar görmesiyle oluşur. Kalıtsal bir hastalık olan retinitis pigmentosa, dünyada 1,2 milyon insanı etkilemektedir. İlerleyen yaşlarda görülen ve lekelenmeyle ortaya çıkan diğer bir bozulma ise, özellikle Batı'da görülen körlük durumlarının en önemli nedenidir. Massachusetts Göz ve Kulak Kliniği ile Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde araştırmacılar, son birkaç yıldır, bu durumdaki insanlara yetilerinin geri kazandırılması konusunda çalışıyorlar. Nöro-oftalmolog Joseph Rizzo ve elektrik mühendisi John Wyatt'ın başkanlığını yaptığı grup, bir mikroçip kullanarak zarar görmüş çubuk ve konileri atlayıp, doğrudan retinanın üzerindeki ganglion hücrelerini uyarmayı planlıyorlar. Mart ayında, kör tavşanlar üzerinde yapılan deneyler, projenin uygulanabileceğini göstermişti.



Grubun üzerinde çalışmakta olduğu prototip görme çipi, kısa saplı bir küreğe benzeyen, silikon kaplı, 2,2 milimetrekare büyüklüğünde, bir mikroelektronik cihaz. Üzerinde, ganglion hücre tabakasıyla bağlantıyı sağlayan mikroelektrotlara bağlı bir sonar panel bulunuyor. Elektrotlar, yaklaşık iki ganglion hücresi büyüklüğünde ve araştırmacılar da, sadece dokunabildikleri hücreleri uyarabileceklerini düşünüyorlar. Çipin üzerinde 20 mikroelektrot olduğu, fakat bunun kolaylıkla 100'e çıkarılabileceği belirtiliyor.

Araştırmacılar, üzerinde bir kamera ile bir bilgisayar bulunan ve görüntüleri alarak onları değişken lazer demeti haline getiren bir protez elde etmeyi umuyorlar. Lazer demeti, görüntüleri dijital kodlar halinde taşıyarak, çipe, retinanın hangi bölgesinin uyarılacağını bildirmek için kullanılacak. Ganglion hücreleri, aynen çubuk ve konilerde olduğu gibi bir elektrik ağıyla donatılırsa, yapılması gereken, normal bir gözde olduğu gibi, yalnızca şekli ters çevirip doğrudan retinanın üzerine yansıtmak olacak.

Rizzo, cihaz gerçek bir hasta üzerinde deneninceye kadar, hastanın ne göreceğinin bilinemediğini ekliyor. Çünkü 20 mikroelektrotla çok az sayıda ganglion hücresi uyarılabilir ve bu hücreler sağlıklı çubuk ve koniler tarafından uyarıldıklarında, ne tür tepkiler alındığı başka bir yolla anlaşılamamaktadır.

Baltimore'deki John Hopkins Hastanesi'nde, aynı konu üzerinde çalışan bir grup, bu sorunla ilgili önemli bir deney gerçekleştirdi. Oftalmolog Eugene de Juan'ın iki gönüllü üzerinde yaptığı deney sırasında, elle yönetilen bir elektrot kullanılarak, deneklerin retinaları, sadece belirli bir çeyrek bölgeyi kapsayacak şekilde uyarıldı. Her iki denek de spot ışığını gördüğünü belirtti. Önemli olan, retinanın uyarılan bölgesiyle, spot ışıklarının algılandığı görüş alanı içindeki bölgenin aynı çeyrek içinde yer alıyor olması.

Ancak, tüm bu umut verici gelişmelere rağmen, kullanılabilir bir biyonik göz elde etmek, tahmin edilenden hâlâ çok uzak görünüyor. Rizzo, bu aşamada, görme yetersizliği olan insanların yanlış yönde artan beklentileri karşısında dikkatli olunması gerektiğini önemle belirtiyor.

Öncelikle, yabancı bir cismin insan gözüne yerleştirilmesi sırasında karşılaşılan teknik sorunların aşılması gerekiyor. Aşınma da bunlardan biri. Rizzo ve Wyatt'ın grubu, çeşitli saydam silikon koruyucular üzerinde çalışıyorlar. Göz sıvısının tuzlu yapısına dayanırken, lazer demetinin çipe ulaşmasını da sağlayacağından, bu koruyucu bü-

yük önem taşıyor. Ayrıca, sadece 25 mikrometre kalınlığında olan çipin kenar yüzeylerini de kaplayarak, retinanın çip tarafından zedelenmesini engelleyecek bir yapıya sahip olmasına da dikkat ediliyor. Çipin retinaya iyi yerleştirilmesini sağlamak da kolay bir iş değil. Her göz küresinin, biraz farklı bir yapısı vardır. Çip yerleştirilmeden önce retinanın yapısına uygun hale getirilebilir, ancak operasyon sırasında göz sıvısı ve mercekler alınacağından, göz küresinin şekli tekrar değişebilir. Daha sonra da bu çipin retinaya "yapıştırılması" gerekecektir. MIT (Massachusetts Institute of Technology)'deki araştırmacılar, bu iş için yararlanılabilecek madde olarak, kontakt lens yapımında kullanılan ve fazla miktarda su içeren saydam plastikler olan "hidrojeller" üzerinde duruyorlar. Vücudun böyle bir cismi reddetmesi durumu ise, Rizzo ve ekibini çok fazla endişelendiriyor; çünkü, bir yıl süresince tavşanlar üzerinde yapılan biyolojik uyum testlerinde, herhangi bir kötü bulguya rastlanmamıştı. Ancak bazı bilim adamları, ne kadar uygun malzeme kullanılırsa kullanılsın, retinaya konulacak yabancı bir maddenin zarar verebileceğine inanıyorlar. Çipin dokunduğu yüzeyin zedelenerek, bir yara sonrası dokusunun oluşması ve bu dokunun sinyal akışını engellemesi olasılık dahilinde.

De Juan ve ekibi, iki ayrı soruya da yanıt arıyor. Birincisi, ganglion hücreleri uyarılırken ne kadar akım kullanılacağı sorusu. Rizzo ve Wyatt'ın ekibi, bu sorunun, retinanın hangi bölgesinin ne kadar süreyle uyarılacağı sorusuyla birleştirilmesi gerektiğini düşünüyor. Yanıt aranan ikinci soru ise, iyi bir görüntü için, temel çipin içine kaç elektrotun yerleştirilmesi gerektiği. Retinada, beyne bağlı, yaklaşık bir milyon ganglion hücresi vardır. Bu, elektronik diliyle, bir milyon piksel demektir. Araştırmacılar, 64 pikselli, yani retinayla 64 elektrot bağlantısı olan bir çipin, büyük harfleri okumak için yeterli olacağını düşünüyorlar. Şekillerin bulanık da olsa algılanabilmesi için de, yaklaşık 1000 elektrot gerekli. Ancak, yapılan deneyler, ne kadar çok elektrot kullanılırsa o kadar iyi sonuç elde edildiğini gösteriyor. En iyi sonucu elde etmek için ne kadar kullanılması gerektiği zamanla ortaya çıkacak. Tüm bu teknik sorunlar aşıldıktan sonra, geriye test edilmesi gereken en büyük sorun kalıyor. Elektronik protezle elde edilen görsel bilgiler, beynin kullanabileceği formda olacak mı? Bu tekniğin gerçekten sonuç verip vermeyeceği henüz bilinemiyor. Bu amaçla çip, bir tür retinitis pigmentosa hastalığına yakalanmış köpeklerde denenerek, beyin elektrotları yardımıyla, hayvanların beyinlerindeki görme bölgeleri incelenecek.

Rizzo, herşeyin beklendiği gibi gelişmesi durumunda, beş on yıl içerisinde insanlar üzerinde testlere başlanabileceğini belirtiyor. Ancak bundan sonra insanların ne tür görüntüleri görebilecekleri anlaşılacak. Hareketin algılanıp algılanamayacağı, ne tür renklerin seçilebileceği ya da protezin beyni nasıl etkileyeceği, ancak testlerden sonra yanıtlanabilecek sorular. Rizzo, öncelikli amaçlarının, insanların büyük şekilleri görebilmesini, sokakta yürürken insanları ve araçları ayırt edebilmesini sağlamak olduğunu söylüyor.

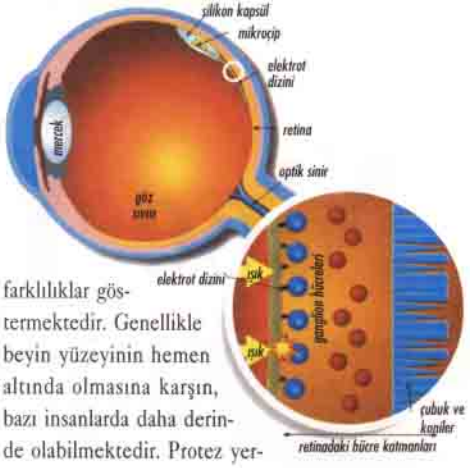
Retinal protez başarıya ulaşsa bile, bundan yararlanamayacak pek çok görme özürlü insan olacaktır. Ganglion hücreleri zarar görmüş olanlar ve şeker hastaları bunlar arasında. Washington'daki Ulusal Sağlık Enstitüsü'nde, doktor ve elektrik mühendisi olarak görev yapan Terry Hambrecht başkanlığında bir grup, bu konuda araştırmalarını sürdürüyor. "Uzay Yolu"ndaki LaForge'nin kullandığı gibi bir görüntü cihazı yaratmaya çalışan grup, beynin görme bölgesine doğrudan elektrotlar bağlayarak, gözü devre dışı bırakmayı amaçlıyor. Ancak, beynin çalışması karmaşık ve tam anlaşılamamış olduğu için, bu grubu daha değişik sorunlar bekliyor.

Yaklaşık iki yıl kadar önce, Hambrecht ve yardımcıları, glokom hastalığı olan, görme özürlü, 42 yaşında bir kadının üzerinde ilk protezi denediler. Beynin arka lobunun görme bölgesine, 4 ayrı yerden yerleştirilen 38 mikroelektrotla yapılan deneyde, kadına, 2 mikroamperden 20 mikroampere kadar değişik düzeylerde akım verilmiş ve spot ışığını görüp görmediği test edilmiş. 4 ay süren testler sırasında, elektrotların beyindeki konumunun, insanın görme alanının hangi bölgesine karşılık geldiği belirlendi ve yüksek düzeyli akımların daha iyi sonuç verdiği anlaşıldı. Bu sonuçlardan yararlanarak, kadının "I" harfi gibi basit simgeleri görmesi sağlanabilmiştir.

Tüm bu bilgiler ışığında, Hambrecht ve ekibi, 200 mikroelektrottan oluşan daha mükemmel bir protez yapımı için çalışmalara başladılar. Başlangıçta sadece bilgisayar tarafından üretilen şekilleri kaynak olarak kullanması planlanan protez, daha sonraları, bir gözlüğün üzerine monte edilmiş kamera yardımıyla normal görüntü algılamasında kullanılabilecek.

Şu an için, görme özürlü hastaların 200 mikroelektrotlu bu protez yardımıyla, okuyabilecek düzeye gelebilecekleri düşünülüyor. Ancak, bu bile çok iyimser bir yaklaşım. Çünkü, protezin kullanımı sırasında da bazı problemlerle karşılaşılması olası. Elektrotların beynin doğru bölümüne yerleştirilmesi hiç de kolay bir iş değil. Beynin görme bölgesi, insandan insana, az da olsa





farklılıklar göstermektedir. Genellikle beyin yüzeyinin hemen altında olmasına karşın, bazı insanlarda daha derinde olabilmektedir. Protez yerleştirilirken, her seferinde, hastaya uygun, doğru yerleri bulmak için çalışmak gerekecektir. Elektrotların yerleştirilmesi sorunu aşılsa bile, sonuçta nasıl bir görüntü elde edileceği hâlâ tam olarak bilinemiyor. Ne kadar çok elektrot kullanılırsa o kadar iyi görüntü sağlanacağı düşünülüyor; ancak, derinlik kavramı, renk ayrımı ve hareketin nasıl farkedileceği belirsiz. Yapılan deneyler sırasında, deneklerin uzaklık farkını gözlediği anlaşılmış, fakat sebebi bulunamamış. Renk ayrımı ise biraz daha anlaşılabilir bir konu. Düşük akım kullanılarak uyarım yapıldığında, farklı elektrotların farklı renk algılarına yol açtığı biliniyor. Hareketin farkedilmesi ise, protezin hızıyla doğrudan bağlantılı bir durum. Protezin algılanan görüntüyü değiştirme süresi ne kadar kısaltılırsa, hareket de o kadar iyi farkedilebiliyor. Ancak, hareketin farkedilmesi, öncelikli sorunlar listesinde alt sıralarda yer alıyor. Eğer işler yolunda giderse, yaklaşık bir yıl içinde, protezin kapasitesi hakkında kesin bilgiler elde edilecek. Yeterli kaynak sağlanırsa, Hambrecht ve ekibi, gelecek baharda yeni protezin testlerine başlamayı planlıyor. Bu amaçla, denek olarak kullanılmak üzere, görme yetisini sonradan kaybetmiş bir hastaya gereksinimleri var. Hambrecht, bu özellikte bir insanın, gördüklerini daha kolay ifade edebileceğini belirtiyor.

Bu arada, önceki deneylerde elektrotları bilgisayara ayrı ayrı bağlamak sorun çıkardığından, bu bağlantıların sayısını azaltarak elektrotların hareket etmesini engellemek gerekiyor. Eğer bu başarılır ve elektrotlar beyne gerektiği gibi yerleştirilebilirse, deneyi bir adım ileri götürerek, bilgisayar kaynaklı şekiller yerine bir kamera kullanarak gerçek görüntüler kullanılması sağlanabilecek.

Hambrecht, araştırmaların sonucunda, 2010 yılına kadar, gerçekten kullanılabilecek bir protez elde edebileceklerini tahmin ediyor. LaForge'nin kurgu dünyasından çok uzaklarda olduğumuz bir gerçek. ABD Görme Özürlüler Enstitüsü yetkililerinden Veronica Bevan'ın da belirttiği gibi, görme özürlülere biraz da olsa görme hissini tattırabilecekse, bu proje, gerçekten dikkate değer bir çalışma olacaktır.

Janet Morgan
New Scientist, 19 Ağustos 1995
Çeviri: Kerem Özdoğan

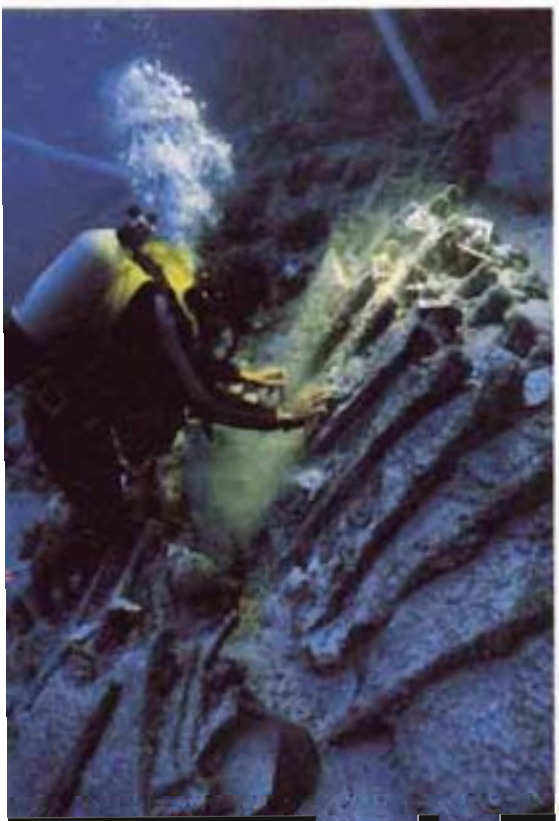
Nice Yıllara Helyum!



Kimlik Kartı

Adı: Helyum
Latince Kökeni: Helios (Güneş)
Sembolü: He
Atom Numarası: 2
Atom ağırlığı: 4,0026
Periyodik sistemdeki grubu: 8A
Kaynama noktası: 4,2° K (-269 °C)
Erime noktası: 1° K (26 atm)
Buharlaşma ısısı: 0,022 kkal . mol^{-1}
Elektronik konfigürasyonu: $1s^2$
Diğer özellikleri: Yanmaz, çok hafif
Rengi: Renksiz
Dünyada keşfedildiği yıl: 1895

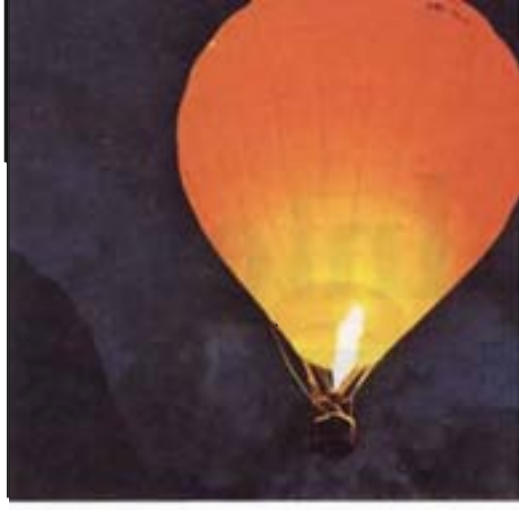
BİN DOKUZYÜZ DOKSANBEŞ yılı helyumun keşfinin yüzüncü yılıydı. Bu yıldönümü bando müzikalı törenlerle, garden partilerle, içi boş konuşmalarla ve uçurulan balonlarla kutlanmadı ama, teknolojide çok önemli bir yere sahip olan helyum en azından bir yazıyla kutlanmayı hakediyor. Keşfedildiği sıralarda, gelecekte bu kadar çok alanda kullanılabileceği akla gelmezdi tabii. Yüzyıl boyunca kullanım alanları önemli ölçüde artan helyumun keşfinde rolü olanlar kadar, bu çok değişik özelliklere sahip elementi teknolojide bu kadar verimli kullananları da kutlamak gerek.



Keşfedilmesi o kadar da kolay olmayan helyumun keşif öyküsünün arkasında birkaç isim var. 20 Ekim 1868'de Norman Lockyer adındaki bir İngiliz araştırmacı, güneş tayfında bilinen elementlerinkinden daha farklı olan sarı renkte bir çizgi gördü. Bu çizginin bilinmeyen bir elemente ait olduğunu ileri sürdü. Ancak, bilinmeyen bu yeni elemente ilişkin görüşleri kabul edilmedi. Uzun yıllar boyunca da bu görüşlerinden ötürü eleştirildi, hatta alay konusu bile oldu. Daha sonra, 1895 yılında William Ramsay adındaki İskoç kimyacı bir uranyum mineralinin (kleveit) beraberindeki gazları incelerken ışık tayfında aynı sarı çizgiyi gördü. Ölçüm aletleri yeterli olmadığı için, Lockyer ve katot ışınları üzerinde yaptığı çalışmalarıyla ünlü bir fizikçi olan William Crookes'a gaz örnekleri gönderdi. Bir hafta içinde, Lockyer ve Crookes , Ramsay'in gönderdiği gazın, Lockyer'ın daha önce gözlemlediği gazla aynı olduğunu bildirdiler. Lockyer'ın yaklaşık çeyrek yüzyıl önce öne sürdüklerinin doğruluğu da böylece ortaya çıkmış oldu. Helyum adı, güneş anlamına gelen Helios kelimesinden türetildi. Her ne kadar, 1868'de Lockyer Güneş'te helyumun bulunduğunu belirlediyse de, bu buluşu o zaman kesinlik kazanmamış olduğu için, helyumun bulunuşu 1895 olarak kabul edilmektedir.



Gelelim helyumun özelliklerine. Gaz deyip de geçmeyin, helyum herhangi bir gaz gibi davranmaz! Bilim adamları, bu çok değişik özellikleri olan gazı birçok alanda teknolojiye sokmayı başarmışlar. Helyum, periyodik sisteme göre, asal gazlar grubunda yer alır. Asal gazlar renksizdir ve genellikle reaksiyona girmezler. Neon, argon, kripton, xenon ve radon diğer asal gazlardır. Bu gazlar ışık spektrumunda, "neon ışıkları" gibi çok tipik renkler sergilerler. Bu ışıkları gözlemenin en uygun yolu, her bir gazı düşük basınçta deşarj tüpüne koymaktır. En bilinen ışık, kırmızımsı-turuncu rengiyle neon gazından çıkar.



(Ancak, bu deneyi radonla yapmamak gerektiğini unutmamak lazım, çünkü radon radyoaktif bir gazdır.)

Helyum, dünyadaki bütün maddelerin içinde, kaynama noktası en düşük olandır. 4,2° K (-269°C) de kaynar. Düşünün ki su +100 °C'de kaynar. Bu yüzden helyum, astronomik detektörler, üstün-iletken mıknatıslar, lazerler, nükleer reaktörler ve süpersonik rüzgâr tünelleri gibi birçok alanda soğutucu olarak kullanılır. Uzay araçlarında hidrojen ve oksijenden oluşan yakıt bileşiminde soğutucu işlevi görür. Ay'a ilk giden Apollo uzay aracında helyum, yakıt olarak kullanılan hidrojenin ve oksijenin sıvı halde tutulabilmesini sağlamıştır. Bundan sonra da, NASA tarafından roket motorlarının yakıtlarında sürekli olarak kullanılmıştır.

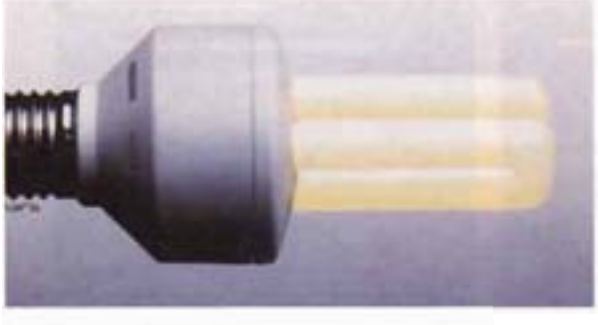
Helyum, yıldızların nükleer etkinliklerinde büyük rol oynayan bir elementtir. Güneş'te hidrojen helyuma dönüşür. Bu da, Güneş'in enerjisini oluşturur. Hidrojen bombasında da bu dönüşümden yararlanılmıştır. Helyumun iki proton ve iki nötrondan meydana gelen atom çekirdeği, uranyum, radyum, toryum gibi radyoaktif elemenrlerin yaydığı alfa taneciklerini meydana getirir.

Helyumun beş tane izotopu vardır. Bu da, helyumun atom ağırlıkları birbirinden farklı olan beş tipinin olduğunu gösterir. Her birinde, iki proton bulunan bu izotopların atom ağırlıklarının farklılığını nötron sayılarının farklılığı belirlemektedir. Ağır olan izotopları radyoaktiftir ve en uzun süreli olanının bile yarı ömrü 0,8) saniyedir. 2,18 °K 'e soğutulduğu zaman üstün-akışkan hale geçer, sürtünmesiz olarak akabilir ve bu haliyle birçok gazın bile geçemeyeceği kadar küçük deliklerden geçer. İçinde bulunduğu kabın kenarlarına tırmanıp, yerçekimine meydan okur. Isı iletimi, oda sıcaklığındaki bakırın ısı iletiminden bin kat daha iyidir. Katı hale geçmeyen tek elementtir. Ancak, özel koşullar altında, mutlak sıfırın 1° üzerinde ve 26 atmosfer basınçta katı hale geçebilir. 1 metre küp havada, 5 santimetre küp oranında helyum bulunur. Asal gazlar grubundaki diğer gazlar gibi helyumun da kimyasal etkinlikleri yoktur, yani bileşik oluşturmaz. Ancak, bazı bilim adamları tarafından laboratuvarda çok özel koşullar yaratılarak iyodin helid ve hidrojen helid gibi birkaç bileşiği elde edilmiştir. Helyum, birçok özelliği bakımından normal kurallara uymamaktadır. Bütün asal gazlar gibi tek atomlu olan helyum, yanıcı olmaması ve çok hafif olması nedeniyle balonlarda hidrojen yerine kullanılmaya başlanmıştır. Böylece hidrojenin yanıcı olmasının getirdiği sakıncalar da ortadan kalkmıştır. Havadan dört kat daha hafif,



hidrojenden dört kat daha ağır olduğundan dünyadaki ikinci en hafif elementtir. Hafif olması nedeniyle, serbest kalıp atmosfere geçtiğinde hemen uzaya kaçar.

Helyum, oksitlenmenin istenmediği metal kaynaklarında (ark kaynağı) koruyucu amaçla gaz kalkanı olarak, transistörler ve güneş pillerinin yapımında gereken silikon ve germanyum kristalleriyle titanyum ve zirkonyum üretiminde kullanılır. Çok düşük sıcaklıkları ölçebilen termometrelerde, floresans lambalarında, uçan balonlarda ve motorlu balonlarda kullanılmaktadır. Ayrıca, dalgıçlar ve basınç altında çalışmak zorunda olan diğer mesleklerden kişilere oksijenle karışık olarak verildiğinde solunabilir bir hava sağlamaktadır. Helyum, kanda çözünmediği için, azotun basınç değişikliği karşısında kanda geçirdiği değişikliklerin yaratacağı sakıncaları yaratmamaktadır.



Peki, bu kadar kullanım alanı olan helyum nerede bulunuyor? Dünyada yeterince var mı? Tükenme tehlikesi taşıyor mu?

Atmosferde iz halinde bulunan helyum temel olarak, yerkürenin derinliklerinde radyoaktif bozulmalar sonucunda açığa çıkar. Bunun bir kısmı petrol kuyularındaki doğal gaz kaynaklarına sızar. Bunların önemli bir kısmı da atmosfere kaçmaktadır.

Uranyumlu kayalarda bulunan ve hafifliği nedeniyle, dünyadan kaçmaya eğilimi bu kadar yüksek olan bu elementin tükeneceğinden bilim adamları her zaman çekindiler. Hatta 1958'de, varolan helyum kaynaklarının 1980'de bitirilmiş olacağını öne sürdüler. Bu yüzden, o yıllarda Amerika'da depolanmasına bile başlandı. Çok şükür ki, helyum bitmediği gibi yeni kaynaklar da bulundu. Helyumun bitmediğine gerçekten şükretmek gerekir. Yaşamın içine bu kadar girmiş bir elementin dünyada tükenmesi gerçekten de pek hoş olmaz. Son on yılda helyum tüketimi yılda % 5-10 oranında artmaktadır. Bu artışın bir nedeni de, helyumun son yıllarda sağlık alanında kullanılan manyetik rezonans görüntülemesi (MRI) ile vücut tarama aletlerindeki üstün-iletken mıknatısları soğutmak için kullanılmasıdır. Bugün helyum tüketimi 100 milyon metreküp civarındadır ve yılda % 4-5 oranında artması beklenmektedir.

En azından yirmi yıl daha yeteceği tahmin edilen helyumun yeni kaynaklarının ve yeni kullanım alanlarının bulunması dileğiyle.

Zuhal Özer

Kaynaklar
New Scientist, Nisan 1995.
The New Caxton Encyclopedia, Vol 9, 1965.
Sienko M.J., Plane R. A., Chemistry. Principles and Properties, 1966.
Brescia F., Arents J., Meislich H., Turk A., Fundamentals of Chemistry, 1980.

Internet'te Türkiye



ROBI' nin kamerasıyla Ege'den başlayıp, Akdeniz' e doğru sıcak bir gezintiye ne dersiniz? Internet'te "http://www.public.iastate.edu/~ar/TURKIYE/turkiye.html" adlı adresten başlayan yolculuğunuz sıcak kumsalların fotoğraflarıyla ısınıp, turistik yerlerle ilgili açıklayıcı bilgilerle renklenir. Türkiye ve Turkey arasındaki farkı anlatan hikayeyi dinlediğinizde, Türkiye hakkında ne kadar çok şeyden haberdar olmadığınız sizi şaşkınlığa düşürebilir. Belki siz de ROBI'ye yardım edip bu bilgilerin yer aldığı sayfaları genişletmek isteyebilirsiniz. Neden olmasın? Bulunduğumuz gezegen Internet olduktan sonra, böyle bir yolculuk için gerekli tek araç sınır tanımayan hayal gücümüz.

INTERNET'TE Türkiye'yi biz Türklerin dışında anlatanların olması, bizde de benzeri Internet servislerinin olması kadar güzel ve gelecek açısından da umut verici .

Birçoğumuz Internet'le birer kullanıcı olarak tanışırken, birçoğumuz da medya aracılığıyla bu kavramla tanıştırılmış durumdayız. Artık birçok kartvizitte elektronik mektup adresleri telefon numaralarının altında yer alıyor. Birçok reklâm sayfasının köşesinde ilgili yerin WWW (World Wide Web) adresini görmek de mümkün. 1969'larda Amerika'da ARPANET'in (Amerikan Federal Hükümeti Savunma Bakanlığı'nın Araştırma ve Geliştirme Kolu DARPA'nın kendi taleplerini karşılamak üzere kurdukları ağ) oluşturulması ile bilgi teknolojilerinin temel taşlarından biri olan Internet'in ilk temelleri atıldı. Internet'in iletişim protokolü olan TCP/IP ile birlikte, ARPANET yerini 1990 yılı ortalarında bu yeni ikiliye bıraktı. ARPANET'in oluşumu aşamasında, şu an Internet'in sahip olduğu yaygınlığa ulaşacağını tahmin etmek zordu herhalde.

Türkiye'de ise Internet'in temelleri TUVAKA (Türkiye Üniversite ve Araştırma Kurumlar Ağı) adlı organizasyon tarafından 1980'li yılların başında yürütülen çalışmalarla atıldı. 1991 yılında bir proje olarak başlayan TR-NET'te (TÜBİTAK-ODTÜ işbirliğiyle Türkiye'de Internet çalışmalarını yürütmek üzere kurulan yapı), Türkiye'de Internet kullanımının yaygınlaştırılması yönünde çalışmalar yapıyor.

1995 yılı itibariyle Türkiye'de yaklaşık 30.000 Internet kullanıcısının bulunduğu tahmin ediliyor. TR-NET istatistiklerine göre bunların yaklaşık 200 kadarı hem Internet'i kullanmakta hem de Internet servisleri sunmaktadır. Türkiye'de Internet kullanımı düğüm (node) adı verilen bu noktaların sundukları servisler ile artarken, kurum ve kuruluşlar bu yöndeki çalışmalarıyla kendilerine dünyaya açılan birer pencere yaratmış durumdalar.

WWW'de herhangi bir yazılım (Netscape, Mosaic, Cello vb.) yardımıyla 'Turkey' anahtar kelimesini vererek yapılan bir tarama sonunda belki ekrana ilk gelen sonuçlardan biri, hindili bir sandviç tarifi olabilir, ama biraz daha bekleyince 'Turkey' ile ilgili hiç de azımsanmayacak bilgiler ekranı dolduracaktır. Bunların başında, Iowa State Üniversitesi Araştırma Asistanı Robi Polikar'ın hazırlamış olduğu, Türkiye'yi "Medeniyetlerin Beşiği" olarak nitelendiren sayfalar geliyor.

Hemen sonra gelen tarama sonuçlarından biri de, Dış İşleri Bakanlığı'nın hazırlamış olduğu sayfalar. Türkiye'nin, genel tarihinden iç ve dış politikasına, kültüründen turizmine yönelik A'dan Z'ye bütün bilgilerin yer aldığı bir WWW sunucusu. Özellikle günün haberlerinden kısa özetlerin yer alması, birçoğumuza kahve yudumlarken gazete okuma keyfini tattıracak nitelikte. Sadece bununla kalmayıp, Türkiye'deki diğer Internet servis noktalarına buradan ulaşmak da mümkün.

Dış İşleri Bakanlığı'nın sayfalarıyla başlayan Türkiye gezimize isterseniz T.C. Merkez Bankası ile devam edelim. Merkez Bankası'na ait döviz alış ya da satış değerlerine bu servisten erişirken, yine Banka'nın kendi sistemini kullanıp istatistiksel bazı rakamlara erişebilirsiniz. Hemen peşinden isterseniz TOBB'un WWW sayfalarına şöyle bir göz atalım. 1995 Ekimindeki iş birliği tekliflerini, erişmek istediğiniz herhangi bir sanayi ve ti-









caret odasına dair bilgiler arasında sizi ilgilendirenleri ya da buğdayın en yüksek ve düşük birim fiyatını, TOBB'un veritabanında tarayıp bulabilirsiniz. Bunlar ticaretle uğraşanların hiç de yabana atabilecekleri hizmetler olmasa gerek.

Bir diğer örnek de üniversiteler. Türkiye'de yer alan üniversitelerin büyük bölümünün Internet bağlantısı şu an mevcut. Bazı üniversiteler sadece servis alır durumdayken bazıları da hem servis alıyor hem de servis veriyor. Üniversite sınavına girmeyi düşünen birçok kişi için üniversitelerin WWW sayfalarına göz atmak, yapacakları tercih konusunda bir ön bilgi verebilir. Üniversitelerin öğrenci hizmetlerinden, ilgili bölümlerin açmış olduğu derslere ve üniversitedeki sosyal yaşama kadar hemen hemen bütün bilgilere erişmek mümkün. Bilkent Üniversitesi, Anadolu Üniversitesi gibi bazı üniversiteler kendi bünyelerinde yer alan kütüphanelerin bazı bölümlerini bütün Internet kullanıcılarına açmış durumdalar. WWW sayfalarına ya da Gopher'larına göz attığınızda üniversite çalışanı gibi kütüphaneyi kullanma, hatta CD'leri tarayıp sonuçlarını birer dosya olarak kendi PC'nizde saklama olanağı olduğunu göreceksiniz. Ayrıca, üniversiteler bu konuda daha tecrübeli olduğundan, Internet'in daha rahat ve kolay kullanımına yönelik çalışmalar yürütmekteler. Bu çalışmaların başında, yurt dışında bulunan ve sıklıkla kullanılan bazı sunucuların düzenli olarak güncellenme kaydıyla yurt içindeki bir sunucuda tutulması (mirroring işlemi) geliyor. Böylesi bir çalışmada amaç, sınırlı olan yurtdışı çıkışının biraz da olsa yurtiçi trafiği kullanımını özendirerek azaltılması. ODTÜ, DOS ortamına yönelik bilgilerin ve yazılımların tutulduğu Simtel ve Cica adlı iki farklı, bir o kadar da popüler, sunucunun birer kopyasını kendi makinelerinde bulundurarak bu işin öncülüğünü yapmış durumda. Artık Windows üzerinde kurmak istediğiniz ve ücretsiz olabilecek herhangi bir yazılımı 'ftp.metu.edu.tr' adresinden ftp uygulaması ile daha kısa zamanda alıp kurabilirsiniz. Yine benzer şekilde yurt dışına çıkmadan WEB Museum 'http://www.metu.edu.tr' adresine aracı yazılımla bağlanarak Cezanne'dan Van Gogh'a uzanan ressamların tablolarından oluşan koleksiyonu bir kez daha görme şansına sahip olabilirsiniz. Buna benzer uygulamalar diğer birçok üniversite tarafından da yapılıyor. Buna ek olarak birçok araştırma projesine destek veren TÜBİTAK da Internet kanalıyla işlevini daha da yoğun olarak sürdürmekte. Internet'in yaygınlaşmasındaki katkısının yanısıra TÜBİTAK'ın sunduğu hizmetler de oldukça önemli. Verdiği burslar ya da desteklediği projelere yönelik bilgilerin Internet'le erişilebilir olması daha geniş kitlelere seslenmesini sağlıyor. Bu arada, okumakta olduğunuz Bilim ve Teknik Dergisi'ndeki her ayın konu başlıklarının yer aldığı sayfalar da Internet'le görülebilir. Ayrıca elektronik ortamda iletilebilir formlar yardımıyla da Bilim ve Teknik'e abone olabilir, eleştiri ve önerilerinizi de daha hızlı bir şekilde dergi çalışanlarına ulaştırabilirsiniz.

İsterseniz gezimizi özel sektör tarafından hazırlanan sayfalarla noktalayalım. Tahmin edersiniz ki, Internet'i özel sektörün yoğun bir şekilde kullanması, Internet'in Türkiye genelinde yaygınlığını büyük oranda etkileyecektir. PC ve gerekli araç gereç alımı konusunda yapacağınız tercihler için BEST Ltd. Şti.'nin sürekli güncellenmekte olan sayfalarına göz atmakta fayda var. Bir yandan satışını yapmakta oldukları PC'den Workstation'a kadar bütün ürünlerin kataloglarını karıştırırken, bir yandan Türkiye PC pazarı hakkında fikir edinebilirsiniz. Yine bu sayfalarda yer alan fıkralarla eğlenceli bir gün geçirirken, PC'nizde bazı kaçamaklar yapıp oynamak isteyebileceğiniz ilginç oyunları getirebilirsiniz. Artık sadece Internet bağlantısı olan yerlerden alışveriş yapmak gibi bir alışkanlık edinebilirsiniz. Benzer şekilde oluşturulmakta olan BİLKOM A.Ş.'ye ait WWW sayfaları da MAC kullanıcıları için iyi bir referans olacaktır. Networking ürünlerinin satışı konusunda epey tecrübeli olan BİMEL A.Ş.'ye ait sayfalarla almayı düşündüğünüz ürünler hakkında geniş bilgi alırken, satış sonrası destek konusunda ne tür imkanlara sahip olabileceğiniz hakkında da bir fikir edinebilirsiniz.

Türkiye'de Internet ile ilgili gelişmeler, artık Internet'in yavaş yavaş yaşantımızın vazgeçilmez bir parçası olmaya doğru yol aldığını gösteriyor. Günden güne artmakta olan taleplerin karşılanabilmesi için daha iyi bir altyapı gerekli. Belki o zaman, Türkiye'de Internet'i kullananların sayısı yüzbinlerle ifade edilmeye başlar. Buna ek olarak Türkiye'de Internet'in konuşulur ve kullanılır hale gelmiş olmasında TR-NET, TUVAKA gibi yapıların yanısıra, bazı üniversitelerin (ODTÜ, Ege Üniversitesi gibi) harcadıkları zaman, emek ve parasal kaynakla sağladıkları katkıyı unutmamak gerekiyor.

Arife Vural

Türkiye'deki Bazı WWW Adresleri
ODTÜ<http://www.metu.edu.tr>
Ege Üniversitesi <http://www.ege.edu.tr>
Hacettepe Üniversitesi <http://www.hun.edu.tr>
Bilkent Üniversitesi <http://www.bilkent.edu.tr>
TÜBİTAK <<http://www.tubitak.gov.tr>
TR-NET <http://www.tr-net.net.tr>
Dış İşleri Bakanlığı <http://www.mfa.gov.tr>
Milli Kütüphane <http://www.mkutup.gov.tr>
GAP <http://www.gap.gov.tr>
PTT <http://www.epyd.ptt.gov.tr>
TOBB <http://www.tobb.gov.tr>
TC Merkez Bankası <http://www.tcmb.gov.tr>
BİMEL A. Ş. <http://www.bimel.com.tr/home/home.html>
BEST Ltd. Şti. <http://www.best.com.tr>
BİLKOM A.Ş. <http://www.bilkom.com.tr>

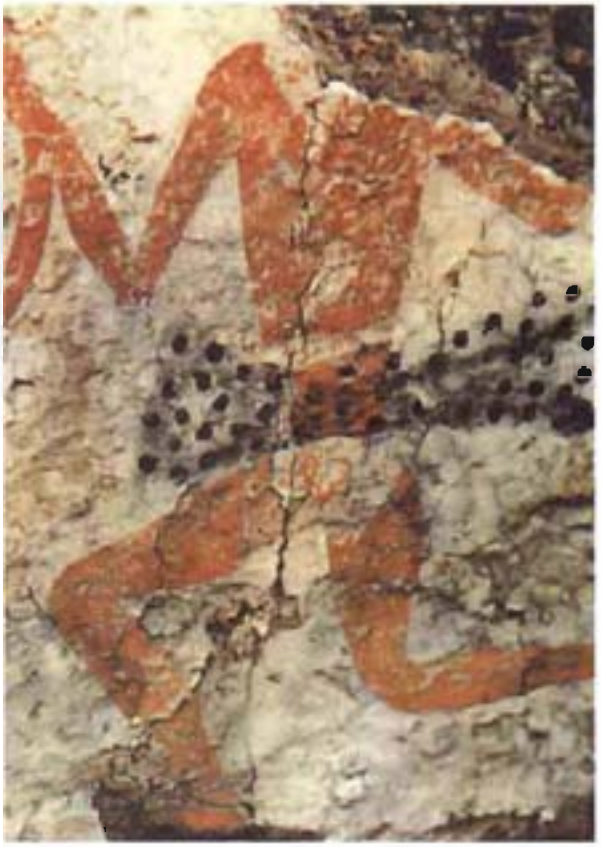




Çatal Höyük



Çatal Höyük'e yapılacak bir gezi, büyük olasılıkla grup rehberinin görülecek değil görülmeyecek şeyler hakkındaki açıklamalarıyla başlar. Gerçekten de, ilk bakışta herhangi bir inşaat kazı alanını çağrıştıran Çatal Höyük'te ziyaretçileri Efes, Bergama gibi klasik dönem merkezlerinin şatafatlı tapınakları ve saraylarının alışılmış, belki de çoktan kanıksanmış ihtişamı beklemiyor. Ancak, ilerleyen dakikalar gösterecektir ki, Neolitik çağın bu önemli merkezine yapılacak ziyaretin her saniyesi, Anadolu'nun göbeğinde binlerce yıl önce yaşamış kalabalık bir insan topluluğunun sınırsız yaratıcılığının tanığı.



ÇATAL HÖYÜK bugüne kadar bulunmuş belki de en büyük ve en eski kentsel Neolitik merkezdir. Beyşehir gölünden beslenen Çarşamba Çayı'nın Doğu kısmında, Konya'nın Çumra ilçesi yakınlarında yer alan Çatal Höyük, Neolitik çağda binin katlarını bulan nüfusuyla, dünya tarihinde adeta kent tanımlamasını hak edecek çapta büyüklüğe sahip bir yerleşim yeri olarak sivrilmiş. Ancak, Çatal Höyük'ü diğer Neolitik Çağ merkezlerinden ayrı bir noktaya oturtan tek özellik bu değil. Belki de ilk kent sayılabilecek Çatal Höyük, uygarlık tarihinin akla gelebilecek pek çok diğer ilklerinin de sahibi. İlk kumaş, ilk ayna, ilk tahta kaseler, metodlu tarım ve Anadolu'da sığır hayvancılığının ilk örnekleri, bildik anlamıyla dinin ortaya çıkışı bunlardan sadece birkaçı. Tüm bunların ışığında, Çatal Höyük'ün dünyanın en önemli arkeolojik merkezlerinden biri olduğunu söylemek hiç de abartılı olmayacaktır. Bulunduğunda tarih kitaplarının Anadolu Neolitik Çağ'ı kısımlarının yeniden yazılmasına yol açan Çatal Höyük, yaygın olarak tanındığı halde, asla bir "arkeolojik hac yeri" haline gelmemiş, Anadolu'nun bildik kitlesel turizm merkezlerinin arasında yer alamamış.



Geçmişte varlığı zaman zaman unutulan Çatal Höyük, ilk olarak 1961 yılında arkeolog James Mellaart tarafından kazılmaya başlanmış. Çatal Höyük'ü ilk kez bulan kişi de olan Mellaart'ın kazıları 1963'te son bulmuş. Uzunca bir süre ara verilen kazılara yakın geçmişte, 1993 yılında tekrar başlanmış. Kazılara verilen ara Çatal Höyük'ün barındırdığı kültürel ve sanatsal mirasın bugünün ileri teknoloji olanaklarının ellerine teslim edilmesine de yol açmış. Keza buluntuların doğru biçimde çıkarılıp, etkin biçimde korumaya alınması ve mikroskop altında görülebilen ayrıntılara varıncaya değin her ipucunun değerlendirilebilmesi ancak bugünün teknik olanaklarıyla gerçekleşebiliyor. 1961'de başlayan kazılar kesintiye uğramasaydı belki de buluntuların bir kısmı sonsuza kadar

yok olacaktı. Keza bugünkü kazılarda çıkarılan duvar resimlerinin en iyi biçimde korunabilmesi için en yeni kimyasal tekniklere başvuruluyor.

Bugün, eldeki en ileri teknik donanımla yürütülen kazının başkanlığında Cambridge Üniversitesi Arkeoloji Doktoru Ian Hodder bulunuyor. Kültür Bakanlığının izniyle Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde yürütülen kazılara mali destek sağlayan kuruluşlar arasında British Academy, Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü, Avrupa Birliği, National Geographic Society, Cambridge Üniversitesi, McDonald Enstitüsü gibi isimler var. 25 yıl sürmesi planlanan kazılar ilkel bir arkeoloji anlayışıyla, bul-belgele-depola yöntemiyle değil, örnek bir prógrama göre ilerleyecek. Kazı takviminin en başında yetkin bir kazı evi, yüksek teknolojili laboratuvarlar gibi altyapı unsurlarının oluşturulması yer alıyor. Gelişmiş laboratuvarlar, kazılardaki dikey ilerlemenin ön şartı. Buluntuların kalıcılığını garanti altına alacak laboratuvar koşulları gerçekleştirilmeden duvar resimlerinin çıkarılmasına zaten izin verilmiyor.

Kazı ve laboratuvar ekiplerinin yanı sıra bir kayıt ekibi de görev başında. Tüm buluntulara ait özellikler ve alan planlarına ait bilgiler kazı yerindeki bir dizüstü bilgisayara yüklenip kazı evinde derleniyor. Bu çalışmaları tamamlayıcı görev üstlenen bir grup ise başlı başına heyecan verici bir projeyi gerçekleştiriyor. Söz konusu grup, Alman Karlsruhe Üniversitesi'nden, sanat ve medya teknolojisi konusunda uzman araştırmacılardan oluşuyor. Grubun yürüttüğü çalışmaların hedefi bütün ayrıntılarıyla, gezenin tüm taleplerine cevap verebilecek bir sanal müze oluşturmak. Bunu gerçekleştirmek için de tüm kazı verilerinin en betimleyici biçimde kaydedilmesini sağlıyorlar. Kazı çalışmalarının tüm aktif anları kameralarla görüntüleniyor. Buluntuların sanal katı modelleri bilgisayar ortamında oluşturuluyor. İnteraktif bir grafik ortamda Çatal Höyük evlerinin, yeniden canlandırılmış modelleri ve evrilip çevrilebilir nesnelleriyle gerçeğini aratmayan benzeşimi yaratılıyor. Çatal Höyük'ün geçmişini evreleriyle ve evlerini tabakalarıyla tanıtan son derece çarpıcı bir bilgisayar animasyonu hazırlanmış bile. Animasyondakine benzer bir ortam bilgisayar üzerinde geliştirilip büyütüldükçe, aşama aşama, bilgisayar kullanıcısının serbestçe dolaşabileceği, nesneleri yerinden kaldırabileceği her konuda ayrıntılı bilgi alabileceği son derece zengin bir sanal müze ortamı yaratılacak. Gerçek bir müzede edilgen konuma düşen ziyaretçinin araştırma ve öğrenmeye motive edileceği böyle bir sanal müzenin arkeoloji ve sanat tarihinin geniş kitlelere ulaştırılmasında üstleneceği işlev tartışma götürmez.







Sürdürülen kazılarda ölçüm işlemleri için lazerli araçlar da kullanılıyor. Çok küçük buluntu parçacıkları bile atlanmayıp mikroskop altında incelenirken, bulunan hayvan kemikleri günümüz türleriyle karşılaştırılarak kayda geçiriliyor.

Yerleşim Bölgesi

Çağlar boyunca pek çok önemli uygarlığa beşiklik etmiş Anadolu'nun kalbinde Çatal Höyük gibi özgün bir yerleşimin de bulunmuş olması şaşırtıcı gelmeyebilir. Yine de Neolitik Çağ'ın burada yaşamış olan insan topluluğunun neden Konya yöresini seçtiğini anlamak için bölgeyi tanımak gerekiyor. Konya'nın kuzey doğusunda, Çarşamba Çayı'nın beslediği verimli bir düzlüğün ortasında yer alıyor. Höyük ilk olarak 1951 yılında Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde çalışan arkeolog, James Mellaart tarafından bulunmuş. Yerinin kayda geçirilmesi 1952'de gerçekleşen Çatal Höyük'e ilk ayrıntılı araştırma, ulaşım zorlukları yüzünden ancak 1958 yılında yine Mellaart ve iki meslektaşı tarafından gerçekleştirilmiş. Höyük'ün her yanına yayılmış yüzey buluntularının arasındaki obsidyen araçlar bu höyüğün Neolitik döneme uzanan bir kalıntı zenginliği içerdiğini kanıtlıyormuş. Neolitik çağın en önemli araç yapım malzemelerinden obsidyen taşı Çatal Höyük yöresinde bolca bulunabiliyor. Obsidyenin Hasan Dağı çevresinden getirildiği tahmin ediliyor. Çatal Höyük halkı büyük olasılıkla obsidyeni ticaret aracı olarak da kullanıyordu.







Çatal Höyük'te 1961'den 1963'e kadar sürdürülen ilk kazıları yöneten James Mellaart, höyüğün yüzde 4'ünü kazabilmiş.







Çatal Höyük, Neolitik çağda yerleşmeye son derece elverişli bir noktaymış. Arkası dağlık ve ağaçlık arazi, önü bataklık olan Çatal Höyük, hem tarım, hem de hayvancılık için biçilmiş kaftanmış. Buluntular Neolitik çağda bölgede hem fauna hem de floranın son derece zengin olduğunu gösteriyor. Tüm bu doğal zenginliklerin altında yatan etken Konya Ovası'nın bundan 16 000 yıl öncesine kadar bugünkü Van Gölü'nden çok daha büyük bir göl oluşudur. Yörenin uçsuz bucaksız bir düzlük oluşu işte bu sebebe dayanıyor. Yapılarda taş kullanmayan Çatal Höyük halkının kerpiç seçişi de bütünüyle bölgenin taş rezervinin özellikle Neolitik çağda sıfıra yakın oluşundan.

Yaklaşık 16 000 yıl önce göl kuruduğunda geriye bataklık alanlar, küçük göller ve bugünkü Tuz Gölü kalmış. Ortaya çıkan geniş alanlarda hayvanlar özgürce çoğalıyormuş. Etrafta bolca bulunan ve nehre su içmeye geldiklerinde kolay hedef haline gelen vahşi hayvanlar sayesinde Çatal Höyük'lülerin avlanmak için pek az zaman ayırması gerekiyormuş. Yöre toprağının sürülmesi gerekmediğinden ve serpiştirilen tohumlar bile kolayca filiz verdiğinden, tarım da zaman alıcı bir uğraş değilmiş. Bu et ve tahıl bolluğunda Çatal Höyük halkı zamanının çoğunu evlerini bezemek ve dini işlerle geçirme fırsatı bulmuş olmalı.

Konya Ovası'nın en büyük nehri Çarşamba yöreyi suya doyuruyor ve toprakta verimli, alüvyonlu bir toprak

Anadolu'da Neolitik Çağ ve Doğu Çatal Höyük

Ufuk Esin
İstanbul Üniv. Prehistorya Ana Bilim Dalı

Neolitik Çağ insanlık tarihinde V. Gordon Childe tarafından "Neolitik Devrim" olarak tanımlanmıştır. O, Güneybatı Asya'da, -ancak Anadolu dışında kalan yerlerdeki- Neolitik kültürleri inceleyerek bu sonuca varmıştı. Çünkü Buzul Devrinin sonlarında, yeni iklim koşullarına geçilirken Mezolitik'te (Orta Taş çağı) yarı göçebe olarak yaşamlarını sürdüren insanlar, yaklaşık günümüzden on/onbir bin yıl öncelerinden itibaren, Holosen başlarında daha elverişli koşulların egemen olduğu yerlerde ilk kez bir yere sürekli olarak yerleşmişler, ilk köyleri kurmuşlar, tarımı öğrenmiş, hayvanları evcilleştirmiş ve ilk kez sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan "üretime" dayalı bir yaşam biçimine geçmeyi başarmışlardır. Bunun ardından da ikinci bir aşama olarak kimyasal şekillendirip, pişirerek, bu hammaddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirerek ondan çanak çömleklerini yapmayı keşf etmişlerdir.

Neolitik Çağın bu aşamalı gelişim süreci hakkındaki ilk bilgiler Ürdün vadisinde Tell es-Sultan'da [= Türkçesi Eriha (İngl. Jericho)] 1935'de J.Garstang'ın, 1952-58 yıllarında Kathleen M. Kenyon'un yaptığı kazılardan öğrenilmiştir. Böylece Neolitik Çağın "Akeramik Neolitik -Çanak Çömleksiz Neolitik-" ve "Keramikli Neolitik-Çanak Çömlekli Neolitik" olarak 2 evresi olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca gene Eriha (Tell es-Sultan) kazılarında bu "Çanak Çömleksiz Neolitik Evre"nin, eskisi "Akeramik Neolitik A" ve yenisi "Akeramik Neolitik B" olarak ayrılan iki alt gelişim evresi olduğu ortaya konabilmiştir.

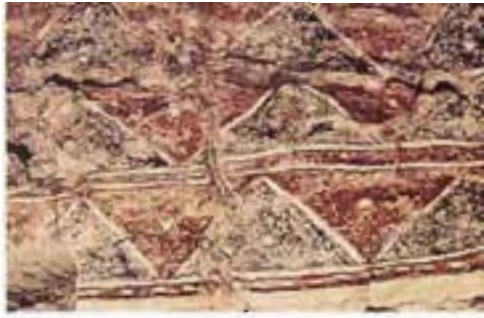
Eriha kazılarının verileri, Childe'ın tanımlaması, arkeologların özellikle Akeramik Neolitik'te nasıl yerleşik yaşama geçildiği, tarıma ve hayvan evcilleştirilmesinin nasıl başladığı sorularına yanıt aramalarına neden olmuştur. Özellikle Chicago Üniversitesi prehistoryacılarından Robert J. Braidwood '50'li yıllarda Güneybatı Asya'da bu soruların aydınlatılmasına yönelik disiplinler arası uzmanlardan oluşan bir ekiple araştırmalarına başlamıştır.

'50'li yıllarda Hacılar'ın (Burdur), 60'lı yılların başlarında Doğu Çatal Höyüğün (Çumra, Konya) kazılmasından önce Anadolu'da Keramikli Neolitik ancak Torosların güneyindeki Mersin - Yümük Tepe, Tarsus-Gözlü Kule, ve Amuk Ovası kazı yerlerinin en alt tabakalarından, kesiti olarak biliniyordu. J. Mellaart'ın önce Hacılarda, ardından Doğu Çatal Höyükte yaptığı kazılarla ilk kez Anadolu'da da Keramikli Neolitik Çağın son derece parlak kültürlerle temsil edildiği anlaşıldı. Bu durum bilim dünyasında büyük yankı uyandırarak ilginin Anadolu'ya kaymasını sağladı. Buna karşın 1964'den itibaren H. Çambel - R.J. Braidwood ikilisinin Çayönü'nde (Diyarbakır) başlattıkları kazılar ise daha eski olan Akeramik Neolitik Evre'de Anadolu'da "yerleşik yaşamın" ve "eritim aşaması"nın nasıl başladığı sorusuna, yalnız arkeolojik açıdan değil, aynı zamanda günümüzden on/onbirbin yıl öncesinde iklim, doğal çevre, bitki, hayvan dünyaları, onların mutasyonları ve daha birçok yönden araştırmayı amaçlıyordu. Böylece bilim dünyasında Anadolu prehistorik araştırmalarının yeni odağı Akeramik Neolitik Evre olmaya başladı. Son yıllarda Çayönü'ne Güneydoğu Anadolu'da Hallan Çemi (Batman), Nevalı Çori (Kantara, Şanlı Urfa), Göbekli, Gürcü Tepesi (Şanlı Urfa), Gritille (Adıyaman), Doğu Anadolu'da Cafer Höyük (Malatya) gibi önemli kazı yerlerinde bulunan Akeramik Neolitiğe ait kültürler de katıldı. Hallan Çemi ve Çayönü'nde yaklaşık günümüzden onbirbin yıl öncelerinde yuvarlak ve yarı çukur, dal-örgü tekniğindeki barınaklarla başlayan yerleşik yaşama geçiş, gene Çayönü'nde bir gelişim çizgisi içinde birbirinin üstünde yer alan kültür tabakalarında, birbirinden farklı, dörtgen planlı konut tipleriyle, ilk köylerin bu bölgelerde nasıl geliştiğini gösterdi. Çayönü'nde yaşayan insanlar buğday, arpa, bakla, bezelyegiller, keten tarımıyla Çukur Barınaklar Evresinden sonra ilk ürünlerini alır-



oluşturuyormuş. Bu durum ilk bakışta tarım için kusursuz görünebilir. Başlarda da herşey yolunda gitmiş. Ancak Çarşamba nehri Konya ovasından geçip gitmediğinden, yani ovayı besleyip buharlaşarak tükendiğinden çağlar boyu burada tuz birikimine yol açmış. Bölgedeki bitkisel çeşitliliğin bugünkü zayıf duruma gerileyişinin ardındaki ana etmen bu gibi görünüyor.

İşte bu derecede verimli bir alanda Milattan 7000-6500 yıl önceleri belki de tarihin ilk kentsel yerleşiminin kurulduğu Çatal Höyük'ün bulunuşu Neolitik Çağa ilişkin tüm eski kanıları sarsmış. 1951'e kadar bugün Çatal Höyük'e ait olduğu bilinen pek çok özellik Doğu Akdeniz, Suriye ve Mezopotamya yöresine atfediliyormuş. Birincisi erken, ikincisi geç Neolitik dönemin en önemli merkezi olan bitişik Doğu ve Batı tepelerinin oluşturduğu Çatal Höyük halkı, belki de çağının en elverişli coğrafi noktasında uygarlık tarihinin en görkemli yerleşimini oluşturmuş. "Çatal Höyük" adı tepelerin kuzey ucundaki eski yol ayrımından kaynaklanıyor. Bu noktanın insanlık tarihindeki önemli bir yol ayrımına denk düşüşü ilginç bir rastlantı.





Çatal Höyük neolitik halkı Hasan Dağı'ndo dönemlerinde gerçekleşmiş bir patlamayı izleyip kayda geçirmiş olabilir. Tartışma konusu duvar resminin tarihin ilk kent krokisini de içerdiği söyleniyor.

Neolitik Yerleşim

Tarih öncesi çağ üç döneme ayrılarak incelenir. İnsanların ilk ortaya çıkışlarından M.Ö. 12000 yılına kadarki dönem yaygın olarak Paleolitik çağ olarak adlandırılır. Bu çağa verilen bir diğer isim de Eski veya Yontma Taş Çağı. Geride mağara resimleri, ilkel kaya anıtlar ve basit aletler bırakan bu çağı yaklaşık M.Ö. 12000-8000 yılına tarihlenen bir geçiş dönemi, Mezolitik Çağ veya Orta Taş çağı izler. Bu dönemde tarımı ve kent örgütlenmesinin filiz vereceği Neolitik çağın hazırlık evreleri gözlenir. M.Ö. 8000 - 2700 yılları arasını ifade eden Neolitik çağ veya Yeni ya da Cilalı Taş Çağı.



Neolitik çağ dünyanın her yanında aynı dönemde yaşanmamış. Elde edilen bulgular Kıta Avrupası'nın Neolitik Çağ'a Ön Asya'dan çok daha geç girdiğini gösteriyor. Çatal Höyük Neolitik Çağ'ın tüm özelliklerinin belirginleştiği önemli bir merkez Anadoludaki diğer önemli Neolitik merkezlerin arasında Aşıklı Höyük, Hacılar, Yümük Tepe, Kızıl Kaya, Fikirtepe ve benzerleri sayılabilir. Neolitik Çağ kalıntılarının yanısıra klasik dönem kalıntılarının, örneğin Bizans mezarlığının da bulunduğu Çatal Höyük'ün yöresinde olası diğer Neolitik merkezlerin izi sürülüyor. Yakınlardaki Karadağ'ın kuzeyinde pek çok diğer tepecik var. Çatal Höyükten eski olan Mağaralı Pınarbaşı bölgesi bunlardan önemli olanların arasında. Yörede Çatal Höyükten eski Neolitik merkezlerin bulunması şaşırtıcı değil. Bu durum Çatal Höyüğün önemini azaltmıyor. Diğer merkezler Çatal Höyük gibi kent yapısı sergileyen ve gelişmiş Neolitik özellikler taşıyan merkezler değil. Bu gibi merkezlerden biri de Aksaray yakınlarındaki Aşıklı Höyük. Aşıklı Höyük halen İstanbul Üniversitesi Prehistorya Ana Bilim Dalı araştırmacıları tarafından, daha sonraları günümüzden dokuzbinyıl öncelerine doğru da koyun, keçi gibi hayvanları da evcilleştirmeyi başarmışlardı.

Çayönü'nün 3. Kültür tabakası 'Kanallı Yapılar' evresile çağdaş olan Nevali Çori ve Göbekli de bulunan Akeramik kültürler ise bu evre için çok daha yeni ve tamamlayıcı dinsel bilgilerin öğrenilmesini sağladı. Özellikle tapınakları ve taştan heykel ve kabartmalarıyla bir anda üne kavuşan Nevali Çori, ve yenilerde Göbekli, Doğu Çatal Höyük'ten daha önceki Akeramik Neolitik Evre'de yaşayan insanların iç dünyalarında oluşturdukları tanrı fikrinin taştan heykellerle nasıl betimlendiğinin Anadolu'daki ilk ve en eski örneklerini sergilediler.

Güneydoğu ve Doğu Anadolu'ya karşın Akeramik Neolitik Evrede İç Anadolu'da çok daha değişik kültürlerin geliştiği izlendi. Suberde (Suğla, Seydişehir), Can Hasan III (Karaman, Konya) ve 1989'dan bu yana Aşıklı Höyük'de (Kuzılkaya, Aksaray) yapılan kazıların verileri bu kültürlerin aynı zamanda birbirlerinde de daha farklı yapıda olduklarını gösterdi. Suberde ve Can Hasan III'ün farklı iki, ilk köy yerleşmelerini yansıtmalarına karşın, Aşıklı yenilerde bulunan Anadolu'nun şimdilik en eski sur duvarıyla adeta önce bir kent görünümünü sundu. Halk birbirlerinden dar geçitlerle ayrılan mahallelerde, kerpiç konutlarda yaşamış, daha bir üst sınıfı teşkil edenlere ise olasılıkla kerpiç konutlardan çakıl döşeli bir yolla ayrılan, tapınağı da içeren bir büyük bölüm ayrılmıştı.

Doğu Çatal Höyüğün duvar resimlerinden birinde Aksaray'daki volkanik Hasan Dağın püskürmesinin görüntülendiği varsayılarak, Aşıklı Höyükte yaşayanların bu felaketten sonra Aşıklı'yı terk ederek Doğu Çatal Höyüğü kurdukları Mellaart tarafından önerilmiş. Doğu Çatal Höyük kültürünün kökeninin Aşıklı'da aranabileceği düşüncesine yer verilmiştir.

Bugün Köşk Höyük (Bor, Niğde), Kuruçay (Burdur), kutsal bir merkez olan Höyücek (Burdur) ve Bademağacı'nda (Antalya) yapılan kazılarda ele geçen yeni buluntular ilk kez Doğu Çatal Höyük ve Hacılarda gün ışığına çıkarılan Keramikli Neolitik Çağ kültürlerinin sanıldığında çok daha geniş bir alana ve birçok benzerlik ve farklılıklarla yayıldığına işaret etmektedir.

Bütün bu sayılan yeni araştırma ve kazıların getirdiği yeni veriler kapsamında, Neolitik Çağ'da sosyo-kültürel, ekolojik, ekonomik açılardan özellikle İç Anadolu'da Akeramik Evre'den Keramikli Evreye nasıl geçildiği, yeni bulunu verileri karşısında Doğu Çatal Höyüğün zamanı için konumunun ne olduğu gibi daha nice sorunların her yönüyle araştırılması, aydınlatılması ancak burada yeniden kazıların başlatılması ile yapılabilecekti. Bu nedenle Doğu Çatal Höyük'te yeniden başlatılan kazıları, Anadolu'nun ilk görkemli kültürlerini yansıtan Neolitik Çağı için son yılların olumlu, bilimsel girişimlerinden biri olarak değerlendirmek gerekiyor.







Yeni kazılmakta olan evlerden birinin duvarında kırmızı boyalı bir duvar resminin uç kısmına rastlanıldı. Resmin açılması ve korumaya alınması ise ince fırçalar ve özel kimyasallarla yürütülecek zahmetli bir iş.





dan kazılmakta. Bu höyükte Çatal Höyük'e göre çok daha fazla ilerleme kaydedilmiş. Şimdiden höyüğün önemli kısmı açılmış durumda.

Çatal Höyük sakinleri Neolitik çağda ekonomik bir devrim gerçekleştirmişler. Küçük ve büyük baş hayvan beslemişler, geyik, yaban domuzu, yaban eşeği ve leopar avlamışlar, balık avcılığı da yapmışlar. Tarım tekniklerini yerleştiren Çatal Höyük halkı üç tür buğday ve arpanın yanısıra pek çok diğer tahıl ürünü yetiştirmiş. Ayrıca darı, buğday ve fıstıktan yağ ürettikleri biliniyor. Bira ve şarap yapımıyla uğraştıkları da tahmin edilmekte. Civarda bulunan obsidyen ve taşlaşmış lavı takas aracı olarak da kullanmışlar. Belirgin bir kent örgütlenmesine rağmen merkezi yönetim olduğu konusunda kanıta rastlanmamış. Ayrıca özel ve tek bir tapınak veya diğer merkezi yapının da henüz bulunmamış olması ilginç. Ayrıca kale, sur gibi bir savunma yapısı da yok. Bunun yerine evler birbirine bitişik inşa edilmiş. Kapı veya pencere içermeyen dış duvarlar yeterli savunma işlevi üstlenmiş olabilir.

Çatal Höyük Mimarisi

Evlerin çoğunlukla kare planlı ve düz tavanlı olduğu Çatal Höyük'teki yapılar ancak mimarlığın emekleme evreleri sayılabilir. Birbirine bitişik olarak inşa edilen evlerin girişleri tavandan. Bu tarz mimari Anadolu'nun doğusundaki illerde hâlâ gözlenebiliyor. Evler birbirine bitişik olduğu halde ortak duvarlara sahip değil. Ayrı evlerin bağımsız duvarları ya birbirine dayandırılmış, ya da çok küçük aralık bırakılarak örülmüş. Tuğlaların arasından geçen tahta kalasların desteklediği duvarlar, güneşte kurutulmuş kerpiç tuğlalarla örülmüş. Bu teknik günümüzde "himiş" adıyla anılıyor. Damlar da ahşap kirişlerce taşınıyormuş. Bölmelerin arasındaki küçük kapıların hayvanların geçişi için açılmış olabileceği düşünülüyor. Halk evden eve damların üzerinde yürüyerek geçiyormuş. Ağaç, kamış ve kilden oluşan ve kalınlığı 60 santimi bulan damlar günlük aktivitelerin bir kısmının üzerinde gerçekleşmesine elverişliymiş. Havalandırma ve aydınlanmanın

Çatalhöyük 95

Dr. Ian Hodder
Cambridge Üniversitesi Arkeoloji Bölümü

Çatalhöyük bölgesi, 1960'larda, ilk olarak kazı alanı haline getirildiğinde, arkeoloji henüz bir "bilim" olarak görülmüyordu. Artık bu durum değişmiş durumda: en azından "hafif bilim" deyimi kullanılmaya başladı. Kullanılan bilimsel analitik tekniklerin çeşitliliği, gerçekten etkileyici. 1960'ların Çatalhöyük'ünde kazılar, tamamıyla bilimsel olanaklardan yoksun bir şekilde yapılmıştı. Örneğin, arkeologlar tüm toprağı elememiş, fosfat analizleri yapmamış ve Karbon-14 tarihleme yöntemi bile kullanmamışlardır. Sonuç olarak 1960'ların kazıları, büyük miktarda toprağın bir yerden alınıp başka bir yere konulduğu, hızlı kazılardı.



Yine de, bu yöntemle, pek çok sanat eseri ve heykel bulunmuştur. Bölge, uluslararası ölçüde dikkat çekmiştir; çünkü burası, özenli sanat eserlerinin, karmaşık evlerin bulunduğu ve uzak bölgelerle takas sürecinin yaşandığı, ilk yerleşik şehirdir. İlk çömlek işlerine, metal işçiliğine ve büyükbaş hayvancılığa burada tastamam rastlanmıştır. Burası dünyanın ilgisini çeken başka faktörlere de sahiptir. Sanat eserleri, kadının yerinin önemini ortaya koymaktadır. Burası anaerkil bir toplum yapısına mı sahipti? Duvarlarda kullanılan şekiller, kilim desenlerinin kaynağı mıdır? Bu sorular çoğaltılabilir. 1960'lardaki kazılarda bu kadar çok toprak taşınmasaydı, belki de bövlesine çok duvar resmi, kalıntısı bulmak mümkün olmayacaktı. Burada önemli olan, James Mellaart'ın yaptığı kazıların büyük ölçekli olmasıdır. Ancak onun karşılaştığı soruları, cevaplayabilmek için, modern bilimin olanaklarını sonsuza kadar kullanarak kazılar yapmak gerekiyor.

1995 yılında, uluslararası bir grup, bölgede yeniden kazılar yapmaya başladı. Örneğin Mellaart evlerde rituel kısımlar bulmuştu. Toprağın 50 Mikron mertebesine varan, dikkatli bir elemeden geçirilmesiyle, balık omurlarından bir yığının bulunduğu bir platform saptanmış ve bu kısmın, balıkların işlemden geçirilmesi için kullanıldığı anlaşılmıştır. Mikromorfolojik analizler sonucunda ortaya çıkan bir başka bulgu da, hayvanların buraya getirilerek, gübrelerinin küçük ağıllarda toplanmış olduğudur. İnsan kemiklerine osteolojik analiz uygulanmasıyla da, tahılla değil, daha çok et ve olasılıkla hayvanlarla beslendikleri ortaya konmuştur.

Kemiklerin DNA analizinden, yağ analizine ve çanak-çömleklerdeki kalıntıların izotop analizine kadar bütünüyle düşünüldüğünde, kazıda başvurulan bilimsel analizler son derece etkileyici. Ama belki de en önemli bilimsel aşama, duvar resimlerinin korunması. Pennsylvania Üniversitesi'nde, duvar resimlerinin uzun vadede korunması ve saklanması sorununa çözüm getirebilmek amacıyla halen araştırmalar yürütülüyor.

Bilimsel ve koruma amaçlı analizlere katkıda bulunabilmek amacıyla, kısmen Avrupa Birliğinin sağladığı bir fonla kazı bölgesinde laboratuvarların inşaasına başlandı. Daha fazla parasal desteğe gereksinim duyulmakla birlikte, Çatalhöyük'e kurulacak tesislerin yararı büyük olacak. Tesislerin, Türkiye ve Doğu Akdeniz ülkelerinden arkeologlar, özellikle arkeometri uzmanları ile öğrenciler tarafından araştırma ve eğitim amacıyla kullanılması planlanıyor. Böylelikle, Çatalhöyük'te geliştirilmekte olan bilim kalıcı hale gelebilir ve arkeolojik sorunlara daha geniş bir perspektifte çözüm üretilebilir.

sınırlı olduğu evlerin tavanlarındaki giriş kapılarının bu işlevleri de üstlendikleri düşünülüyor.

Çatal Höyük yerleşiminin kare planlı evlerden oluşması Mellaart'ın bölgeyi kazarken yeğlediği tekniği de belirlemiş. Mellaart kazacağı alanı parsellerken evlerin planlarından yararlanmış. Bu gerçekten de sınırsız kolaylıklar sağlayan bir yöntem. Çoğunlukla evlerin planlarını belirlemek için toprak altı algılayıcı araçlara gerek kalmıyor. Kazılması düşünülen bölgenin yüzeyi kabaca süpürüldüğünde, evlerin duvarlarının, özellikle de duvarların üzerindeki beyaz sıvaların oluşturduğu belirgin kontürler, evin planını ortaya çıkarıyor. Kazı ev ev yürütüldüğünde de hem her seferinde bütünlük taşıyan buluntular çıkarılabiliyor, hem de kazının dikey ilerleyiş hızı artıyor. Alışılmış parselleme yönteminin yerine kullanılan bu ev ev kazma yöntemi sabırsız kişileri çileden çıkarabilecek sürprizlerin de önüne geçiyor. Kazmakta olduğunuz parselin alt katmanlarında bir yerlerde büyük bölümü yan parselde yer alan ilginç bir çömlek ucuna rastlayacak olursanız, yan parselin de o katmana kadar kazılmasını beklemek zorunluluğunu ortadan kaldırıyor.





Çatal Höyük evleri normal yapılar ve kutsal yapılar olarak ayrılabilirse de planlarının ve büyüklüklerinin özdeşlikleri yüzünden, mimari açıdan böyle bir ayrım zorlama olacaktır. Evler genellikle dikdörtgen bir ana oda ve depo niteliğindeki bir-iki yan odadan oluşmaktadır. Isınmak için yuvarlak veya dikdörtgen ocaklar kullanılmış. Evlerde ayrıca at nalı biçimli fırınlar var. Her evin ana odasının bir köşesinde yatak, sedir ve masa görevini üstlenen bir seki yer alıyor. Sekilerin üzeri hasır ya da kilim örtülü, altında ise ölüler gömülüdür. Yünden kilim dokunduğu henüz kanıtlanamadıysa da Mellaart bugün de devam eden kilim geleneği'nin temelinin Çatal Höyük'te atıldığını düşünüyor. Ölümden sonra



Kazıları toprağın ıslak filtreleme yöntemi ile elenmesi en küçük parçacıkların bile kaybedilmemesinin tek yolu.

cesetler akbabalara atılmış ve iskelet yumuşak dokulardan arındıktan sonra, özellikle kafatası boyanmış ve süslenmiş olarak evin içine gömülmüştür. Akbabalara bırakılmış cesetlerle ilgili sahneleri ve genel görsel malzeme olarak akbabaları duvar resimlerinde görmek olası. Mezarlara birçok hediye bırakılmış olduğu görülüyor. Statüye göre konan hediyeler arasında, kadın mezarlarında obsidyen ayna ve takılara, erkek mezarlarında çakmaktaşı ve

Yeniden Çatalhöyük

Roger Matthews
Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü Başkanı



Orta Anadolu'nun güneyinde, Konya Ovası'nda yer alan Çatalhöyük Ön Asya'daki en önemli tarihöncesi arkeolojik alanlarından biridir. James Mellaart, 1960'larda Çatalhöyük'te yaptığı dört sezonluk kazı sırasında M.Ö. 6200-5500 dönemi Neolitik Çağ'ına dair bir seri önemli keşifte bulundu. Bu keşiflerin arasında öküz boynuzlarıyla bezenmiş sedirler, altında gömüt bulunan sekiler ve duvar resimleri gibi sıvalı ögeler içeren zenginçe dekore edilmiş evler yer alıyor. Duvar resimleri, geometrik motiflerin yanısıra, hayvan avlayan insan grupları, etleri dev akbabalar tarafından temizlenen başsız insanlar, ve büyük olasılıkla volkanik bir patlamayı kaydeden bir resimi de içeren çeşitlilik sergiliyor. Bu Neolitik binalara ait buluntuların arasında basit çömlekler, obsidien araçlar ve bir kısmı Ana Tanrıça olarak yorumlanan yoğurularak veya oyularak yapılmış bir dizi heykelcik de yer alıyor. Mellaart, bu gibi ritüel nesnelerinin yoğunluğundan yola çıkarak kazdığı bölgenin, yerleşimin dini bir kesimi olduğunda karar kılmış.

Mellaart'ın çalışmalarından bu yana Türkiye'deki diğer alanlarda ve komşu ülkelerde yürütülen kazılar Çatalhöyük'ten çıkan buluntularla doğrulu karşılaştırma imkanları sağlamış. Ancak, bazı soruların cevapsız kaldığı düşünüldüğünden, 1993'te Cambridge Üniversitesinden Dr. Ian Hodder'in başkanlığında ve Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü Başkanı Rogger Matthews'in kazı yöneticiliği altında yeni bir alan çalışması programı başlatıldı. Üç sezondur gerçekleştirilen alan çalışmasının uzun yıllar sürmesi bekleniyor. Yüzeydeki çömlek parçalarını ve diğer kalıntıları dikkatlice toplayarak yeni keşiflerde bulunduk. Hellenistik, Roma ve Bizans yerleşimlerinin sınırlarını tam olarak saptamak gibi... Bu yolla gelecekte kazılacak hedef tepecikleri belirledik. Sonuçta son sezonumuzda, doğrudan doğruya, bitişik Neolitik yapıların olduğu bölümü kazmaya başladık.

İki odalı bir Neolitik evi kazmaya başladık. Odalardan en az iki evreli hizmet görmüş olanında, bir fırın ve bir yüzüne sığır boynuzu gömülü ince bir bölme duvarı var. Diğer odanın bir köşesinde kalın beyaz sıvayla kaplı bir sedir yer alıyor. Duvarlardan birinin yüzeyindeki sıvanın üzerinde kırmızıya boyanmış bir bölge görünürken, diğer duvar başka iki ince duvar tarafından bölünen bir kabartmanın izlerini sergiliyor. Höyüğün kuzey ucunda yer alan bu yapı 1960'larda Mellaart'ın kazdığı yapılarla büyük benzerlik içerirken, Mellaart'ın kazdığı yapılara uzaklığıyla dikkat çekiyor. Artık, Çatalhöyük'teki tüm binaların aynı türden, sıvalı sedirler ve duvar resimleri gibi zengin bezemeler içerdiğini öne sürebiliyoruz.

Gelecek yıl sürdürülecek Çatalhöyük kazılarının, Anadolu ve Ön Asya'nın özel önem taşıyan Neolitik dönemlerine ışık tutmaya devam edeceği umuluyor.





Tipik neolitik dönem Çatal Höyük evlerinden iç ve dış çizimler. Bugün kazılmakta olan bölgeyi gösteren plan ise ev duvarlarının ve aralıkların uzandığı doğrultuda merkezi bir yapı olduğu izleniminin uyandırıyor.

obsidyenden ok, bıçak gibi silahlara rastlanıyor.

Evlerin hemen tümünde din ve büyü ile ilgili amaçlar için hazırlanmış heykelcik, kabartma ve resimler var. Resimler kerpiç duvarı kaplayan sıvanın üzerine yapılmış. Bulunan resimlerin çoğu defalarca üst üste ince sıva tabakaları halinde çalışılmış. Evlerin hepsi kullanıldığı zaman aralığında ortalama 30 defa yeniden resimlenmiş. 200 kat ince resimli sıva içeren evlere dahi rastlanıyor. Eğer evler Mellaart'ın tahmin ettiği gibi yılda bir kez tekrar boyanıyorsa, evlerin kullanıldığı dönemleri duvarlarındaki sıva katmanlarını sayarak hesaplamak mümkün olabilir. Bu durum kazı sırasında sorunlara yol açıyor. Arzu edilen, tüm bu resim katmanlarının ayrı ayrı incelenebilmesi. Ancak hepsini birden koruyarak bunu gerçekleştirmek şimdilik çok güç. Yeni teknikler için laboratuvar çalışmaları ise hızla devam ediyor. Şimdilik yapılabilen, sıva katmanlarının arasına fiber optik kablolar uzatarak katmanların içerdiği resim tekniklerini ve ürlerini yoklamak. Ancak bu bile oldukça zaman alıcı ve masraflı bir iş.

Bulunan duvar resimlerinin çoğu dinsel içerikli. Tüm evlerde gözlenebilen dinsel içerikli resim ve heykellerin, hayvan başları ve boynuzların yoğunlaşığı bazı belirgin ayrıcalıklı evler var. Bunların küçük tapınma alanları olduğu sanılıyor. Yeni varsayımlardan biri de, evlerden birinde önemli bir kişi öldüğünde bu evin boşaltılarak kapatıldığı, daha sonra yeniden kullanıma açıldığında kutsal bir niteliğe bü-

Tanrıların Kadın Olduğu Zaman

Avrupa'da, özellikle de Anadolu topraklarında ve çevresinde, M.Ö. 6'ncı binlerde din, hukuk ve töre üzerinde kadının egemen olduğu öne sürülüyor. Kadın hükümranlığının, insanın alet yapmasıyla, bir başka deyişle, metali işleyip aleti silaha dönüştürmesiyle sona ermiş olabileceği düşünülüyor.

Bu mümkün mü? Yani, tarihin pek bilinmeyen bir kesitinde, kadının egemen olduğu bir dönem yaşanmış olabilir mi? Litvanya asıllı Amerikalı kadın tarihçi Marija Gimbutas, bu soruya "evet" diyor. O'na göre, bugünün erkek egemen dünyasından çok önceleri ve özelliklede M.Ö. 6'ncı binlerde kadının baskın olduğu bir toplumsal yaşama biçimi söz konusuydu. O dönem, bir tür Ana Tanrıçalar hükümranlığıydı. Arkeoloji ve etnoloji dünyasında, insanoğlunun böyle bir dönem yaşadığına ilişkin hiçbir kanıt ya da buluntu olmamasına rağmen, Marija Gimbutas bu öngörüsünde ısrarlı. Bunu, 1989 yılında yayımlanan Tanrıça'nın Dili adlı kitabında kanıtlamaya çalışıyor.



Yine Çatal Höyük'ten, Leoparla beraber tasvir edilmiş Ana Tanrıça. Boyundaki Leopar derisi ilar Tanrıçanın gençlik döneminde olduğunu gösteriyor.

Tarih öncesi dönemlerde, özellikle heykel ve heykelcik yapımında da kadının erkeğe oranla çok daha fazla tercih edildiği biliniyor. Bu, paleolitik dönemde kayalara oyulmuş yapıtlar için de geçerli, daha sonraki dönemlerin heykelcikleri için de. Arkeoloji dünyası, sayısız Venüs heykeli ya da heykelciği ortaya çıkarırken, Adonis heykeli sayısı iki elin parmakları kadar az. 30 000 yıl öncesine ait mağara resimlerinin birçoğu "dişilik organından" esintiler taşır. Neolitik dönem sanatında ise, temel obje yine kadındır. Ve uygarlıkların beşiği olan topraklarda, yani Anadolu'da ve hatta Avrupa topraklarında, hep kadın heykelcikleri yapılmış, hep kadın resmedilmiştir. Erkek bir kıyıya itilmiştir. O, erkek egemen dünyaya hazırlamaktadır kendini.

Marija Gimbutas, Teselya'da katıldığı bir kazı çalışmasında, bir tapınak keşifinde M.Ö. 6 bin yıl öncesine ait pişmiş topraktan, 15'erli gruplar halinde kadın heykelcikleri bulunduğunu anlatıyor. Ukrayna'nın batısında, M.Ö. 5 binli yıllara ait olduğu sanılan bir tapınakta da 32 tane kadın heykelciği ortaya çıkarılmış. Moldavya'da ise, M.Ö. 4 binli yıllara ait bir yerleşim biriminde, elleri karnının üzerinde hamile bir kadın heykelciği bulunmuş. Heykelciğin iki yanında biri erkek iki figür daha varmış. Sıra geldi, bu alandaki en önemli buluntuya. Marija Gimbutas'ın Ana Tanrıçalar egemenliği Tezi için en önemli dayanağını, Çatal Höyük'te ortaya çıkarılmış bir heykelcik oluşturuyor. M.Ö. 7 binli, 6 binli yıllarda bu bölgede, yüksekçe tepelerin üzerine sunak ya da tapınaklar yapılıyormuş. Bu tapınakların duvarlarında da, av ve cenaze sahneleri resmedilmiş. Resimlerde, kafaları olmayan bir grup erkeği dev akbabalar izliyor. Sunak ve tapınaklarda çok sayıda şişman kadın heykelciği de bulunurmuş. Bu tapınaklardan birinde, bir tahıl kutusunun içinde, 12 cm. boyunda bir kadın heykelciği bulunmuş. Bir kadın irisi koltukta oturuyor. Koltuk, bir hükümdar tahtı. Koltuk başlarında iki leopar var. Kadın doğum yaparken tasvir edilmiş ve çocuğun başı görülüyor. Leopar ve

İki Leopar arasında oturur ve doğum yapar biçimde tasvir edilen Ana tanrıça, Çatal Höyük'ten. M.Ö. 6'ncı binyılın birinci yarısında yapılmış.





Çatal Höyük'te ölülerin kas dokuları akbabalar tarafından temizlendikten sonra gömüldükleri düşünülüyor. Kadın mezarlarından çıkan tipik eşyalar arasında takılar ve obsidyen ayna sayılabilir.

ründüğü yolunda. Aşağıya ölünün yanına inmeyi çağrıştıran bölme girişleri de bu savı destekleyici görünüyor. Genel olarak evlerin barınmanın yanısıra tapınmaya dair işlevler üstlendikleri Çatal Höyük'ün, ayrı tapınma mekânlarının yavaş yavaş oluşmaya başladığı bir dönemi temsil ettiği varsayılabilir. Çatal Höyük'te tapınaklı dinlerin evriminde aşama kaydedildiği gözlenebiliyor.

Çatal Höyük evleri ve kutsal mekanlarındaki duvar resimleri kabartmalar, boğa başları ve heykeller, yöre halkının belirgin inançları ve ibadetleri olduğunu eğitimsiz gözler için bile şüphe götürmez biçimde ortaya koyuyor. Dini motiflerin yoğun olduğu mekanların yarattığı ilk çağrışımın aksine adak ve kurbana dayalı bir ritüelin kanıtlarına rastlanamamışı. Söz gelimi Beyce Sultan kalıntılarında görülen İlk Bronz Çağı kurban masalarına benzer kalıntılar yok. Kan biriktirilen çukurlara veya kurban edilmiş hayvan kemiklerine de rastlamak mümkün değil. Zaten, Çatal Höyük evlerinin mimari yapısı, içeriye kurban edilecek bir hayvanı sokmak için elverişli değil. Ancak, bazı odalarda bulunan araç-gereç, takı, silah, mühür, kap kacak kümeleri bunların neredeyse şüphe götürmez biçimde adak olarak bırakıldıklarını gösteriyor.





M.Ö. 3'üncü binyılın sonlarına tarihlenen Hasanoğlu kayaoklı kadın heykelciği elektrum ve altından yapılmış.

akbabaların dışında, Ana Tanrıça'ya kimi zaman boğaların da eşlik ettiği görülüyor. Boğaların, sadece başları duvarlara resmedilmiş.

Bazı bilim adamlarına göre, bu heykelcikleri birer mezarlık ya da muska olarak kabul etmek mümkün. Ancak, Çatal Höyük'te Malta'daki Neolitik dönem tapınaklarında ve Ukrayna'da yapılan kazılarda, bu tür heykelciklerin çıkarıldıkları ortam, çevre düzenlemeleri ve günlük yaşama ilişkin ipuçları, bunların sıradan birer mezarlıktan ötede anlam taşıdıklarını düşündürüyor. Bu yönde düşünen tarihçilere göre, o dönemlerde "kadın egemen bir dinsel yaşam biçimi" olduğu kesin. Çünkü erkek unsuru ya nadiren görülüyor ya da ikincil planda.Tarihçiler, bu noktadan hareketle, o dönemlerde Fırat'ın sıladığı topraklardan Atlantik Okyanusu'na kadar olan bölgelerde Ana Tanrıça egemenliğinde bir inançlar sisteminin kurulmuş olabileceğine ihtimal veriyorlar. Buluntulardan çıkarılan bir başka sonuç ise, bu olgunun doğuda daha erken (M.Ö. 8 binler) batıda ise biraz daha geç ortaya çıktığı (M.Ö. 4-5 binler).

Doğu'ya ilişkin ilk örnekler, Suriye'de Mureybet'de bulunan heykelciklere kadar uzanıyor. Batı'ya doğu uzanması ve yaygınlaşması ise tarımın gelişmesi ve kadının doğurganlığına verilen önemle orantılı. Toprağın verimliliği ile kadının doğurganlığının birlikteliği, bir arada yorumlanması gibi bir şey. Ya da hayat veren kadın ve hayat veren Tanrıça kıvasiaması. Ana Tanrıça heykelciklerinin karnı şiş, iri kalçalı ve memeli tasvir edilmeleri de, bu doğurganlık ve hayat verme özelliğinin vurgulanması biçimde yorumlanmalı. Vücudun kimi zaman bütününün kimi zaman da belli bir bölgesinin çok abartılı tasvirinin nedenleri ise, inanç sisteminin gizlerinde aranmalı. Çeşitliliğe gelince...Tanrıça heykelcikleri arasında iri memeli ve kuş başlılar, bebek emzirenler var. Göğüsler genellikle çıplak. En çok işlenen konuların başında göğüsler geliyor. Vazoların üzerine işlenmiş figürlerde ise genellikle kol, göğüs ve yüz görülüyor. Kadın ağırlıklı bu figürler, belki de canlı dünyaya getirme ve onu yaşatma gücünün günlük hayata yansımasının ürenleri. Kimbilir, belki de bütün bunların arkasında bir inanç sistemi vardır. Çünkü, bütün bu çok yönlü ve hatta kimi zaman birbirine karşıt olanların birarada tasvir edildiği buluntular, tıpkı Çatal Höyük'teki doğum yapan kadın ile ölümü simgeleyen akbabalar gibi, bir dinsel düşünüşü, bir miti ya da gerçeğin kendisini anlatıyor gibi.

Hervé de Saint-Blanquat
Sciences&Avenir, Haziran 1990
Çeviri: Kunter Kurt

Sürdürülen Çalışmalar

Arkeolojik kazıların eskiden beri iğneyle kuyu kazarcasına, sabırlı ve itinalı bir tempoyla yürütüldüğü herkesce biliniyor. Günün ileri teknoloji olanaklarının devreye sokulduğu Çatal Höyük kazıları da büyük özenle sürdürülüyor. Yeni teknolojiler kazı sürelerini hissedilir derecede azaltmıyorsa da buluntuların çıkarılma ve değerlendirmelerindeki niteliği artırdığı kesin.

Kazılacak yerin seçiminde ve kazı alan planının oluşturulmasında manyetik algılayıcılardan ve uydu teknolojisinden yararlanılıyor. Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) denilen bu yöntemle koordinat belirleme konusunda büyük kolaylıklar sağlanırken, yerde yapılan ölçümlerde lazerli araçlar kullanılıyor.

Buluntuların değerlendirilmesindeki hassasiyeti artıran bir diğer metod ise ıslak eleme düzeneği. Çok küçük organik kalıntılar ve araç gereç parçacıkları sadece ıslak eleme yöntemiyle ayrıştırılabiliyor. En küçük parçacıkların bile gözardı edilmediği Çatal Höyük kazılarında elekten geçirilen kalıntıların mikroskop altında incelenmesi ve kaydedilmesi rutin haline gelmiş. Daha büyük argonik kalıntılar, sözgelimi hayvan kemikleri, günümüz türlerine ait kemik örnekleriyle de karşılaştırılarak sınıflandırılıyor.

Şu anki kazılar iki bölgede gerçekleştiriliyor. Birincisi önceki kazılarda Mellaart'ın çalıştığı alan, ikincisi ise höyüğün diğer ucundaki yeni bir alan. Mellaart, kazdığı kısımda en alt tabakaya ulaşamamıştı. Şimdiki hedef üst tabakalardaki kurtarma kazılarını tamamlayıp en alt tabakaya ulaşmak. Bu çalışmalar aciliyet taşıyor çünkü Mellaart'ın kazdığı kısımlar hızla çöküyor. 20 x 20 metrelik bir alanın kazıldığı bu kısımda Mellaart'ın kazmaya başlayıp sonradan doldurduğu bir alan da var. Anlatılanlara göre kazıldığı sıralarda bu çukurda biriken suyun içine bir koyun düşmüş. Kokuşup çürüyen koyun cesedinin kokusu ve enfeksiyon riski yüzünden bu kısım Mellaart'ın kazdığı dönemde kapatılmak zorunda kalmış.

Yeni kazılmakta olan kısımdaki evlerden birinde, duvarda geyik boynuzunun asılı olduğu, ve sonradan yere düştüğü anlaşılmış. Çatal Höyük'ü simgeleyen en önemli öğe olan ve Anadolu'da hâlâ hakim bir geleneğin kökenini oluşturan Ana Tanrıça heykelinin kaidesi de aynı evin odalarından birinde bulunmuş. Yüzü kaideye dönük olarak yerde duran bir hayvan kafatası da hayli ilginç. Aynı alandaki bir evin duvarındaki bir resmin uç kısmı da açılmış. Buluntuların şimdilik üzeri örtülecek ve seneye daha iyi tekniklerle inceleme yapılacak. Höyükteki belki de şu anki en ilginç kesim ise kazılan alanın birkaç yüz metre ilerisinde yer alıyor. Şimdilik sadece yüzeyi temizlenen bu kesim de ileride açılacak. Bu kesimi ilgi merkezi haline getiren, Dr. Ian Hodder'in bir tespiti. Şu anda kazılmakta olan kısmın yerleşim planı incelendiğinde, duvarların ve bazı ev aralıklarının tam olarak paralel olmadıkları ve bir pasta dilimi gibi sözü edilen kesime yöneldikleri gözleniyor. Bu, şimdilik sadece bir varsayımdan ibaret de olsa, bu noktada merkezî bir binanın, anıtın veya benzeri önemli yapının olabileceğinin işareti. Şu ana kadar Çatal Höyük Neolitik kentinin böyle bir noktaya sahip olmadığı düşünülüyordu. Tabii, bu varsayımın geçerlilik kazanabilmesi için sözü geçen noktanın kazılmasının beklenmesi gerekiyor.

Kazıları desteklemek ve kaynak sağlamak amacıyla Çatalhöyük Dostları Derneği kurulmuş. Çatal Höyük kazısı ve tüm benzeri arkeolojik kazılar resmi ve özel kuruluşlardan ilgi ve maddi destek bekliyor. Çünkü bu kazılar ışık için yapılıyor!

Özgür Kurtuluş

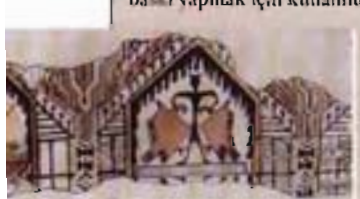
Yol göstericiliği ve katkıları için Ufuk Esin'e, yakın ilgileri ve paylaştıkları birikimleri için Ankara İngiliz Arkeoloji Enstitüsü çalışanlarına teşekkürü borç biliriz.



Kilimlerdeki Çatal Höyük

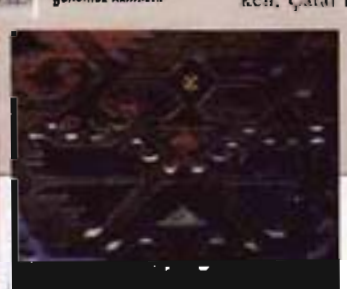
Bugün bilinen en eski dokumalar M.Ö. 7200 dolaylarından kalma. Bunlar, büyük olasılıkla yumuşak dokudan arındırılmış cesetleri cenaze törenleri sırasında taşınırken sarıp sarmalamak için kullanılıyordu. Neolitik Çağ'ın geç dönemlerinde gelenekselleşen ölüye keten giydirme adeti, evrimleşerek bugüne kadar ulaşmış. M.Ö. 8. bin yıllarda başlayan ekonomik zenginleşme Neolitik yerleşimlerde ciddi kültürel dönüşümlere yol açmıştır. Bu dönemde, Orta Anadolu ve yöresinde, kökü paleolitik döneme uzanan Ana Tanrıça kültünün motiflerdeki yansıması görsel anlatım zenginliği içinde kendini gösterir. Çatal Höyük kalıntılarının duvarlarında, kendine bu anlatım zenginliği içinde yer bulmuş, dokuma desenlerini andıran motifler de yer alır. Aynı döneme rastlayan Neolitik yayılım sırasında günlük kullanım için desenli dokumalar üretildiği düşünülüyor. Ne yazık ki kalıcılığı düşük olan bu desenli dokumaların orijinalleri günümüze ulaşamamış. Ancak Çatal Höyük buluntuları arasında yer alan pişmiş toprak mühürlerin, iskeletler ve kumaşlar üzerine baskı yapmak için kullanıldıkları düşünülüyor.

Dokumaların kendileri günümüze ulaşamadıysa da çizimleri ve yaşayan gelenekleriyle izlerini bugün bile sürebiliyoruz. Çatal Höyük duvar bezemelerindeki figür soyutlamalarına neredeyse özdeş motiflere Anadolu kilimlerinde rastlamak olası. Bu duvar resimleri ve dokumalar arasında tarih sürecinde çapraz etkileşim yaşanmış olmalı. Tipik duvar resimlerinin içerdiği figürler, Anadolu'nun pek çok yöresinde hâlâ üretilen kilimlerde de yer alıyor. Bu figürlerden en önemlisi de tahmin edilebileceği gibi Ana Tanrıça Figürü. Yine leopar ve akbaba figürleri duvar resimlerinde olduğu gibi kilimlerde de Ana Tanrıçayla birlikte veya bağımsız olarak kullanılmış. Mellaart'ın dikkat çektiği önemli bir nokta, bazı duvar resimlerinin kilimlerden etkilenmiş olabileceği. Keza çoğu duvar resminde, kilim düğüm düzeninin ve dokuma tekniğinin dayattığı soyutlama üslupları ayırt edilebiliyor. Hatta bu örneklerin bir kısmı, konturleriyle bir bütün halinde birer kilim resmi, adeta. Mellaart'a göre, Neolitik dönem Çatal Höyük sakinleri duvarlarına resimlerdekilere benzer kilimler asıyordu. Mellaart'ın ekibi tarafından renkli eskizleri çıkarılmış duvar resimleriyle günümüz kilimlerini yan yana konulduğunda şaşırtıcı benzerlikler görülebiliyor. Daha sonraları, bu gelenek yerleştikçe kilimlerinin duvara kilim asmak yerine kilim resimleri yapmayı yeğlemiş olmaları olası. Çatal Höyük halkının duvar kilimi kullandığı varsayımını destekler görünen verilerden biri de, bazı duvarların beklenmedik biçimde boş bırakılmış olup, aynı duvarların küçük delikler içeriyor oluşu. Bu durum küçük deliklerden, duvarlara kilim asmak için yararlanıldığı izlenimini uyandırıyor. Bu tespitler de, kültürün sürekliliğine ilginç bir kanıt oluşturmakla birlikte, Çatal Höyük kazısının, günümüz kültürünün kökenlerinin anlaşılabilmesi ve kültür ögelerinin araştırılabilmesi için taşıdığı anahtar işlevi vurgular nitelikte.



Küçük çizimler Çatal Höyük duvar resimlerinin renkli kopyaları. Büyükler söz konusu duvar resimlerine ait ögeler içeren günümüz kilimleri.





Kaynaklar:
Ian, A. Todd, Catal Höyük in Perspective
Mellaart, James, Catal Höyük, 1967
Mellaart, James, Anatolia Before 4000 BC, 1964
Mellaart, J. & Hirsch, Udo & Balpınar Belkıs, Goddess from Anatolia
Sinemoğlu, N. Sanat Tarihi, 1964

Doğurganlık ve Bereket

Günlerin uzamaya başladığı dönemlerde inatla evinde oturan, gezip dolaşmaktan hoşlanmayan insanlar bile sıcak ilkbahar güneşinin cazibesine dayanamayıp kendilerini doğaya vururlar. Bahçeyle uğraşan insanlar ağaçlarının tomurcuklanmasını sabırsızlıkla bekler. Uzun süredir ortadan yok olmuş yeşili özlemek, dünyayı yeniden eski haliyle görmek, ısınmaya başlayan güneşin yarattığı ilkbahar duygularından kaynaklanıyor gibidir. Herkes merakla bekler: Her yıl yinelenen mucize bu yıl da gerçekleşecek midir?

Doğada, yetiştirdiklerini yiyerek yaşayan insanlar için verimlilik, doğurganlık ve yeni bir yaşam oluşumu büyük bir giz taşır. Görünen bitmez tükenmez doğa ve onun ritmik yenilenişine doğa dinletinde bir tanrı gibi tapılır. Kuzey ormanlarında yaşayan ilk insanlar ağacı yaratılışın bir sembolü olarak görürlerdi. Alman "Dünya Ağacı" mitosunda dışbudak ağacı Ygdrassil'in kökleri derinlere, yeraltı yaratıklarının dünyasına ulaşırdı. Ağacın dalları bütün dünyayı çevreler, tepesi gökyüzüne yıldızlara varırdı. Tersi bir inanış ise eski Hint dünya ağacı Ashwata'da görülebilir. Bu kökleri yukarı, dalları aşağı uzanan sonsuz incir ağacı saf olandır, Brahmandır ve ölümsüz olarak adlandırılandır. Bütün dünyalar onun içindedir ve hiçbiri onun dışına çıkamaz. Bu ağaca yalnızca büyücüler, ruhlar ve şamanlar tırmanabilir. İnsanlar ise bu ağacı gizil gücünü elde etmeye çalışırlar. Günümüze kadar gelen bu doğurganlık sihri bir yaşam kamçısıyla dövülmeyi gerektirir. Bu yaşam kamçısı, Huş ağacının dalları, fındık ya da söğüt dallarından yapılır. Bu dövmenin nedeni doğurganlığa ve büyümeye engel olan kötü cinlerin bedenden çıkarılması amacını taşır. Yaşam kamçısı özellikle evlilik öncesinde kullanılır. Öncelikle evlenecek çiftten gelin, soyulmuş olarak bir Huş ağacı sopasıyla dövülür. Sonrasında gelin bu kez müstakbel gerdek yatağına getirilir ve burada bir kez daha dövülür.

Bütün kültürlerde doğa, bereketin aslı olarak üreme gücünü insanlara aktarmak durumundadır. Yeni Kaledonya'da doğrudan toprakla evlenirler. İngiliz Antropolog Sir James George Frazer bu konuda şöyle yazıyor: "Kızlar ergenliğe girişlerinde toprağa gömülür ve kırbaçlarla dövülür. Böylece genç kız, doğurganlığa engel olan cinlere karşı, büyük doğurgan toprağın yardımını almış olur."

Doğurganlığa yönelik ilk eşyalar kireç taşından, kemiklerden ve fildişinden yapılmış figürlerdi. Bunlar, büyük göbekli, büyük göğüslü, geniş kalçalıydı ve analığı, anaçlığı göstermekteydi. Bunların yüz hatları çoğunlukla belli olmazdı ve kollarıyla bacakları da yapılmazdı. Sonraları verilen adlarıyla Venüs heykeliklerine bugün Avrupa'nın her yerinde rastlanmaktadır. 25 000 ila 30 000 yıl önce yapılan bu heykellerden ve rölyeflerden, buzağı kadınlarının beklenildiği gibi şişman olduklarını söylemek yanlış olur. Aynı dönemden kalma zayıf ve ince heykelcikler de vardır. Bu yüzden şişman kadın figürlerinin çok eski anaların sembolü olduğunu düşünebiliriz. Bunlar, toprakanaının kişiselleştirilmiş doğurganlığının, bereketinin sembolleridir. Yeni yaşamın oluşturucusu olarak düşünülen bu heykellere tapılırdı. Taş devri sanatçılarının bu heykelleri yaparken natüralistik şekiller kullanmak kaygıları da pek yoktu. Bunun en iyi örneğini 15 cm. yüksekliğindeki Laspuge Venüsünde görürüz. Bir mamut dişinden yapılan Venüs, simetrik yuvarlaklardan oluşur ve şekli de eşkenar dörtgen gibidir. Çoğu başka Venüs heykelcikleri de çemberlerden, ovallerden ve üçgenlerden yapılmıştır. Erken taş devrinde tarımla uğraşan insanlar enerji akışı düşüncesini tersine çevirmişlerdi. Kendi doğurganlıklarının toprağı da verimli kılacağına inanmaktaydılar. James Frazer Orta Amerika'daki Pipiller üzerine şunları yazıyor: "Toprağa tohum ekmeden önce erkekler dört gün kanlarından ayrı yaşalar. Böylece ekinin olduğu gece bütün şevklerini kullanabilirler."

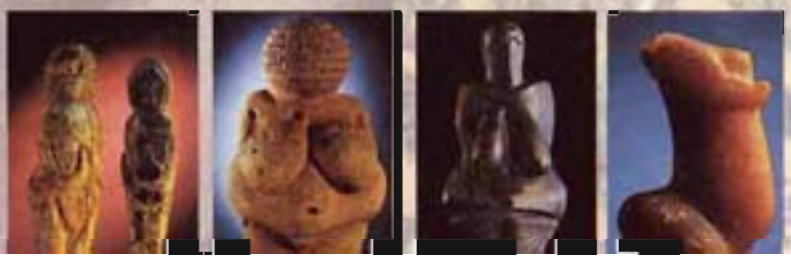
Orta Afrika'daki Rogonda halkı inanışlarına göre cinsel ilişkiler ve doğanın doğurganlığı birarada olan şeylerdir. Frazer'ın 1908'de yazdığına göre kısır bir kadın kocasının bahçesinin bereketine de engel olur. Çocuğu olmayan bir kadınla evlenen bir adamın bahçesi yemiş vermez, tarlası çoraklaşır. Bu inanışın biraz değişmişine 19.yüzyıl Almanya'sının bazı yörelerinde rastlamak olası. Buna göre, hasat zamanı yeni evli çiftler ya da kadınlar ve erkekler harman yerinde topladıkları mahsulün içinde yuvarlanırlar. Nikaragua'daki kızılderililer ise tam tersi bir davranış gösterirler. Tarlaların bereketini artırmak için kanaatkar, bir yaşam sürerler ki, yaşam enerjisi toplansın ve tarlalara yarasın.

Orta Amerika yerlileri üzerine söylenebileceklerin hepsi bu değil. Bu yerlilerin toprak tanrıçaları genellikle acımasız ve tarlaların bereketini kurban edilen insanlar karşılığında veren tanrıçalardır. Eski Meksika halkları her mısır mevsimi insan kurban etmekteydi. Ne kadar çok insan kurban ederlerse toprağın da o kadar bereketli olacağına inanıyorlardı. Ayrıca kurban edilen insanların yaşı da ekinin yaşına uygun olmalıydı. Tohum ekilirken bebekler kurban edilirdi, ekinler topraktan çıkarken biraz daha büyük çocuklar ekinler büyüdükçe gençler, orta yaşlılar ve harman zamanı da yaşlılar kurban edilirdi. Bu adetlerin arkasında ne yatıyor olabilir? Yoksa insanlarca sürekli zedelenen doğadan çekinmenin onun öç almasından korkmanın bir sonucu mu bu? Öte yandan şu da bir gerçek ki, ilkel çiftçilerin insan kurban etmesi geride kalanların açlıktan ölmesine engel olmaktaydı.

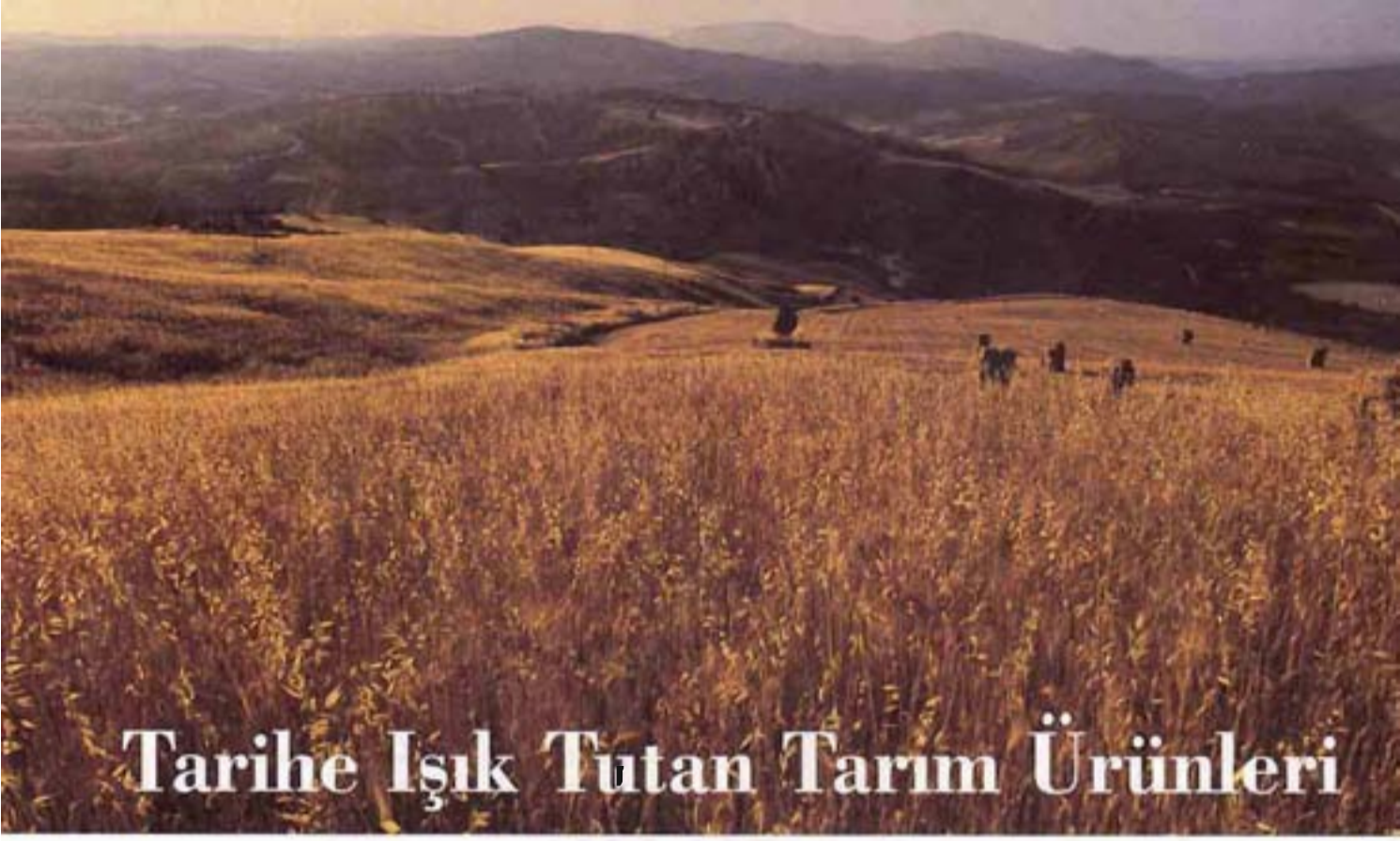
İnsanların yerleşik hayata geçmesiyle çok şeyler değişti. Eskiden olduğu gibi günde üç saat avlanmak ya da birkı toplamak yerine insanlar şimdi güneşin doğuşundan batışına toprakla uğraşmak durumunda. Bu tıpkı cennetten kovulmayı andırıyor. İşin aslı şu ki avcılık, artan insan nüfusunu besleyemezdi. Buna karşılık çiftçilik aynı bölgede yaşayan daha kalabalık bir insan grubunu doyurabilir.

Bir huş ağacı esen rüzgara kilometre kareye düşecek 90 000 tohum bırakabilir. Ama ağaç, tohumlarını gürgen ya da meşe gibi bir seferde bırakmaz. Bunun, Ağustos'tan Ekim'e kadar olan zaman diliminde yapar. Ayrıca kökleriyle toprağın en ıssız bölümüne kadar ulaşan huş ağacı, böylece yeni birkı türleri için de hazırlık yapar. Bu yaşam gücüyle huş ağaçları insanlar için bereketliliğin, doğurganlığın sembolü olmuşlardır. Bugün hala köylerde ilkbahar kutlamalarında, çiftlerin, sevgililerin buluştuğu yerler huş ağaçlarıyla süslüdür.

Toprağın verimliliği giderek artarken son yirmi yılda üretim kat kat artmıştır- insanların da üretkenliği artmaktadır. Binyıllardır kendisinden istenilenleri kusursuzca yerine getiren toprak ana, hasat zamanlarında hep bolluk vermiştir. Bunun yanında sürekli, daha fazla insanın karnının doyması gerekmiştir. 10 000 yıl önce çiftçiliğe başlayan 5 milyon insan bugün 5.4 milyara ulaşmıştır ve bunların da 4 milyarı 3. dünya ülkelerindedir. Bu hızla gidilirse 35 yıl içinde yalnızca güney yarı kürede nüfus kendini ikiye katlayacaktır.



Marianne Gertl, P.M. 19 Şubat 1993
Çeviri: Gökhan Tok



Tarihe Işık Tutan Tarım Ürünleri

Anadolu'da Arkeobotani

Bitkisel ürünler, Önasya'da, her zaman yaşamsal bir rol oynamıştır; çoğunlukla yiyecek olarak karşımıza çıkarken, yakıt, inşaat malzemesi, ilaç gibi kimlikler de kazanmıştır. Endüstri öncesi toplumların en önemli ekonomik faaliyeti olan tarım, eski uygarlıkların araştırılmasında odak noktası olmalıdır. Geçmişteki bitkilerin araştırılması, halkın çoğunluğunu oluşturan köylülerin gündelik yaşamlarını aydınlatacağı için de önemlidir.

ARKEOLOGLAR, 1960'lara kadar kazıların amacının öncelikle, sanat tarihi araştırmaları ve yazılı kaynakların bulunması olduğuna inanıp, hayvan ve bitki kalıntılarına çok az ilgi gösterdiler. 1960'ların sonunda beliren "Yeni Arkeoloji" yaklaşımı, arkeoloji pratiği açısından iki önemli değişikliğe yol açtı: Birincisi, eski insan topluluklarının birbirleriyle bağlantılı oluşumlar -sistemler- olduğu anlayışının ortaya çıkmasıdır. Bu sistem kapsamındaki tüm unsurlar önemlidir ve hiçbir yerleşimin ya da tarihi olayın birbirinden soyutlanarak incelenmesi mümkün değildir. İkincisi ise, arkeolojik belgelerin elde edilmesi ve yorumlanmasının da kendi içinde sorgulanabilir ve tartışılabilir bir konu haline gelmesidir.

Geçmişin anlaşılması için beslenme biçimi ile tarımın birbirini tamamladığı düşüncesi, biyolojik kalıntıların toplanması, gerçekten yoğun bir ilgi uyandırmıştı. Biyolojik kalıntılar özenle toplanmaya başlandı. Bitki kalıntılarını suda yüzdürme yöntemiyle toplama ve kemikler için kuru olarak elekten geçirme gibi yeni teknikler geliştirildi ve bu teknikler, toprak, polen ve peyzaj tarihinin araştırılması için kullanılmaya başlandı.



Bu noktada, bitkisel kalıntılar üzerinde çalışmalarını sürdüren arkeobotanikçiler, arkeologların yanında görev aldılar. Arazi, laboratuvar ve bilgisayar olmak üzere üç alanda çalışan arkeobotanikçilerin çalışmaları önce arazide başlar. Arkeobotanikçiler, toprak parçalarının batıp, içindeki kömürleşmiş bitki artıklarının su yüzüne çıkması ve sonra süzülerek ayrılması ilkesine dayanan, yüzdürme mekanizmalarının kurulup, örneklerin toplanmasına danışmanlık ederler. Örnek toplama stratejisi, kalıntıların doğal yapısına ve bölgedeki araştırma konusuna uygun olarak geliştirilir.

Arkeobotanikçiler, yüzdürme işleminde görev almamışlarsa, yöre florası konusunda araştırma yürütüp, köylülerle konuşarak, yöresel ürünler ve yabani gıdalar konusunda bilgi edinirler.

Laboratuvarda ise stereoskopik mikroskop yardımıyla, zaman alan bir destek çalışması yürütülür. Könür ve tohum gibi

çeşitli tiplerde bitki içeren örnekler, dikkatle ayrılarak sınıflandırılır. Tohum türlerinin belirlenmesi, tanınmayan eski tohumların, referans olarak kullanılan dikkatle sınıflandırılmış günümüz tohumlarıyla karşılaştırılması gibi basit bir ilkeye dayanır. Karşılaştırma işlemi bittikten sonra, isimlendirilen ve sayımı yapılan tohumlarla ilgili sonuçlar bilgisayara geçirilir ve yorumlama işlemi başlar.

Bütün bu tohumların, eski insanların yaşamındaki anlamının bulunması arkeobotanikçilerin işlerinin en zevkli bölümüdür.

Tohumlar Ne Anlama Geliyor?

Yangın geçirmiş tabakalardan ele geçen kalıntılar çoğunlukla depolanmak için temizlenmiş ürünlerden; örneğin siloda saklanan buğday tanelerinden ya da küplere konmuş mercimeklerden oluşuyor. Yanmış tabakalar, küller ya da dam çöküntüleri arasındaki kalıntıları kaydetmek ve yorumlamak, zaman zaman zorlu bir süreç gerektirir.

Örneğin M.Ö. 6. yüzyılda, Sardes'de Pers istilası sırasında yanmış bir odada yedi arpa, iki ekmeklik buğday ve bir nohut yığını bulundu. Çoğu zaman tohumlar küplerde depo edilmiş olarak bulunur. Çuvallarda depolanmışsa, çuval yangına dayanamadığından, tohumlar bu yanmış odada olduğu gibi, zemine yığılmış bir halde kalır. Duvarın dibinde bulunan sarmısakların ise duvarda asılı olan kabından düştüğü sanılıyor. Buluntulardan arpanın, bölge insanının beslenme alışkanlığında önemli bir yer tuttuğu ve diğer tahılların göreli olarak daha az tüketildiği sonucuna varıyoruz. Ne var ki bu kalıntılar bir odada, bir günde bulunanların anlık bir fotoğrafıdır ve genelleme yapmak için uygun olmayabilir.

Öte yandan ocak, çöp yığını ve çukurlardan elde edilen yüzdürme örnekleri, bitkisel ürünlerin kullanımı konusunda daha kapsamlı bir açıklama getirir. Çünkü kalıntılardaki küller, genellikle birçok etkinliğin sonucu olarak birikir. Sardes kenti, yangın tabakaları arasında korunagelmiş tohum kümelerinin nasıl değişik ve tamamlayıcı sonuçlar verebileceğini gösteren iyi bir örnektir. Yangın tabakalarının yanındaki bir dizi yanmamış katlardan yüzdürme yöntemi ile alınan örneklerin tümünde arpa bulunduğu, buğdayın ise sadece örneklerin %60'ında mevcut olduğu görülmüştür. Bu bulgular arpanın o dönemdeki önemini doğrulamaktadır. Yangın tabakalarında görülmeyen, fakat yüzdürme işlemiyle elde edilen, akdarı, adi mürdümük, burçak, üzüm, badem ve keten gibi ürünler vardır. Bu incelemede sarmısağa rastlanmamıştır. Otlar ve baharatlar küçük miktarlarda kullanıldıkları için, arkeolojik kayıtlarda adları ender olarak geçer. Bu tip bitkilere gemi kalıntıları gibi istisnai ortamlarda sıklıkla rastlanır.

Çömlek parçaları veya sikkelerin aksine, dönemini yansıtan kanıtlar taşımayan bitki kalıntılarının yaşı, dikkatli stratigrafik kazılarla belirlenmelidir.

Tarımın Kökeni

Tarımın gelişmesi, hızlı nüfus artışı, tarım köylerinin yayılması gibi sonuçlar doğururken, Mezopotamya'da ilk okuryazar uygarlıkların ortaya çıkışında önemli bir rol oynamıştır. Yakın zamana kadar, bu dikkate değer buluşu aydınlatan az sayıda kanıt vardı.

Tarım öncesi ve erken dönem tarım yerleşimlerinde, bitki kalıntılarının ve kemiklerin toplanması oldukça zordur. Erken dönem tarım uygulamaları ile avcı toplayıcı kültürlerin anlaşılması, birbirini tamamlayan çalışmalardır.

Botanikçiler, buğday, arpa, mercimek ve nohut gibi ürünlerin yabani atalarının sadece Önasya'da yetiştiğini kanıtladılar; bu ürünlerin burada seçilerek kültür formuna dönüştürüldüğünü düşünüyorlar. Arkeologlar, kazılardan çıkan örneklere radyokarbon testi uygulayarak, Önasya'daki Neolitik Çağı köylülerinin 10.000 yıl önce çiftçilik yaptıklarını kanıtladılar.



Geçmişteki yiyecek hazırlama metotları hakkında çok az bilgi sahibiyiz. Bugün bile bazı köylerde kullanılan seten, kaynamış buğday tanelerini, bulgur yapımı için işliyor.

Üst Paleolitik insan, çevresinde bulduğu yabani bitkileri toplayarak ve yabani hayvanları avlayarak besleniyordu. Dicle nehrinin kolu üzerinde bulunan Hallan Çemi'de civardaki meşe ormanlarından yabani badem, yabani baklagiller, antep fıstığı gibi ürünleri toplayarak beslenen insanların beslenme sisteminde,sivri saz (Scirpus maritimus) ve yalancı sarmaşık da (Polygonum) bulunuyordu. Ayrıca, belki de başarısız bir yağ çıkarma işleminin kalıntısı olan, kalın bir tabaka kömürleşmiş yabani horoz ibiği çiçeği meyveleri (Gundelia tournefortii) bulundu.

Kuzey Suriye ve Irak'ta yer alan Abu Hureyra ve M'lefaat yerleşimlerindeki iyi inşa edilmiş ve büyük bir olasılıkla yıl boyunca kullanılmış olan avcı toplayıcı köylerde, step ormanlarının içinde yer alan az sayıda orman bitkisi kullanılmıştır. Büyük miktarlarda yabani tahıl, bakliyat ve menengiç (Pistacia) de diğer çeşitlerin yanısıra toplanıyordu.

10.000 yıl önce, Bereketli Hilal'in üzerinde yaşayan avcı toplayıcılar tahılların atası olan bazı yabani tohumları ekmeye başladılar. Toplanarak ekilen bu tohumlar, daha çok yaşama şansı bularak kültür tohumları haline geldiler. Ve zamanla bu ürünler, insan müdahalesi olmadan tohumlarını dağıtma yeteneğini kaybettiler. Çünkü artık tohumlar, olgunluk döneminde dağılıp saçılmak yerine, başağın üzerinde kalıyordu. Bu değişimin çiftçiler için büyük bir avantaj olduğu açıktır.

Tarımın ilk kez tam olarak Önasya'nın hangi kesiminde or-



Erken dönem yerleşimler ve ürünlerin yabani atalarının dağılışını gösteren bu haritada, kareler tarım öncesi yerleşimleri, yuvarlaklar ise erken dönem çiftçi köylerini belirtmektedir. Akdeniz'den Güney Anadolu'ya buradan Suriye ve İran'a uzanan alçak dağlar, ürünlerin yabani ataları bakımından zengindir. Tarımın bu bölgede başladığı kesindir.



taya çıktığı hâlâ net olarak bilinemiyor. Bugünkü tahılların yabani atalarını oluşturan bitkilere, Bereketli Hilal'in hemen hemen bütün Neolitik yerleşimlerinde rastlamak mümkündür. Arpa, mercimek ve bezelyenin yabani ataları bütün bu bölgeye yayılmışken, yabani çatal siyez buğdayı (Triticum diccoum) yaygın olarak Doğu Akdeniz'de, yabani kaplıca buğdayı (Triticum monococcum) daha çok Güney Anadolu ve çevresinde, yabani nohut ise Güneydoğu Anadolu'da dar bir bölgede görülmektedir.

Tarım tekniklerinin büyük olasılıkla çok çabuk yayıldığı ve bugünkü tahılların, Neolitik aralarını oluşturmak üzere seçilerek kültür formları haline dönüştürülen tohumların değişik alanlardan toplandığı düşünceleri, tarımın, nerede ve ne kadar geniş bir alanda başladığının, hiçbir zaman tam olarak anlaşılamamasına neden oluyor.

Avcı toplayıcıların, neden çiftçilik yapmaya başladıkları önemli bir sorudur. Çiftçiliğin başlamasından 2000 yıl önce, Buzul Çağı'nın sona ermesiyle dünya ölçeğinde çevresel değişiklikler olmuştur. Polen diyagramları, ormanların günümüzden daha nemli ve ılıman bir iklim sayesinde Anadolu'nun steplerine kadar yayıldığını göstermiştir. Bu çevresel değişimlerin sonucu olarak gelişen, avcı toplayıcı yaşamdaki nüfus artışı ve buna bağlı olarak gelişen artan yiyecek gereksinimi, ilk tarımsal denemelerin yapılmasına neden olmuştur. Ancak bu aşamanın daha iyi anlaşılması konusunda karşımıza çıkan en önemli engel, bu evreye ait bilinen yerleşim sayısının azlığıdır. Anadolu'da sadece iki tane, hemen Neolitik öncesi döneme tarihlenen yerleşimde kazı yapılmıştır (Pınarbaşı ve Hallan Çemi). Aynı durum Erken Neolitik için de geçerlidir. Erken Neolitik Dönem bitki kalıntıları, sadece M.Ö. 7500-6000 yıllarında çiftçiliğin görüldüğü Çayönü'nde bulundu.

Arkeobotaniğin Hammaddeleri

Toplanma ve yorumlama stratejileri tamamen farklı olan iki grubu şöyle tanımlayabiliriz:

Makro Kalıntılar: tohumlar ve tahta parçaları gibi çıplak gözle görülebilecek kadar büyük olan bitkisel kalıntılardır. Birçok Önasya ülkesinde olduğu gibi çölümsü kurak bölgelerde, bitkisel kalıntılar diğer arkeolojik kalıntıların içinde korunabilirler. Kışların nemli geçtiği Türkiye'de ise, bitkiler hayvanlar tarafından yenmekten kurtulabilseler bile çürürler. Botanik kalıntılar biyolojik olarak çürüyemeyen artıklardan oluşur. Kömürleşme ise korunmak için en iyi yoldur. Ateşle temas eden tohumlar, odunlar ya da diğer bitki parçaları çoğu zaman yanarak kül olur, tamamen yanmayanlar ise kömürleşir. Çoğunluğu karbondan oluşan bu kömürlerin içinde başka organik maddeler de bulunabilir. Kömürleşmiş bir tohumdan lipid ve DNA'nın ayrılabilmiş olması bu bilgiyi doğruluyor.

Hayvanların otlamasıyla, sindirim sistemlerine geçen tohumlar doğal olarak dışkılarında da bulunur. Dışkıların yakılmasıyla bu tohumlar arkeolojik kayıtlara kömürleşmiş kalıntılar olarak geçerler. Çeşitli tohumların bir arada bulunduğu gübreler ilginç arkeobotanik örnekler oluştururlar.

Mikro Kalıntılar: Polenler, sporlar, fitolitler(phytolithler) mikroskopta incelenmesi gereken küçük parçacıklardır. Genellikle rüzgar veya böcekler tarafından ayrıştırılan bu mikro parçacıklar, kalın dış kabukları nedeniyle göl yatakları ya da bataklıklar gibi anaerobik koşullarda çürümeye karşı dirençli olurlar.

Bölgenin bitki örtüsünün tanımlanmasında önemli ipuçları taşıyan polenlere, arkeolojik kalıntılarda genellikle rastlanmaz.

Çeşitli bitki hücrelerinde bulunan silisli bir yapı olan fitolit ise bitkilerin çürümesinden sonra arkeolojik toprakta birikir ve laboratuvarda ayrıştırılabilir. Fitolit analizleri, daha yeni bir teknik olmasına rağmen bitkilerin tanınması ve sonuçların mikromorfoloji çalışmalarıyla birleşmesiyle arkeolojik verileri tamamlıyor.

Değişen Ürün, Değişen Kültür

İster Önasya'da, ister Kuzey Amerika bozkırlarında olsun, hangi ürünün, nasıl yetiştirileceğini, tüketiciye veya merkezi hükümete bağlı olan piyasa belirler. Ürünün seçilmesi hiçbir zaman şansa bırakılmaz. Ancak bu yaklaşım, arkeolojik bitki kalıntılarına nasıl uygulanır?

Bu durumda kaplıca ve çatal siyez buğdayları, incelemek için güzel örneklerdir. Kavuzları ve bu eski hububatların diğer buğdaylardan ayrılmasını sağlayan kalın kabukları, depolanma sırasında ürünü vebadan korur.

Erken çiftçilik döneminde öncelikle kullanılan kaplıca ve çatal siyez buğdayları, batıda Britanya Adası'na, doğuda ise Hindistan'a kadar yayılmıştır. Günümüzde ekimi bazı yüksek dağlar dışında oldukça sınırlıdır.

Türkiye'de bulunan arkeobotanik kanıtlar, kaplıca ve çatal siyez buğdaylarının M.Ö. 3000 yıl öncesine kadar makarnalık ve ekmeklik buğday ile arpa gibi diğer tahılların yanı sıra yetiştirilmiş olduğunu gösterir. Daha sonra Erken Tunç Çağı'nda, kaplıca ve çatal siyez buğdayları, Güneydoğu Anadolu'nun arkeolojik kayıtlarından aniden silinmiş ve asla tekrar ortaya çıkmamıştır. Bu durumun aydınlatılmasında görev alan araştırmacıların yolu Karadeniz dağlarına düşüyor. Çünkü kaplıca ve çatal siyez buğdaylarının hâlâ az miktarda yetiştirildiği köylerden birkaçı Kuzey Anadolu'daki nemli Karadeniz dağlarındadır.

Buralarda çiftçilerle yapılan konuşmalardan, kaplıca ve çatal siyez buğdaylarının nemli ve sıcak yazlarda gelişen mantar hastalıklarına karşı dayanıklı olması nedeniyle tercih edildiğini öğreniyoruz. Kaplıca ve çatal siyez buğdaylarının yüksek kaliteli tavuk yemi ve bulgur olarak da çok değerli olmasına rağmen, ekim alanları büyük bir hızla azalıyor.

"Günümüzdeki bu hızlı azalma ile "Erken Tunç Çağı"ndaki azalma arasında bir paralellik olabilir mi?" sorusu akla geliyor. Köylüler bu konuda ipucu olabilecek şu bilgileri verdiler:

Öncelikle verimi düşük olan kaplıca ve çatal siyez buğdaylarını devlet desteklemiyor. Buğday tüccarlarının ekmeklik buğday alırken, bu buğdaylar gibi azınlık-

larla ilgilenmemeleri ise başka bir neden... Görüldüğü gibi, Karadeniz dağlarındaki ekim alanlarında yaşayamayan ve hastalıklara karşı daha az dirençli olan ekmeklik buğday, modern piyasa ekonomisine daha iyi uyum sağlamış.

Erken Tunç Çağı'na dönersek, Güneydoğu Anadolu'da bu çağın en belirgin özellikleri, yerleşim yoğunluğundaki artış ve araziye yayılmış küçük köylerden kasabaların çevresine kurulan köylerle birlikte daha hiyerarşik bir düzene geçiş olarak özetlenebilir. Bu değişimin tarıma yansıyan etkisi için ortaya atılan en akılcı teori kısaca şöyle özetlenebilir: Çoğalan şehirli nüfusun artan ihtiyaçları, çiftçileri, ekmeklik ve makarnalık buğdaylar gibi gübrelemeye bağlı olarak verimi artan ve hasat sonrası kolay işlenebilen ürünler yetiştirmeye yöneltmiştir. Bu iddia, günümüzde çeşitli buğday türlerinin, çeşitli gübrelerle deneysel ekimi yapılarak test ediliyor. Ege bağlantılarıyla birlikte Batı Anadolu'daki ve alçak bölgelerdeki eski çiftçilik hakkında ne kadar çok şey öğrenebilirsek, eski tarım yöntemlerinde de daha fazla çeşitlilik bulmayı umabiliriz.

Tarım tekniklerindeki çeşitlilik beslenme alışkanlıkları için de söz konusudur. Türkiye'deki en yaygın arkeobotanik kalıntı olan arpayı hayvan yemi ya da malt yapımı için kullanıyoruz; ama arpanın geçmişte insan hayatında önemli bir besin olarak yer aldığına dair arkeolojik kanıtlar var.

Sardes ve Gordion da bulunan, M.Ö. 500 yıllarına ait yangın geçirmiş odaların külleri arasında, arpa kabuklarıyla dolu çömleklere rastlanmıştır. Bunlar arpa tanelerinin ayıklanmasından arta kalan kabuklardır. Bu zahmetli kabuk çıkarma işi sadece insanların tüketimi içindir, hayvan yemi olarak kullanılan arpalara bu ayıklama işlemi yapılmaz.

Eski yazıtların yorumlanmasından ortaya çıkan ortak kanı, insan besini olarak arpanın, buğday kadar önemli olduğudur. Günümüz Türkiye'sinde nadiren insan besini olarak kullanılan arpanın, besin olarak geçmişteki önemini ne zaman kaybettiği merak konusudur. Uzmanlar, benzer iki durumdan bahsediyorlar. Anadolu'da hayvan yemi olarak yetiştirilen burçak ve acı bakla, zehir içerdiği için insan besini olarak kullanılmıyor. Ancak her iki ürünün de neolitik dönem ve sonrasına ait arkeobotanik örnekleri bol miktarda bulunuyor. Bu iki ürüne mutfak alanlarında rastlanmış olması, besin maddesi olarak kullanıldığını düşündürüyor. Acı bakla ve burçak yeterince pişirildiğinde ve karışık bir beslenme biçiminin parçası olarak kullanıldığında yararlı birer besin oluyorlar. Bu örneklerin ışığında, günümüzün gıda maddeleri hakkındaki düşüncelerimizi geçmişe uyarlarken, dikkatli olmamız gerektiğini söyleyebiliriz.

Arkeoloji ve Yazılı Kaynaklar

Tarihi dönemlerle ilgili araştırma yapan arkeologların, ihtiyaç duydukları bütün bilgilere, buldukları yazılı kaynaklarla ulaştıklarını düşünme eğilimleri vardır.



Geç Tunç Çağı'nda Ege'de yaygın olarak yetişen haşhaşın, Anadolu'da Ortaçağ öncesi yetişip yetişmediği bilinmiyor.

Bu eğilim, Geç Tunç Çağı ve sonrasına ait arkeobotanik veya zooarkeolojik verilerin gerçekten önemsenmemesine sebep olmuştur. Ne yazık ki, yazılı belgeler, tarım ekonomisinin dinamiğini anlamamız için yeterli bilgiyi nadiren içermektedirler. Ayrıca tarım ürünlerine ait terimlerin çevirisi de oldukça sorunludur. Örneğin, Boğazköy'den çıkarılmış Hitit dönemine ait on binlerce tabletin hemen hepsi diplomasi, hukuk, din veya mitoloji ile ilgili ayrıntılar içerirler. Yazıları tamamen anlamış olsak da, bu tabletlerden Hitit tarımı hakkında nitelikli bilgiler edinemeyiz.

Hititçedeki ürün terimleri bugüne kadar tam olarak anlaşılmasa da dilbilimciler, Sümer terimlerinin Hititler tarafından aynı anlamda fakat kısaltılmış olarak kullanıldığını varsaymışlardır. Orijinal Mezopotamya metinlerinde ve aynı anlamda kullanıldığı varsayılan Hitit metinlerinde sıklıkla kullanılan "ZIZ" terimi dilimize çatal siyez buğdayı olarak tercüme edilir.

Hoffner, Geç Tunç Çağı'nda çatal siyez buğdayına ait verilerin azaldığını gösteren arkeobotanik verilere dayanarak "ZIZ" in aslında ekmeklik buğday ya da buğday için kullanılan genel bir terim olduğunu öne sürmüştür. Kaman Kalehöyük'te bulunan arkeobotanik veri analizleri, çatal siyez buğdayının sadece az miktarlarda bulunduğunu doğruluyor. Ekmeklik buğday, Hoffner'in düşüncesini doğrularcasına, en fazla bulunan buğdaydır.

Hitit yazıtları tarım teknikleri ve bitkisel ürünler hakkında ilginç bilgiler içermekle beraber arkeobotanik bilgilerle desteklenerek kullanılmalıdır. Klasik Çağ ve Ortaçağ için de tamamen aynı durum geçerlidir. Anadolu'ya yeni ürünlerin geldiği ve önemli tarımsal gelişmelerin olduğu açıktır, ancak bu konuda tarihi belgeler yetersizdir.

Başta Anadolu olmak üzere, Önasya'daki arkeobotanik araştırmalar henüz başlangıç aşamasındadır. Günümüzde sayıca az ama her geçen gün artmakta olan araştırmacılar, arazide hâlâ tohum türlerinin belirlenmesine ve yorumlanmasına yarayacak sorular konusunda temel teknikler üzerine çalışmaktadırlar. Az sayıda ama oldukça önemli olan, tohum konulu toplantılar yapılıyor. Türkiye'de seri halinde yürütülen kazılarda, geniş çaplı bitki ve hayvan kalıntıları araştırmaları yapılmaktadır.

Örnek toplama stratejisi geliştirmek, modern floranın tanınması, tohumları mikroskopta tanımlamak ve günümüz çiftçileriyle etnografya çalışmaları yapmak, arkeobotanik çalışmaların temelini oluşturur ve arkeologları doğru sorulara yöneltir.

Bir kazıdan yeni çıkarılmış her bitki kalıntısı yeni keşiflere yol açabiliyor. Arkeobotanik, ister tarımın henüz başladığı tarihöncesi dönemler olsun, ister yazının bulunduğu dönemler olsun, insanoğlunun geçmişine ışık tutabiliyor.

Mark Nesbitt
Biblical Archaeologist, Haziran 1995
Çeviri: Ebru Bilun Akyıldız

Yolda Bırakmayan Roketlerle

Yıldızlara Yolculuk

Gerard Smith son on yılının büyükçe bir kısmını, anti-madde parçacıklarını kovalayıp, içinde atom-altı ateşböcekleri gibi uçuşup durdukları manyetik şişelere doldurmakla geçirdi. Fizikçi şimdilerde, ilk anti-madde atomu olacak anti-hidrojeni elde etmenin eşiğinde olduğunu düşünüyor. Kaydettiği ilerlemelerden diğer fizikçilere söz ederken ya da kendisine parasal destek sağlayanlara işin önemini anlatırken, sürdürdüğü deneylerin parçacık fiziğinin en temel ilkelerinden birinin, anti-maddenin, maddenin kusursuz bir karşıtı olduğu düşüncesinin sınanmasını sağlayacağını belirtiyor.

SMITH, anti-hidrojen atomlarını elde ettiğinde, lazer kullanarak hareketsiz geçirecek ve ışık yaymalarını sağlayacak. Kuram doğruysa, anti-hidrojen bilinen hidrojenle aynı renkte ışık yaymalı. Değilse, daha da iyi: O zaman Smith'in deneysel verileri daha da önem kazanacak.

Smith'in temel fizik alanındaki çalışmalarının önemi bir yana, anti-madde üzerine yoğunlaşmış olmasının ardında yatan gerçek neden, daha çok -deyim yerindeyse- pratik amaçlara yönelik. Bilim adamı, anti-maddeyi roket yakıtı olarak kullanarak, uzay gemilerini ışık hızına yaklaştıracak itici gücü elde etmeyi hedefliyor. Birçokları için bir düşten öteye gitmeyen projesinin üzerinde, anti-madde roketinin nasıl yapılacağından, alacağı yakıta, hatta uçuş personelinin yaşama birimlerinin boyutuna dek inceden inceye çalışmış. Smith'e göre, insanlar on yıl önce anti-madde parçacıklarının yakalanmasının olanaksız olduğunu düşünürlerken, bugün atom düzeyinde anti-hidrojen üretme aşamasındayız. İleride, anti-madde yakıtının olabilirliğini de kanıtlayabiliriz.

Smith, yıldızların büyüsüne kapılmış tek bilim adamı değil. Teknolojideki son gelişmelerin ardından, yıldızlararası yolculuğun ufukta belirdiği iddiasında olan, bu çalışmalara kendini adamış az sayıdaki sıradışı bilim adamından biri. Bu insanlar, savlarını desteklemek amacıyla, nükleer ya da anti-madde reaktörleriyle hareket eden insanlı roketlerden, lazer ya da parçacık ışınları yardımıyla ışık hızına yakın bir hızla yolculuk edebilen çok küçük robot uzay araçlarına dek uzanan öneriler zincirinin devamını getirmeye çalışıyorlar.

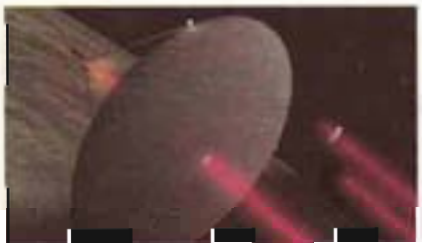
Işınla çalışan itici güç gibi fikirlerin çoğu, Yıldız Savaşları füze savunma projesine bağlı, hâlâ gizli tutulan askeri çalışmalardan esinlenmiş. Onların, bu önerilerden birinin uzaysever-ler arasında yankı bulması ve kimbilir, belki de Amerikan halkı arasında hızla yayılmasına yol açacak bir kıvılcıma dönüşmesi.

O gün gelene kadar, modern Don Kişotlar çalışmalarını, çoğunlukla işten arta kalan zamanlarında ve kıt kanaat sürdürmeye çabalarken, sürekli arkalarından gülünmesi riskini de göze almak durumundalar. Savunmaya geçtiklerinde, henüz uzayın derinliklerine yapılan uçuşların yararlarından bahsetmeye başlıyorlar. En yakın yıldız Alfa Centauri'ye bir yolculuk, astronomlara evrenin yaşı ve daha birçok kozmik sır hakkında somutla bilgi sağlayacaktır. Yıldızlararası boşlukta, Plüton'dan 14 kez daha uzağa (80 milyar km.) gitmek, araştırmacılara Güneş'in çekim alanını dev bir büyüteç gibi kullanarak Samanyolu'nun kalbini görüntüleme olanağı tanır. İkinci bir Hubble teleskobunu Plüton kadar yakına yerleştirmek bile, kozmik uzaklıkları ölçmede astronomlara yardımcı olacak stereoskopik görüşü elde etmek için yeterlidir.

Öte yandan, yıldızlararası yolculuğu savunanları, orada bulacaklarından çok, gidilecek ye-

Güneş yelkenlisini bir ışın demetiyle yıldızlara göndermek için yapılacak ilk iş, Merkür'ün yörüngesine 1000 kadar dev güneş kolektörü koymak olacak. Bunlar, güneş ışığını güçlü lazer ışınlarına dönüştürecek.

Merkür'den gelen 1000 lazer ışını, silindirik şekle sahip dev kolimatörde tek bir düzgeli ışına çevrilir ve alet, ışını Satürn'ün yörüngesinde bulunan dev merceğe gönderir.





re ulaşmayı sağlayacak mühendislik harikasını gerçekleştirmek heyecanlandırıyor. Alfa Centauri, 4.3 ışık yılı, yani 38 trilyon km. ötede. Uzay mekiğine kalkış sırasında 1.7 g'lik (Dünya'ya düşen bir nesnenin karşılaştığı yerçekimi ivmesinin 1.7 katı) bir ivme kazandıran 3 kimyasal roketin, Alfa Centauri'ye 20 yılda ulaşmak için gereken ivmelenmeyi yaratabilmek için, aynı ivmeyi iki aydan uzun bir süre korumaları gerekiyor. Ancak, bu olası değil: böyle bir itici güç için gereken yakıtın ağırlığı o kadar çok olurdu ki, uzay gemisi yerinden kımıldayamazdı.

Aslında yerçekimi, bize karşı işleyen fizik yasalarından yalnızca biri. Alfa Centauri'ye on yılda ulaşmak, ortalama olarak ışık hızının yarısına yakın bir hızda hareket ediyor olmamız anlamına geliyor. Böyle hızlardan söz etmeye başladığınızda ise, kozmik trafik polisimiz Einstein'ı hesaba katmak gerekiyor. Özel görelilik kuramı, evrende kütlesi olan hiçbir şeyin ışık hızını aşamayacağını söylemekle kalmıyor, ışık hızına yaklaşın her nesnenin kütlesinin artacağını öngörüyor. İvmedeki her artış uzay gemisinin kütlesinin artmasına yol açıyor. Ve her bir sonraki artış da roketlere daha da çok enerji yollanması gerektiği anlamına geliyor. Işık hızının dörtte üçüne ulaşıldığında, kütleniz yola çıktığınız kütlenin bir buçuk katına ulaşmış olacağından itici gücün artması ivmelenmeye neredeyse hiç yol açmaz.

Özel göreliliğin kestirmeleri, konunun en önemli kısmının, yıldızlararası uzay gemilerinin kütlesinin, olabilecek en alt düzeyde tutulması olduğunu gösteriyor. Küçük bir uzay aracının bile enerji gereksinimi, günümüz ölçülerinde inanılmaz boyutlardadır. Bir astronotu taşıyacak aracın, ışık hızının üçte birine ulaşması ise daha da zordur; gerekli olan güç, dünyanın bütün enerji santrallerinin birkaç yıl boyunca hiç durmadan çalışmasıyla elde edilecek olana eşittir. İnsanlı ya da insansız bir uzay gemisini yıldızlararası uzaya yollamayı amaçlayan her ciddi tasarı, "uzay altyapısı"nın gerektirdiği çok büyük harcamalarla karşı karşıya kalır. Uzay güç santralleri, araç-gereç üretmek için fabrikalar, asteroidler üzerine kurulmuş maden ocakları, işçileri barındıran uzay istasyonları, vb. Öte yandan, yıldızlararası yolculuğun savunucuları, yeterli gerekçe olsaydı bütün bunların gerçekleşmesinin hiç de olanaksız olmadığını iddia ediyorlar.

Gerald Smith ve birçok başka uzaybilimci, bu sınırlamaların farkında oldukları için, uzayın derinliklerine düzenlenecek uçuşlarda kimyasal roketler kullanma fikrini daha başından safdışı bırakıyor. Nükleer kaynaklı elektriğin itici gücü kilo başına 10 milyon kez daha fazla güç sağlayacak olmasına rağmen, günümüz nükleer teknolojileri uzay uçuşları için uygun değil. Fisyonun özel bir reaktörün içinde gerçekleşmesi gerekiyor; itici güç için gerekli yüksek sıcaklıkta ise bu reaktör eriyecektir. Ayrıca fisyonda ortaya çıkan ağır ve yavaş hareket eden iyonlar, hızlı ivmelenme için uygun değil. Kuramsal olarak, füzyon daha iyi bir seçim. Lazer ışınlarının hareketle geçirdiği bir yakıt topu, yanma odasında füzyon patlamasına yol açarak, roketin yüksek hızlara sıçramasını sağlayacak yüksek enerjiyi ortaya çıkaracaktır. Öte yandan güvenilir bir füzyon reaktörü için onyıllarca beklemek gerekli. Bazı mühendisler, böyle bir reaktörün yapılabileceğinden bile şüpheli.

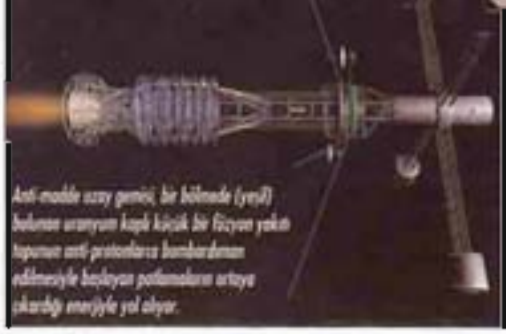
Smith, anti-maddenin aranan çözüm olabileceğine inanıyor. Bilim kurgu çağrışımları yapsa da, aslında anti-madde, yüksek enerji fizikçilerine hiç de yabancı değil. Anti-proton ve anti-elektron (ya da bir diğer adıyla pozitron) gibi anti-madde parçacıkları, karşıt elektrik yüküne sahip olmanın dışında, kuramsal olarak, bilinen madde karşılıklarının neredeyse aynısıdır. Anti-madde parçacıkları da, madde karşılıklarıyla bir araya geldiğinde bir enerji patlamasıyla ortadan yok olurlar. Roket tasarımcılarının bu olaya ilgi duymasının nedeni, gama ışınları, p-mezonlar ya da pionlar biçimde yaydığı çok büyük enerjidir. Kuramsal olarak, bir kilo anti-madde yakıtı, bir kilo füzyon ya da füzyon yakıtının yüz katı daha fazla enerji ortaya çıkarabilir. Projeden birine göre bunun anlamı, bir anti-madde roketinin, bir tonluk yükü ışık hızının onda birine kabaca 9 kg'lık anti-madde yakıtıyla ulaştırabileceğidir.

Böyle bir yolculuğun ilk önemli aşaması, yeteri kadar anti-maddeyi üretebilmektir. Ki bu hiç de kolay değil. Öncelikle, anti-madde parçacıklarını yakalamak güç bir iş. Smith'in çalıştığı Cenevre'deki CERN parçacık laboratuvarında on dakikada bir, bir milyar anti-proton, daire şeklindeki hızlandırıcıda ışık hızının onda birine ulaşıyor. Parçacıklar öyle hızlı ve enerji yüklü ki, önlerine konulan hemen hemen her şeyin içinden geçiyorlar. Smith, yollarına metal folyo ve gaz tabakaları koyarak onları yavaşlatıyor. Anti-protonlar folyodaki elektronlarla çarpışarak enerji kaybediyor. Ardından, karşıt maddeleri olan protonlarla karşılaşıp yok olmadan önce, manyetik şişenin içine girmeleri gerekiyor. Herşey yolunda giderse, bir milyon kadar anti-protonun kinetik enerjisi, şişeye girmelerini sağlayacak kadar çok, öbür tarafından çıkıp girmelerini engelleyecek kadar da az kalmış oluyor.

Bir milyon anti-proton, hiç kuşkusuz ümit verici bir başlangıç, ama roket yakıtı için yeterli değil. Bir gram elde edebilmek için bile, çok daha fazlasına -neredeyse milyar kere milyon katına- gereksinim var. Penning Kapanı adı verilen manyetik şişede zikzaklar, sarmallar çizerek hareket eden parçacıkların sonsuza kadar orada kalabileceğinden yola çıkarak, Smith'in işlemi tekrarlayarak daha çok anti-proton biriktirebileceği düşünülebilir. Ancak hâlâ çözüme kavuşturulması gereken iki önemli sorun var. Birincisi, Penning Kapanı'nın yüz milyar anti-protondan sonra taşmaya başlayacağı. Parçacıklar, birbirlerini iten elektrik yükleri taşıdığından, kapanın ortasında daha büyük bir yoğunlukta yığılıyor olmaları, onları bir arada tutacak manyetik alanın da daha güçlü olmasını gerektirecek. Şu an dünyanın en büyük kapanı olan Smith'inkinden daha büyük bir kapan yapmak için, çok güçlü ve pahalı üstün-iletken mıknatıslar gerekiyor.

Daha iyi bir yöntem anti-protonları, anti-hidrojen atomları oluşturacak biçimde pozitronlarla birleştirmek olabilir. Bir proton ve yörüngesindeki bir elektrondan oluşan bilinen hidrojen atomları gibi, anti-hidrojeninkiler de, pozitronun yükü anti-protonunkini etkisiz kıldığı için yüksüzdür. Atomları manyetik kapanın dışına kaçmaktan alıkoyacak olan, kendi etrafında dönen anti-proton ve pozitronların yarattığı manyetik alandır. Bir manyetik moment, şişenin manyetik alanının yönüne ters olduğunda, atomların dışarı doğru fırlamalarına neden olmaksızın kapanın merkezine doğru toplanmalarına yetecek bir güç sağlar.

Smith, anti-hidrojen atomlarını bu yılın sonuna doğru elde etmeyi deneyecek. Önce kapanın içine bir parça gümüş folyo koyup, ardından folyoya çarpıp elektronların açığa çıkmasını sağlayacak pozitronları, ortama bırakacak. Elektron ve pozitronlar, çiftler halinde biraraya gelerek parçacıklar birbirlerini yok etmeden önce kısa bir süre için var olan ve pozitronyum adı verilen bir madde oluştururlar. Bu kısa süre



Anti-madde uzay gemisi, bir bölmede (yeşil) bulunan uranyum kapsülünde küçük bir füzyon yakıtı başlatan anti-protonlara bombardıman edilmesiyle başlayan patlamaların ortaya çıkardığı enerjiyle yol alıyor.

Sütün'ün ötesine ulaşan dev uzay gemilerinin ve yaşı 1000 km'ye varmıştır. Tel bir çerçeve üzerine yerleştirilmiş plastik parçalardan meydana gelen bir manyak, aya artık çok uzaklarda olan yakıtınıza odaklar.



Alfa Centauri'ye yaklaştığında mürettebat, yakıtında bulunan ek dış haliyle yakıtı ve gelen aya, yakıtının artmasına yaratacak yöntemi ayırlar. Böylece uzay gemisi yavaşlar. Benzer bir manevra gemisinin dönüşü için de kullanılacaktır.





Parçacık ışını, kaynağını, antimadde gömülü bir hedefinkinden alıyor. Gücü bir füzyon reaktörü sağlamaktadır.

içinde, pozitron yavaşlar. Bu sayede bir pozitronyum ile bir anti-proton çarpıştığında, anti-protonun yörüngesindeki yerini alacak pozitronun enerjisi yeterince azalmış olur ve anti-hidrojen atomu oluşur. Arta kalan elektronlar, fazla enerjiyle beraber kapanın dışına fırlarlar.

Smith, söz konusu işlemin fiziksel mekanizmasının bütünüyle çözümlenmiş olduğunu ve kurama gerek olmadığını belirtiyor. Sorun olabilecek tek durum, yeterli pozitronyumun elde edilememesi ya da manyetik alanın elde-kileri tutamaması. Öte yandan, bu da sadece teknolojiye ilişkin bir sorun. Smith'e göre sözü edilen işlem, anti-hidrojenin büyük miktarlarda üretilmesini amaçlayan endüstrileşmiş bir işlemin öncüsü. Son aşamada anti-hidrojen sıvı damlacıkları şeklini alabilir ya da çok küçük buz kristallerine dönüşüp son derece düşük sıcaklıklarda saklanabilir. Bu sayede Penning Kapanı'ndan daha verimli ve boyutça daha uygun depolama odaları elde edilebilir. Anti-hidrojen depolama sorununa çözüm getirilmiş olsa bile, yakıt yapımı için gereken anti-maddeyi üretmek için gereken süre çok uzun. Smith'in kendi yöntemini daha verimli kılabilmek amacıyla öngördüğü gelişmeler gerçekleşse, hatta anti-madde fabrikaları kurulsa dahi bir gram anti-maddeyi bile biriktirmek, uygulamaya yönelik olarak düşünüldüğünde olanaksız. Smith'e göre, 2000'li yılların başında anti-proton üretiminin yılda bir mikrogram (bir gramın milyonda biri) olacağı öngörülebilir. Yani 9 kg'lık yakıt için 9 milyar yıl beklemek gerekecektir.

Öyleyse, anti-madde bizi, bırakın insan soyunu, yıldızların sonu gelmeden onlara nasıl ulaştıracak? Galiba anti-maddeyi yakıt olarak kullanma fikrini şimdilik unutmamız gerekiyor. Smith'in önerisi, anti-maddenin hidrojen bombalarında kullanılan biçimiyle, bilinen fisyon-füzyon tepkimesinde katalizör olarak kullanılabileceği. Bunun için öncelikle bir parça uranyum gerekli. Parça, nötronlarla bombardıman edilince döteryum ve trityum (hidrojenin ağır biçimleri) kapsülünün ısınmasına yol açacak fisyon tepkimesi başlar; böylece bir füzyon tepkimesi başlamış olur.

Uzay yolculuğu açısından söz konusu sakınca, etkilemelerin yanma odasında tutulması zor ve çok büyük patlamalar (milyonlarca ton TNT'ye eşit) ortaya çıkarıyor olmasından kaynaklanıyor. Smith, ilk baştaki fisyon tepkimesini parçalara ayırarak patlamaların küçültülmesi önerisini getiriyor. Çok az döteryum ve trityum bulunan uranyum kapsülüne anti-protonlar salıveriliyor. Bir anti-proton, bir uranyum atomuna çarptığında, kendisini çekirdekteki bir protonla beraber yok eder. Ortaya çıkan birkaç pion, çekirdeğin geri kalanına isabet eder ve onu paramparça ederken de normal bir fisyon tepkimesinin altı katı kadar nötron açığa çıkarır. Oluşan fisyon zincir tepkimesi çok hızlı meydana gelirken, döteryum-trityum kütlesinde bir füzyon tepkimesi başlatacak kadar ısı ve basınca yol açar. Anti-protonları kullanarak fisyon tepkimesini hızlandırmak, füzyon tepkimesini küçük bir uranyum topuyla başlatabilme olanağını verir. Sonuç, Smith'in hesaplamalarına göre, yaklaşık 15 ton TNT'lik bir mikro-patlamadır. Birkaç gün süreyle, bu patlamaları her saniye tekrarlamak, bir insanlı gemiyi Plüton'a üç yılda ulaştıracak ivmelenmeyi sağlayabilir.

Öte yandan "yıldızlararasıcılar"dan bazılarının Smith'in projesi hakkında ciddi şüpheleri var. NASA için anti-madde roketlerin yapılabilirliğini inceleyen Bob Forward'a göre, yakıtla çalışan her yıldızlararası roketin temel sorunu, yol alabilmek için kuyruğundan arkaya doğru bir "tepkime kütlesi" taşımak zorunda olması. Bu tepkime kütlesinin yükünün de gemiyle beraber taşınması gerekiyor. Üstelik kuyruktan çıktığında da inanılmaz derecede sıcak. Öyle ki, şimdiye kadar kimse bu koşullarda erimeden kalabilecek bir roket geliştiremedi.

Smith'in bir anlamda eriyerek yoluna devam eden roket tasarımı benzer eleştirilerle karşılaştı. Anti-maddeli füzyon tepkimesi enerjiyi proton ve gama ışını şeklinde ortaya çıkarır. Itme gücü ışınların yanma odasından dışarı, her yöne doğru dağılmalarına engel olmak için Smith, bazı ışınları X-ışınına dönüşmelerine yol açan kurşun filtrelerden geçiriyor. Daha sonra, X-ışınları bir titanyum "itici güç plaka"sına çarparak ince bir tabaka metalin buharlaşmasına yol açıyor. Geminin arkasından çıkmak zorunda kalan metal buharı itmeyi sağlıyor. Tepkime kütlesi rolünü üstlenen titanyum, yolculuk boyunca yavaş yavaş tüketilir. Yine de Smith'in yanıtsız bıraktığı bir soru, roketin en arkasındaki çıkış yerinin erimeden nasıl kalacağıdır.

Forward'ın yıldızlararası yolculuğa yaklaşımı, daha başında Smith'inkinden farklılaşıyor. İtici güç olarak nükleer enerji kullanımına karşı çıkmayı neredeyse bir felsefe olarak benimsemiş bir grubun başını çeken Forward'a göre, özel göreliliğin belirlediği sınırlar, bir roket motoru ve yakıt gibi hantallaştırıcı yükleri taşımayı baştan olanaksız kılıyor. Onun yerine önerileri, daha çarpıcı bir çözüm olan ışın itici gücü.

1960'ların başında Forward, güneş yelkenlisi fikrini kendisine araştırma konusu olarak seçmişti. Güneş'ten sürekli yayılan yüklü parçacıkları yakalayacak ve bu yolla Güneş Sistemi'nin dışına doğru yol alacak dev bir alüminyum folyo yelkenlisiydi bu. "Bedava yolculuk" fikrinin çekiciliğine kapılan Forward'un, yelkenin yıldızlararası uzayda işe yaramayacağının farkına varması uzun sürmedi. Çünkü uzay gemisi, güneş rüzgarlarının sönüp gittiği Güneş Sistemi'nin dışında başka esintilerle karşılacaktı. Sonraları okuduğu bir makale, Forward'a yelkenlisini lazer ışınıyla doldurma fikrini çağrıştırdı. Buna göre lazerin fotonları yelkene çarparak enerjilerini momentum biçiminde aktaracak ve yelkenlinin gidesek hızlanmasını sağlayacaktı.

İtici güç açısından lazerin ilginç özelliği ışının hemen hiç dağılmamasıdır. Bu da, gücünü yitirmeden önce çok büyük uzaklıklar katedebileceği anlamına geliyor. Ayrıca güç kaynağı arkada, Güneş Sistemi'nde bırakıldığından bakımı yapılabilir, hatta gerekirse değiştirilebilir. Ama en önemlisi, motorsuz ve yakıtsız uzay gemisinin hafifleyecek ve dolayısıyla daha az güç kullanarak ışık hızına yaklaşabilecek olması.

Bir uzay gemisinin Alfa Centauri'ye erişmesi için, lazer ışını yelkeni bir yıl kadar iterek ışık hızının üçte birine ulaşmasını sağlar. Bu noktada ışın kapatılır ve gemi kendi seyrine bırakılır. Forward'ın buluşunun en kayda değer noktalarından biri işte bu aşamada devreye girer. Gemi Alfa Centauri'ye yaklaştığında mürettebat içiçe geçmiş üç dairesel parçadan oluşan yelkenin dış çemberini ayırır ve geminin önüne doğru itet. Güneş Sistemi'nde yeniden devreye giren lazer, dev ışık hüzmesini gemiye doğru yollamaya başlar. Ayrılmış olan parçadan yansıyan ışık, yelkenin geminin gittiği yöndeki kısmının ortasına düşer ve uzay gemisine fren yapırmış olur.

Lazer doğal olarak, yelkenin ortasını hâlâ Güneş Sistemi'nden dışarı doğru itmektedir; ancak dış çemberin kapladığı alan diğer ikisinin dokuz katı olduğundan, yavaşlatıcı güç daha baskın çıkacaktır. Mürettebat geri dönmeye hazır olduğunda, ikinci çemberi ayırır ve yansıyan ışın bu kez gemiyi, geriye Güneş Sistemi'ne doğru harekete geçirir; en azından Forward'ın iddiası bu. Ne yazık ki, geminin motorlarını geride bırakmış olmanın sağladığı güç kazanımı, başka bir verimlilik sorunu yüzeden sıfırlanır. Lazer ışığı, en iyi yelkene bile

pek fazla itici güç sağlayamaz. İtici güç, yelkenin içinde hızla hareket eden yüklü parçacıklara öne doğru bir güç uygulayan manyetik alandan kaynaklanır, ancak bu güç çok küçüktür. Sonuçta, uzay gemisini hareket ettirmek için çok güçlü bir lazer ışını gerekir. 1980'lerde Yıldız Savaşları araştırmacıları, bir kolimatör (ışınları paralel hale getiren alet) yardımıyla birçok lazer ışınını birleştirerek dev bir ışın yaratmanın yolunu bulunca, Forward için de ufukta bir umut belirmiş oldu. Buna göre dev lazer yerine, Güneş'ten güç alan 1000 kadar küçük lazer kullanılabilir. Merkür çevresinde yörüngeye oturtulmuş lazerler, güçlü güneş ışığını lazere dönüştürür ve onları toplayarak olağanüstü güçlü bir ışına çevirecek olan dev kolimatöre yönlendirir. Öte yandan, her bir "mini-lazer"in bugüne kadar geliştirilmiş güneş lazerlerinden yüz milyar kat daha güçlü olması gerektiğini belirtmekte yarar var.

Aslında, lazerler ve kolimatör Forward'ın projesinin gönüllü kısımları. Uzay gemisinin telden ve alüminyum folyodan yapılmış yelkeni, lazer ışınının momentumunu yakalayacak kadar büyük, yani yaklaşık 1000 km. çapında olmalı. Daha küçük olursa Forward'a göre yelken bir işe yaramaz.

En cesaret kırıcı olanı ise lazeri yapabilmek gibi gözüküyor. Lazer ışını bile, uzun mesafelerde dağılma eğilimi gösterdiğinden Forward, Satürn ve Neptün arasına, ışını yeniden odaklayacak ve gücünü koruyacak bir mercek koymayı düşünüyor. Mercek Güneş'in çekim gücü ile lazerin itme gücü arasındaki denge sayesinde konumunu koruyacak. Çelik bir çerçeve üzerinde, boşluklarda değişimli olarak yer alan plastik çemberlerden oluşan merceğin, ağırlığının 50.000 ton civarında olması gerekiyor. Forward'a göre, merceğin fiyat-verim oranının uygunluğu, astreoidleri maden yatağı olarak kullanmamız uzay altyapısına sahip olmamıza bağlı.

Forward'ın projesi, itici ışın gücünü savunan arkadaşları tarafından bile yaşama geçmesi olanaksız olduğu gerekçesiyle eleştiriliyor. Alfa Centauri'ye insanlı bir gemi yerine bir tonluk bir robot yollamaya kalkışsak dahi yelkenin ve merceğin çapı 100 km.'yi bulmak zorunda.

Bazı araştırmacılara göre sorun, zayıf momentum aktarımına sahip lazerin itici güç amaçlı kullanılmasında başlıyor. Oysa parçacık ışınları yıldızlara ulaşmanın en iyi yolunu sunuyor olabilir. Bu ışınlar, ışık hızının biraz altında seyreden, öte yandan kütleleri olduğu için momentum aktarmakta kütlesiz fotondan daha iyi sonuç verecek proton gibi parçacıklardan oluşur.

Parçacık ışınından yararlanmayı amaçlayan bir proje de uzay ve havacılık mühendisleri Bob Zubrin ve Dana Andrews'e ait. Bu kez uzay gemisinin yelkeni, simit şeklinde bir manyetik alan yaratan, üstün-iletken telden yapılma dev bir halkadır. Işını oluşturan yüklü parçacıklar manyetik alana çarptığında, güneş rüzgarlarının Dünya'nın manyetik alanında yön değiştirmesine benzer bir biçimde yön değiştirirler. Ancak, bu sırada momentumlarını yelkene aktarırlar. Parçacık ışını bir asteroidin üzerinde yer alan ve gazları çok yüksek sıcaklıklara kadar ısıtan bir füzyon reaktörü tarafından üretiliyor olabilir. Ardından bu sıcak gaz ya da plazma, 750 m.uzunluğunda bir tüpün içine yönlendirilir. Parçacıklar tüpün içinde ilerledikçe, yanlardan yansıtılırlar. Böylece çıkışta hepsi az çok aynı yönde hareket ediyor olur.

Parçacık ışınının zayıf yönü, hızlı bir biçimde dağılma eğilimi göstermesidir. Parçacıklar, yol boyunca birbirleriyle çarpışıp durmaları yüzünden özgün yönlerini yitirirler ve ışın genişlemeye başlar. Bu yüzden parçacık ışını ancak kısa mesafeler için geçerli olabilir. Neyse ki, parçacık ışını, lazerden daha güçlü bir ivmelendirici olduğundan uzay gemisine o kadar uzun bir süre etkimek zorunda değildir. Andrews'a göre parçacık ışını, insanlı bir uzay gemisini, ışık hızının üçte birine, Forward'ın lazerinin altıda biri kadar enerji kullanarak ulaştırır. Öte yandan, müzettebatın 1000 kg'lık bir ivmelenmeyle karşı karşıya kalacak olması sorun yaratacaktır.

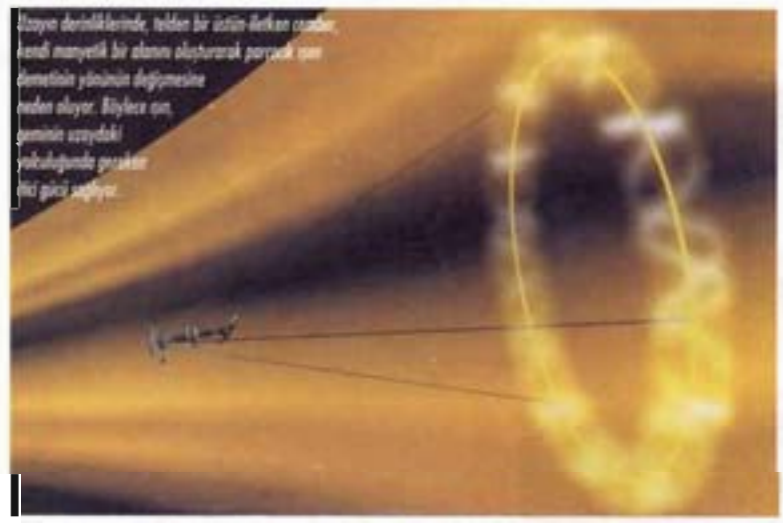
Kim bu ezici ivmelenme sonrasında sağ kalabilir? Andrews semenderleri örnek veriyor: Bir deneye konu olan hayvanlar, birkaç kuşaktır çok yüksek ivmelenmelerde hastalık belirtisi göstermeksizin yaşıyorlar. İnsan iskeletinin kendi yükü altında ezilmesini önlemek için astronotların, semenderlerde olduğu gibi, kendilerini bir çeşit sıvının içine sokmaları gerekebilir. Bu sırada da araştırmaların gösterdiği gibi yüksek oksijene sahip su ya da florokarbon benzeri sıvıları çok zorlanmadan soluyabilirler.

Projenin, insan açısından önemli bir başka olumsuz yönü parçacık ışınının yıldızlara dek güç taşıyamıyor olması. Başka bir deyişle, florokarbon banyolarında Alfa Centauri'ye kadar giden müzettebatın Güneş Sistemi'ne dönmesi olanaklı değil.

Bir başka olasılık da, parçacık ışını itici gücüyle hareket eden robot uzay araçları. Nanoteknoloji harikası, topluiğne başı büyüklüğünde bir uzay gemisi sorunu çözebilir mi? Bir gram ağırlığındaki bir araç, kütlesi inanılmaz boyutlara varmadan, ışık hızının dörtte üçüne ulaşabilir. Öte yandan, araştırmacılar o kadar küçüğünü yapmış olsalar dahi- ki henüz olası değil- başka engeller yollarını çıkardı. Örneğin, bir iğnebaşını Alfa Centauri'de nasıl takip edebiliriz? Lazerle aydınlatıp Keck Teleskobu'yla yansımasını yakalayabilir miydik? İğnebaşı kadar bir radyo çanak anteni yapmak olası olmadığına göre, uzay gemisi bize nasıl bilgi ulaştıracak?

Ayakları yere sağlam basan herhangi biri, bu noktada pes ederdi. Oysa gerçek "uzayseverler" asıl burada heyecana kapılıyor. Onlar yeni bir teknolojinin ya da fiziğin çıkıp bütün sorunları halledeceğine ilişkin sonu olmayan bir umut taşıyorlar. Örneğin solucan delikleri. Fizikçi Kip Thorne tarafından ortaya atılan bu uzay-zaman tünelleri, kozmik kestirmelerin, özel göreliliğin can sıkıcı sınırlamalarını kuramsal olarak hiçe saymasını sağlayabilir. Bir uzay gemisinin geçebileceği büyüklükte bir solucan deliği yapılabilirse, astronotlar evrenin her yerine uykı sırasında yolculuk edebilirler. Bir başkası, Miguel Alcubierre, uzay gemilerinin uzay-zamanı bükerek ışıkran daha hızlı yol alabilecek lerini kuramsal olarak kanıtladı.

Ne var ki bu kuramlar, sadece benzeri yolculukların aslında olanaksız olmadıklarını kanıtlarken, nasıl uygulamaya konacakları konusunda ipucu vermekten uzaklar. Ed Belbruno'ya göre, bildiğimiz kadarıyla bugünkü fizik yasaları bize, ışıktan hızlı yolculuk etmenin yollarının var olduğunu söylüyor. Öte yandan bunun için öncelikle çekim gücünü anlamamız şart; oysa henüz anlamış değiliz. Ayrıca evrenin kütlesinin yüzde 99'unun ne olduğunu da bilmiyoruz. Kısacası, aslında şu anda hiçbir şey bilmiyoruz demek hiç de yanlış olmaz.



Fred Guteri
Discover, Ekim 1995.
Çeviri: Kuyaş Öz



X-Işınları 100 Yaşında

Fizik tarihi keşiflerle doludur. Bu keşifler, kimi zaman öngörülen bir teoriyi kanıtlamak için yapılan sayısız deneyler sonrasında, kimi zaman da hiç beklenmedik bir anda, rastlantı sonucu karşınıza çıkıverir. Bilim adamının bilimsel merakının bir ürünü olan bu keşifler bilim tarihindeki önemli kilometre taşlarını oluşturur... Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) de fizik dünyasındaki sayısız keşiflerden birine imza atmış bir bilim adamı. Bundan tam 100 yıl önce gerçekleştirdiği bir deneyin sonuçları, bugün yaşantımızla içiçe geçmiş birçok aygıtın temelini oluşturdu.



Röntgen, 1894 yılının yazında katot ışınlarıyla uğraşmaya başlamıştı. Ancak, bu çalışmasına hız vermesi 1895 yılının sonbaharına, üniversitedeki rektörlük görevinden ayrıldığı zamana rastlıyor.

Röntgen'i bu çalışmalarında Crookes tüpü adı verilen havası alınmış cam bir tüpün başında görüyoruz. Hava geçirmeyen armut şeklindeki bu tüpün içinde anot ve katot isimli iki metal plaka vardır. Katot, armut şeklindeki bu tüpün sap kısmına yerleştirilmiş içbükey bir metaldir. Anot ise, armudun diğer ucundadır. Bir pompa yardımıyla içindeki hava basıncı, atmosferik basıncın milyonda birine kadar düşürülen tüpün uçları bir akım kaynağına bağlandığında yeşil renkte bir floresans ışığı gözlenir.

Röntgen, 8 Kasım 1895 cuma günü, akşamın geç saatlerinde, her zamanki *gibi* laboratuvarında her yanı siyah kartonlarla kaplı Crookes tüpü ile çalışırken rastlantı sonucu, masanın üzerindeki Baryum platinosiyanür kristallerinin flor ışıdığını farkeder.

Bu ilginç gözleminin üzerine gittiğinde, o zamana dek hiç kimse tarafından farkedilmeyen bu ışımanın Crookes tüpünden gelen ışınlar yüzünden olabileceğini düşünür. İzleyen 8 hafta boyunca bu garip ışınların özelliklerini incelemek için sıkı bir çalışma içine girer. Bu süre boyunca keşfini kimseye anlatmayan Röntgen, yaptığını çalışmalarını aralıksız sürdürdüğü laboratuvarına taşır. Çalışmaları sırasında emin olabilmek için tüple ekran arasına değişik birçok nesne yerleştirir ve floresans ışımasına, tüpten ekrana doğru düzgün bir yol izleyen fakat görünmeyen bir ışınımın neden olduğu sonucuna varır.

Röntgen, yapısını tam olarak açıklayamadığı bu ışınımlara, bilinmeyen anlamında "x" sembolünü kullanarak "x-ışınları" adını verir. Keşfettiği bu ışınlar katı maddelerden geçmekte ve ışının geçtiği çeşitli nesneler ekran üzerinde gölgeler oluşturmaktadır. Özellikle kurşun gibi ağır metallerden yapılmış cisimler, tahta, alüminyum ve kâğıt gibi daha hafif maddelerden daha net görünür ve bu görüntüler, fotoğraf levhalarını tıpkı görünür ışık gibi etkilerler. Röntgen, x-ışınlarının bu özelliğini farkettikten sonra ilk x-ışını fotoğraflarını çeker. Bunlar, tahta bir kutunun içindeki metal eşyalar ile karısının elinin iskeletinin fotoğraflarıdır.

İlk Röntgen görüntülerini çektikten bir iki hafta sonra x-ışınlarıyla ilgili hemen hemen tüm bilgileri elde eden Röntgen, 28 Aralık'1895'de Würzburg Fiziksel Tıp Topluluğu'na, çalışmalarını aktardığı "Yeni Bir Tür Işın Üzerine" başlıklı bildirisini sunar. Röntgen, topluluğun bildirileri arasında yayımlanan bu makaleyi 1896 yılında meslektaşları için yeniden yayımlar ve bu makale 23 Ocak'ta İngiliz "Nature", 14 Şubat'ta Amerikan "Science" ve 8 Şubat'ta da Fransız "L'Eclairage Electrique" dergilerinde yer alır.

Röntgen, günlük gazetelere girecek kadar büyük bir sansasyona yol açan bu buluşunu, 13 Ocak 1896 günü Berlin İmparatorluk Sarayı'nda imparato-



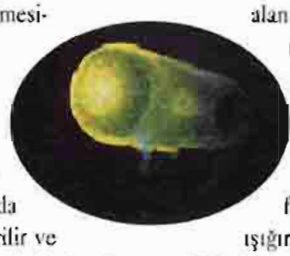


nın huzurunda da sergiler. Dönüşünde öğrencileri onu, fener alaylı muhteşem bir törenle karşılarlar.

Röntgen, bu konudaki ilk konferansını 23 Ocak 1896 yılında, Würzburg Fiziksel Tıp Topluluğu'nda yapılan ve öğrencilerin, öğretim görevlilerinin yanı sıra Würzburg garnizonu subaylarının da bulunduğu bir oturumda verir. Röntgen, mütevazi bir tavırla sunduğu, sık sık alkışlarla kesilen bu konuşmasında deneyini şöyle özetler:

"Işınların siyah kağıdın içinden geçmesi benim için umulmadık bir durumdu. Aynı şeyi odun ve kağıt yığınlarıyla da denemiş olmama rağmen, yine de yanılmış olabileceğimi düşünüyordum. Sonra yardımıma fotoğraf yetişti ve deney başarılı oldu."

Röntgen, konferansın bitiminde de ünlü anatomist Geheimrant von Koellikeer'in elinin x-ışını fotoğrafını çektiği bir gösteri yapar. Gördükleri karşısında heyecanlanan von Koellikeer bir konuşma yaparak yeni bulunan bu ışınların x-ışınları olan adının, "Röntgen Işınları" olarak değiştirilmesini önerir.



W.C. Röntgen'in uluslararası bir üne kavuşması, işte bu olaydan sonra gerçekleşir. Kendisine yaklaşık 80 bilimsel ödül ve çok sayıda bilimsel topluluk üyeliği verilir ve adı, içlerinde Würzburg'un da bulunduğu birçok şehrin caddelerini süsler. Bütün bu ödül ve payelerin arasında hiç kuşkusuz en önemli olanı 10 Aralık 1901'de verilen Nobel Fizik Ödülü'dür. Bu verilen ilk Nobel Fizik Ödülü dür. Röntgen, bu ödülün nakit kısmı olan 50 000 Kron'u Würzburg Üniversitesi'ne bağışlar.

X-ışınlarının Fiziği

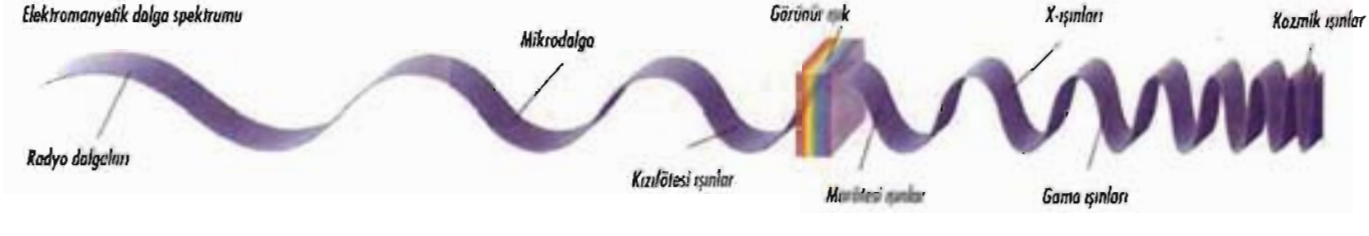
X-ışınları, keşfinden bir süre sonra fiziğin en önemli uğraşı haline geldi. Fizikçilerin ilk uğraştıkları sorun, bu ışınların niteliğini belirlemek oldu. Kimilerine göre dalga olması gereken bu ışınlar, bazılarınca parçacık olarak yorumlandı.

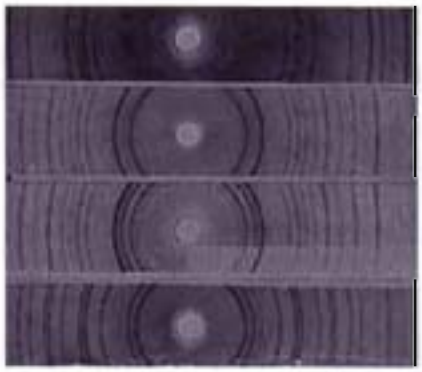
X-ışınlarıyla gerçekleştirilen ilk deneyler, bu ışınların dalga nitelikli olduğunu göstermişti. Ancak, daha sonra yapılan birkaç deney de x-ışınlarının parçacıklardan oluşması gerektiğini öngörmüştü. Her iki niteliği de taşıdığı bir süre sonra, özellikle Max Planck, Einstein ve de Broglie gibi dehaların çalışmalarıyla kanıtlanmıştır. Bu ikili nitelik yalnızca x-ışınlarına özgü değildir. Elektromanyetik ışınım türlerinin tümü, hem parçacık hem de dalga niteliği gösterir; başka bir deyişle, bu ışınlar kuanta ya da foton olarak adlandırılan elektromanyetik dalga paketlerinden oluşur. Günümüze kadar yapılan çalışmalar, hiçbir eksiği gediği kalmaksızın, dalga boyları 50 km'den milimetrenin on milyarda birine değin basamak basamak sıralanan ışınımların tümüne açıklık getirdi. İşte x-ışınları da elektromanyetik spektrum dediğimiz bu koca aman dalgaboyları dizisinde genişçe bir aralığı kaplıyor.

X-ışınları, elektrik ve manyetik alanların, birbirlerine ve yayılma doğrultularına dik oldukları "elektromanyetik" bir dalgadır. Bu nedenle elektromanyetik spektrumda yer alan tüm ışıma şekilleriyle ve görünür ışıkla aynı özellikleri gösterir. Elektromanyetik spektrumda yer alan ışınımların birbirlerinden farklı olmalarının en önemli nedeni, dalga boylarının farklı olmasıdır. Örneğin görünür ışığın dalgaboyu, spektrumun 4000-7000 A° aralığında kalan bölgeyi kapsar. Bir ucunda kırmızı, diğer ucunda mor ışığın bulunduğu görünür bölge içindeki dalgaboylarında gökkuşağının diğer renkleri bulunur. X-ışını ise elektromanyetik spektrumun morötesi bölgesinin de ötesinde, 1-0,0001 A° aralığında yer alır ki, bu da görünür ışığın dalgaboyuna oranla çok kısadır. Dalgaboyunun kısa olması, karşılık gelen fotonların daha fazla enerji ile yüklü olması demektir. Bu nedenle x-ışınları fotonları, görünür ışığınkine oranla 100 ile 100 000 kat daha fazla enerjiye sahiptir.

Diğer ışınım türlerinde olduğu gibi, x-ışınlarının da tüm özellikleri, dalgaboyları ve enerjileriyle belirlenir. Peki, böylesine küçük dalgaboyları deneyle nasıl ölçülebilir? Bildiğimiz gibi görünür bölgedeki ışığın dalgaboyunu belirlemek için Young'ın çift yarık deneyi olarak bilinen yöntem kullanılır. Bu deney basitçe, iğne deliği boyutlarında çok küçük iki yarık ile bu yarıkların önüne bir ışık kaynağı, arkasına da bir ekran yerleştirilerek yapılır. Delikler birbirlerine yakınsa ve yeteri kadar küçükse, türdeş ışık kaynağından çıkan ışınlar deliklerden geçerek ekranda yanlara doğru gittikçe belirsizleşen aydınlık ve karanlık şeritler dizisi oluşturur. Kırınım adı verilen bu olay, ışığın dalga teorisiyle açıklanır. Karanlık şeritler, iğne deliklerinin birinden geçen bir dalganın çukuru ile diğerinden geçen bir dalganın tepesinin üst üste geldiği ve birbirinin etkisini yok ettiği yerlerdir. Aydınlık şeritler ise, iki ayrı delikten geçen dalgaların çukurlarının ya da tepelerinin üst üste bindiği yerlerdir. Bu deney, görünür ışık için, dalgaboyunun yeterince büyük olması nedeniyle iyi sonuç verir. Ancak, çok kısa dalgaboylu olan x-ışınları için, mikrometrenin yüzde biri, hatta daha fazla, yani iğne deliğinden binlerce kat daha küçük ve birbirine binlerce kat daha yakın yarıklar olması gerekir ki, bu da neredeyse olanaksızdır. Ancak 1912 yılında Max von Laue buna bir çözüm bulmak amacıyla ilginç bir öneri ortaya attı ve kristalleri bu iş için kullanmayı önerdi.

Bir kristal, birbirine çok yakın duran atomların düzenli topluluğudur. Burada, küçük delikler (yarıklar) yerine, kesinlikle düzgün bir sıraya göre, birbirinin çok yakınında duran atomların oluşturduğu son derece küçük engeller bulunur. Atomlar arasındaki uzaklıklar öylesine küçüktür ki, x-ışınlarının kırınımını göstermeleri beklenebilir. von Laue'nin asistanları Friedrich ve Knipping deneyi yaptılar ve kristalde ortaya çıkan bu üçboyutlu şaşmaz düzende engellerin yardımı ile x-ışınlarının gerçekten kırınabildiğini gösterdiler. (Ekranda geometrik dizilmiş lekelerle karşılaştılar). X-ışınlarının kristalden geçerek bir fotoğraf camına düşürülmesi sonucu bir kırınım deseni oluşturduğunun gözlenmesiyle de x-ışını spektrumu rahatlıkla belirlenebildi.





X-ışını kırınımı yöntemiyle, alüminyum ve kuvars gibi kristaller kullanılarak çekilmiş fotoğraflar.

X-ışını spektrumunun dalgaboylarının bu tür fotoğraflardan yararlanılarak hesaplanması yoluyla kristalin yapısı hakkında bilgi edinmenin yolu da açılmış oldu. Bu yöntemi benimseyen William Henry Bragg, oğlu William Lawrence ile birlikte değişik kristallerde kırınımı gerçekleştirdiler ve kristalin üç boyutlu geometrisinde bu kırınımı tanımladılar. Böylece baba-oğul Bragg'ler, maddenin yapısını incelemede x-ışınları kırınımından yararlanan ilk bilim adamları olma ünvanını elde ettiler ve baba Bragg, 1913 yılında, x-ışınlarının dalgaboylarını ölçmeye yarayan ilk spektrometreyi yaptı. Bu çalışmalarından dolayı 1914 yılında baba Bragg, 1915 yılında da her ikisi birden ilkini Röntgen'in aldığı Nobel Fizik Ödülü'ne layık görüldüler.

X-ışınlarıyla ilgili diğer önemli gelişme, aynı sıralarda, H.G. Moseley'in, çeşitli elementlerin elektron bombardımanı sonucu yaydıkları ışınların çizgisel spektrumunu incelediği çalışmadır. Moseley, çalışmaları sırasında, hedefleri çabucak değiştirilebilen x-ışını tüpü kullanmıştı. X-ışınlarının eldesinde kullanılan bu tüplerin çalışması, bir metal plakadan koparılan elektronların, hızla diğer bir metal yüzeye çarpmaları esasına dayanır. Bugün yaygın olarak kullanılan x-ışını tüplerinin ilki, 1913 yılında, W.D. Coolidge tarafından geliştirildi. Bu tüplerde elektronların koparıldığı kısım katot, çarpıştıkları yüzey ise anot olarak isimlendirilir. Katottan koparılan elektronlar, elektrostatik alan içinde hızlanarak anota çarpar ve bu çarpışmanın olduğu bölgelerde her yöne x-ışını yayımı olur. Burada x-ışınları, hızlandırılmış elektronlar ile anottaki atomların elektronlarının ve pozitif yüklü çekirdeğinin etkileşimiyle ortaya çıkmaktadır.



Moseley, x-ışını tüpleriyle yaptığı çalışmalarda 17 farklı element kullandı ve hepsinin spektrumlarının basit bir yapıya sahip olduğunu belirledi. Her seferinde daha ağır elementlerle deneyi yinelediğinde, spektrumlarında seçilen bir çizginin oluştuğu dalgaboyunun, kullanılan elementin atom numarasının bir fonksiyonu olduğunu gördü. Bugün kullandığımız periyodik cetvelde hidrojen (H) ile çinko (Zn) arasında yer alan elementlere 1'den 30'a kadar atom numarası vererek bir x-ışını spekt-

X-Işınları

Dinçer Ülkü
H.Ü Fizik Müh. Bölümü

1895 yılında Wilhelm Conrad Röntgen tarafından keşfedilen bu yeni ışının doğası o tarihte tam olarak bilinemediğinden x-ışını diye adlandırılmıştır. Göze görünmeyen, saydam olmayan cisimlerden geçebilen, doğrular boyunca yayılan, fotoğraf filmini karartan x-ışınları; önce fizikçiler sonra mühendisler ve nihayet tıpçılar tarafından opak cisimlerin iç yapısını incelemek üzere devreye sokulmuştur. X-ışınlarının çok önemli bir kullanım alanı olan bu uygulamaya "Radyoskopi" diyoruz. 1912 yılında Max von Laue, x-ışınlarının bir kristalde kırınıma uğradığını kanıtlayarak, bir atışta iki tam isabet kaydetmiştir. Kendisine Nobel Ödülü kazandıran bu deneyiyle Max von Laue, hem x-ışınlarının çok kısa dalgaboylu elektromanyetik dalgalar olduğunu kanıtlamış, hem de kristallerin atom veya moleküllerin üç boyutlu periodik dizilimleriyle meydana geldiklerini göstermiştir. Radyoskopi ile 10^{-1} mertebesinde olan ayırma gücü, x-ışınları kırınımının keşfiyle birdenbire 10^{-8} cm mertebesine erişmiştir. Ayrıca x-ışınları spektroskopisi bir atomun elektron enerji düzeylerinin, dolayısıyla da yapısının belirlenmesinde büyük rol oynamıştır. Bu yazı çerçevesinde özellikle x-ışınları kırınımı uygulamalarının temel ve mühendislik bilimlerine katkılarından sözetmek yerinde olur.

X-ışınları kırınımı maddenin atomik düzeyde yapısının araştırılmasıyla ilgilenir. Yapı tayininde kullanılan yöntemler, kırınım tekniklerini ve kırınım desenlerine uygulanan analitik metodları içerir. X-ışınları kırınımının ele aldığı konuların çeşitliliği bu alandaki faaliyetlerin sınıflandırılmasında zorluklara neden olmaktadır. İncelenen örnekler, düzenli ve düzensiz tekkristaller, kristal tozlar, fiberler, ince filmler, membranlar ve bir ölçüde de amorf katı ve akışkanlar olabilir. İlgi alanına giren konuları beş grupta toplamak mümkündür: 1) kırınım fiziği, 2) yapısal kimya, 3) biyolojik makromoleküller, 4) yerbilimleri, 5) malzeme araştırmaları.

Kırınım Fiziği

X-ışınlarının saçılması elastik veya inelastik olabileceği gibi, aynı zamanda koherent veya inkoherent de olabilir. Genelde bilinen en yaygın uygulama tek kristallerden koherent saçılmadır. Alan-duvarlı savaçların geliştirilmesi kırınım fiziğinde önemli adımlar atılmasını sağlamıştır. Metallerde nokta-hata yapılarının incelenmesi, amorf malzemelerde moleküler konfigurasyon, kristal amorf karakterizasyon oranı, cam geçişlerinde yoğunluk sapmaları gibi konularda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Difüs saçılma tekniği son derece hassas bir metod olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Yapısal Kimya

X-ışınları kırınımının kimyaya katkısı sayılamayacak kadar çoktur. Başarılı bir X-ışınları kristal yapı analizi sadece incelenen bileşikte hangi atomun hangisine bağlı olduğunu vermekle kalmamakta, aynı zamanda bağ uzunluk ve açılarını da büyük hassasiyetle vererek, moleküler paketlenme ve molekül-içi etkileşmelere de ışık tutmakta, bağ yapan elektronların dağılımı da hesaplanabilmektedir.

Biyolojik Makromoleküller

Son otuz yılda x-ışınları kırınımı biyolojik bilimlerde yeni bir çağ açmıştır. Bu gerçek sadece Crick, Watson ve Wilkins'e DNA yapı tayini ve Perutz ve Kendrew'a ilk protein yapısını çözdükleri ve Karlo Hauptman'a faz problemine yaptıkları katkı için verilen Nobel ödülleriyle değil, aynı zamanda moleküler biyoloji bilim dalının doğuşuyla da kanıtlanmıştır. X-ışınları kırınımı biyolojik makromoleküllerin üç boyutlu yapısını tayin edebilen yegane yöntemdir. NMR, UV, IR, ESR ve kütle spektroskopisi gibi yöntemler x-ışınları kırınımının vermediği bazı bilgileri sağlasalar bile, yapısı bilinmeyen makromoleküllere bu yöntemlerin uygulanması olanaksız denecek kadar zordur.

Yerbilimleri

X-ışınları özellikle mineraloji ve jeokimyanın gelişmesinde tarihi rol oynamıştır. 1960'lı yıllardan bu yana yerbilimlerinde x-ışınları araştırmaları kristal yapılarıyla ilgilenmiş ve bunların kimyasal çevre, termal geçmiş ve oluşum mekanizmalarıyla ilişkilerini araştırmaya başlamıştır. Halen birçok okyanus yatağı projesinde deniz dibi örnekleri için x-ışınları cihazları kullanılmaktadır. 1950'li yıllara kadar birçok temel silikatın yapısı çözülmüştür. Bu çalışmaların ortaya koyduğu yapısal karmaşıklığın içinde yer kimyasının temellerini anlamamıza yarayacak bilgilerin gizlendiğini ancak bugün anlayabiliyoruz. Ay'dan gelen örneklerin yapısal analizleri de x-ışınlarıyla gerçekleştirilmiştir.

Malzeme Araştırması

Malzeme araştırmalarına x-ışınlarının iki temel katkısı olmuştur; a) malzeme yapısının atomik düzeyde incelenmesini sağlayarak yeni bir yaklaşım getirmesi, b) bütün malzeme araştırmalarında ortak prensipleri ortaya koyarak, daha önce farklı disiplinler şeklinde çalışan araştırıcıların birbirlerine yaklaşımlarını ve bunları değerlendirmelerini sağlamıştır. Malzemenin temelinden anlaşılmasında x-ışınları başrolü oynamaya devam edecektir. Zira malzeme içindeki atomların statik ve dinamik düzenlenmeleri ile bu düzenin fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerle olan ilişkisini açıklayabilen bir yöntemdir.

rum çizgisinin frekansının kareköküyle, atom numarası arasında lineer bir değişim saptadı. Bundan bir yıl önce Niels Bohr, elektronların daha düşük enerji düzeylerine geçerken yaydıkları ışınımın frekansını hesaplamıştı. Moseley, alüminyumdan (Atom numarası 13) çinkoya (Atom numarası 30) kadar olan elementlerin spektrum çizgilerinin frekanslarını ölçtü ve bu değerlerin Bohr'un hesapladığı değerlere çok yakın olduğunu gördü. Böylece Ernst Rutherford tarafından ortaya atılan ve Bohr tarafından geliştirilen atom modelini doğrulayan ilk kanıt elde edilmiş oldu. Bu, aynı zamanda atom dünyasının anlaşılmasında atılan en önemli adımlardan biri olmuştur.

Moseley'in aromları numaralandırma sistemi, atom çekirdeğindeki pozitif yüklerin göstergesi olduğundan, daha önceden atom ağırlıklarına göre yapılmış numaralandırmadan daha önemliydi ve bugünkü periyodik cetvelin temellerini atıyordu.

Bütün bu gelişmeler olurken, 1923 yılında A.H. Compton, x-ışınları yardımıyla saçılım olayını açıklıyordu. Bu tarihten önce fizikçiler, elektronlar üzerine elektromanyetik bir ışınım gönderildiğinde elektronların da bir ışınım yayacağını düşünüyordu. Saçılan ışınımın frekansının ise iki ayrı olaya göre belirleneceği ileri sürülüyordu. Bu olaylardan birincisi, floresans olarak adlandırılır. Atom üzerine bir ışınım gönderildiğinde elektronlar, atom içinde "uyarılmış hal" denilen geçici bir dinamik yapı oluştururlar. Daha sonra düşük enerji duzeylerine geçerken kaybettikleri enerji, ışınım şeklinde ortaya çıkar. Elektronlar, kuantum teorisine göre yalnızca belli enerji düzeylerinde yer alabileceklerinden, yaydıkları ışınımların frekansları da belirli değerlere sahip olacaktır.

İkinci olayda ise, yayılan ışınımın frekansının gelen ışının frekansıyla aynı değerde olacağı düşünülüyordu. Ancak 1920 yılında Gray, saçılım olarak adlandırılan bu olayın düşünüldüğü gibi gerçekleşmediğini gördü. Gray, deneyinde, karbon (C) atomlarından saçılan x-ışınlarının, gelen ışınlardan daha kolay soğurulduğunu farketmişti. Compton da 1923'te bu olayı açıklayan bir teori geliştirdi. Compton, ışınların enerjisinin bir dalga aracılığıyla değil, parçacıklarla (foton) taşındığını varsaymıştı. Fotonlar elektronlarla esnek çarpıştıklarında, enerjilerinin bir kısmının, geri çekilen elektronlara aktarıldığını düşündü. Deneyler sonucunda, bir madde üzerine gönderilen x-ışınlarının spektrumunun büyük dalga boylarına doğru kaydığının gözlenmesi ve elektronların daha önce hesaplanmış hızlarla öngörülen yönlerde geri çekildiğinin saptanması, Compton'un teorisini kanıtlar nitelikteydi. Böylece ışınımın yalnızca dalga özellikleri değil, parçacık özellikleri de kullanılarak deneyler yapılabileceği kanıtlanmış oldu.


Güneş (x-ışını görüntüsü)

Kullanım Alanları

X-ışınları üzerine yapılan deneyler sonucu elde edilen bilgilerle, x-ışınlarının dalgaboyları ve diğer özellikleri belirlendikten kısa bir süre sonra bu ışınlardan pratikte yararlanmanın yolları açılmış oldu. Bugün bilinen en önemli uygulamaları, bilimsel araştırmaların önemli üç dalını oluşturuyor: Fizikte x-ışını kristalografisi; astronomide x-ışını astronomisi ve nihayet hepimize çok tanıdık gelen x-ışını (Röntgen ışını) tedavi yöntemleri ya da geniş anlamıyla radyoloji uygulamaları.

X-Işını Kırınımı

Ender olarak bir kristalin yapısının doğrudan mikroskop görüntüsünü oluşturmak mümkündür. Örneğin, ayırma gücü 2 A° olan bir elektron mikroskobu, grafit gibi katmanlı bir kristalin asal düzlemlerini ayırt edebilir; ancak elektron mikroskobunun bu ayırma gücü bile bilinmeyen kristal yapıların doğrudan, tam olarak bulunması için yeterli değildir. Bu nedenle, kristal yapısının araştırılmasında, dalgaboyu atomlararası uzaklık dolayında olan ve atomlarla etkileşen x-ışınlarının kırınımını kullanmak iyi bir yöntemdir.

Kristalografi çalışmalarında katıhal fiziğinin en önemli araçlarından birini oluşturan x-

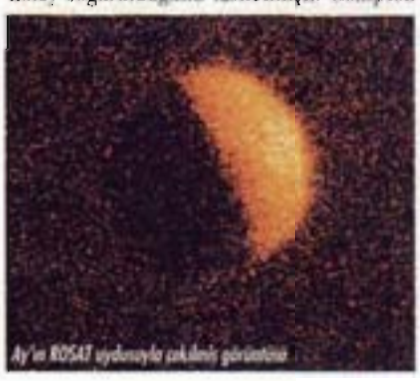

X-ışınlarının bir kristal yardımıyla kırınımı

ışını kırınımı basitçe (von Laue ve Bragg'lerin çalışmalarından da hatırlayacağımız gibi), x-ışınlarının bir kristal tarafından çeşitli yönlerde ve farklı şiddetlerde kırınıma uğratılmasıdır. Bu yöntem, bir atom içindeki elektronların nasıl dizildiğinin anlaşılmasından, herhangi bir katı kristal yapısındaki düzensizliklerin ve bozuklukların bulunmasına kadar çok çeşitli araştırmalarda kullanılmaktadır. Bu çalışmalarda da eskiden beri kullanılan üç basit yöntemden yararlanılıyor: Bunlar; x-ışını kırınımının öncülerinden von Laue'nin bulduğu ve kendi adıyla anılan Laue yöntemi, kristalin Bragg yasasına uygun bir hızla açısal olarak döndürülmesi tekniğine dayanan döner kristal yöntemi ve birden fazla kristalin kullanıldığı toz kırınım yöntemidir.

X-ışını Astronomisi ve Türkiye

Astronominin, son yıllarda önem kazanan çalışma alanlarından birisini x-ışını yayan gökcisimlerinin belirlenmesi oluşturuyor. Bu yöntemle, günümüze kadar x-ışını kaynakları olarak adlandırılan bu gökcisimlerinden binlercesinin varlığı belirlendi. X-ışını kaynaklarından yayımlanan x-ışınlarını algılama ve çözümlemede x-ışını teleskobu kullanılır. Atmosfer, x-ışınlarını büyük ölçüde soğurduğu için bu teleskopların roketler ya da balonlar aracılığıyla atmosfer dışına yükseltilmesi ya da atmosferdışı bir yörüngede dolanan bir yapay uyduya yerleştirilmesi gerekmektedir. 1960'lardaki balon çalışmalarından sonra ilk kez 1970'te Uhuru uydusuyla başlayan bu araştırmalar hemen her tür yıldızın x-ışını yaydığını, bunlar arasında genç ve büyük kütleli yıldızların yanısıra, en güçlü kaynaklar olarak çökmüş yıldızların, yani nötron yıldızı ve kara deliklerin bulunduğunu gösterdi. X-ışınları yıldızlardan başka, aktif galaksiler, kuasarlar ve galaksilerarası ortamlardan da gözlenmekte ve ilk kara delik adaylarından evrenin yapısına kadar çeşitli ilginç problemlerin çözümüne ilişkin ipucu vermektedir. Uhuru'yu izleyen Einstein Gözlemevi, EXOSAT, ROSAT, Ginga, Asca gibi uluslararası x-ışını uydularına, yeni atılacak XTE, SAX ve Spektrum X-Gama uyduları da eklenecektir. Spektrum X-Gama uy-


Spektrum X-Gama güzlem uydusunun bir modeli


Ay'ın ROSAT uydusuyla çekilmiş görüntüsü



dusu, ilk kez, Türkiye'nin de TÜBİTAK kanalıyla yer alacağı bir bilimsel işbirliğidir.

Bugün çok çeşitli yöntemler uygulanan astronomik çalışmalarda x-ışını astronomisi, bilimin en eski alanlarından biri olan astronomiye yeni bir çok katkı sağlamaktadır.

Radyoloji

Röntgen'in buluşuyla insanlık, tıp tarihindeki en önemli aracını elde etmiş oluyordu. Cerrahi müdahalelere gerek kalmadan insan vücudunun içine ulaşılması, doktorlara tanı ve tedavide önemli ölçüde kolaylık sağladı. X-ışınlarının tıptaki kullanımı radyoloji olarak adlandırıldı ve daha sonraki yıllarda sesüstü (ultrasonik) dalgaların ve radyoaktif izotopların kullanımını da kapsayacak şekilde genişletildi.

X-ışınları içine girdikleri dokularda, doku yoğunluğuna göre emildiklerinden film veya floresans ekran üzerinde farklı yoğunluklar oluşturur. Bu sayede vücut içinde kemikler veya mermi gibi yabancı maddeler rahatlıkla tespit edilebilir. Bu yöntem özellikle I. Dünya Savaşı'ndan itibaren ortopedide kırık ve çıkık tespiti için yaygın olarak kullanılmaya başladı. Kısa bir süre sonra geliştirilen yöntemle de, hastaya baryum sülfat içirilerek bu sıvının, film üzerinde kontrastlı bir görüntü yarattığı gözlendi. Böylece sindirim sistemindeki tıkanıklıklar ve tümörler rahatlıkla tesbit edilebilir hale geldi. Günümüzde benzer bir yöntem dolaşım sistemine, böbreklere, beyin ve çeşitli yumuşak dokulara uygulanıyor. Bu araştırmalarda kontrast olarak, ağır metaller içeren maddeler kullanılır. Bu maddelerin tipik bir bileşeni suda ve yağda kolayca çözünen iyottur. Bu maddeler vücut içinde zehirlenmelere neden olmaz ve doğal yollarla vücuttan atılır.

Kalbe giden toplardamarlara suda çözünen kontrast madde verildiğinde kalp odacıkları ve kalp atardamarları görülebilmektedir. Eskiden doktorlar, steteskopla dinledikleri kalbin çalışma şeklini kafalarında canlandırırken, artık çalışan kalbin ritmik hareketlerini ekran üzerinde inceleyebilmektedir. Dolaşım sisteminde birçok damara kontrast madde enjekte ederek tıkanıklıklar, yapı bozuklukları ve urların yanısıra, böbrek veya safra kesesindeki taşlar ve bunlara bağlı kistler, enfeksiyon ya da su birikimleri de rahatlıkla tespit edilebilmektedir. Benzer bir yolla rahim incelendiğinde, rahim yapısındaki bozukluklar ile rahim şeklinin doğuma uygun olup olmadığı ya da ana karnındaki çocuğun organlarındaki bozukluklar da ortaya çıkmaktadır.

Tıpta, x-ışınlarının önemli uygulamalarından biri olan bilgisayarlı tomografi de 1970 yılında geliştirildi. Bu aletin çalışması, vücuda çeşitli açılardan giren x-ışınlarının dokulardan geçtikçe şiddetlerinin azalması temeline dayanır. Bu yöntem sayesinde vücudun herhangi bir bölümü dilimlere ayrılmış şekilde görüntülenebilir. Böylece karaciğer ve böbrek gibi yumuşak dokular birbirinden ayırdedilir, hatta bir organ içindeki farklı yapılar gözlenebilir.

Gelişen teknolojiyle birlikte, hastalara güçlü bir manyetik alan altında, x-ışınları

Bir Buluşun Öyküsü



"Yaşamım, bir film şeridi gibi gözlerimin önünden geçti." İnsanın, yaşamla ölüm arasında sıkışıp kalmış anlarını tanımlamak için bulunmuş en iyi söylem olsa gerek. Daha çok, umutsuzluğu çağrıştırıyor insana. Birkaç film karesine sığdırılmış koca bir yaşam öyküsü... Ya da yaşam ve film kareleri. İçinde bulunduğumuz yıl, fotoğrafı bir yana bırakırsak, yaşam ve film kareleri ilişkisi açısından iki büyük buluşun da 100'üncü yıldönümü: Sinema ve Röntgen... Biri insanı ne denli abartılı anlatıyorsa öteki o denli yalın ve doğal gösteren film kareleri. Biri yaşamın öyküsü, öteki yaşamın kendisi. Yeşilçam filmlerini anımsayınca hastalık, röntgen filmlerini düşününce sağlık. Ama, ne garip rastlantıdır ki, ikisi de aynı gün tarih sahnesine çıkıyor. 28 Aralık 1895... Aslında, sahipleri tarafından keşfedilişleri biraz daha eski. Ancak, kamuoyuna sunum ve açıklama aynı güne rastlıyor.

28 Aralık 1895. Bir Paris Cumartesi'si. Yüzyıl önce ve kışın ortası da olsa doyumsuz. Capucines Bulvarı'nda bir kahve. Lumière Kardeşler, sinema filminin ilk paralı gösterimini yapıyor. 33 izleyici var kahvede. Kısa birkaç filmden birinin adı Fabrika Çıkışı...

Aynı gün ve hemen hemen aynı saatler. Almanya'da Würzburg Enstitüsü. Bir bilim adamı, 7 haftadır üzerinde çalıştığı büyük bir buluşu, heyecanla çalışma arkadaşlarına açıklıyor. Adı, Wilhelm Conrad Röntgen. Buluşun öyküsüne gelince...

8 Kasım 1895 Cuma günü akşam saatlerinde, evinin bir odasını laboratuvar olarak kullanan Röntgen yorgunluk atmaya çalışmaktadır. Yarı karanlık odada birden bir şey dikkatini çeker. Az ötesinde duran baryum siyanür kaplı bir deney ekranından solgun ve cılız bir ışık yayılmaktadır. Röntgen, floresan özelliği olan baryum siyanürün, üzerine uygulanan aydınlatma sona erdikten sonra da bir süre ışık yaymaya devam ettiğini bilmektedir. Ama ilginç olanı, bilim adamı bu ekrana uzun süredir aydınlatma uygulamamıştır. Şaşkınlık ve heyecan karışımı bir duygu içinde etrafı bakınırken Crookes tüpünün prize takılı olduğunu görür. Fişten çeker. Ölgün ışık kaybolmuştur. Takar ve ışık yeniden belirir. Crookes tüpünün ekranla hiçbir bağlantısı yoktur. Ekranla tüp arasında yaklaşık bir metre mesafe vardır. Ve tüp, saydam olmayan siyah bir karton kılıf içindedir. Demek ki tüp çalıştığı zaman, aralarında hiçbir bağlantı olmayan bir ekranın ışıldamasına yol açmaktadır.



Wilhelm Conrad Röntgen, aslında bir süredir bu Crookes tüpü üzerinde çalışmaktadır. O andan itibaren, bu çalışmaları bir kenara bırakarak, tanık olduğu yeni oluşum üzerine düşünmeye başlar. Ve deyim yerindeyse, yaklaşık 50 gün bazı ihtiyaçları dışında, laboratuvardan dışarı çıkmaz. 50 gün, 50 gece bu bilinmeyen ve "x ışınları" adını verdiği oluşum üzerinde çalışır.

Würzburg Fizik Enstitüsü'nün, ünlü ama alçak gönüllü yöneticisi Wilhelm Conrad Röntgen'in, x ışınlarını bir rastlantı sonucu bulduğu söylenir. Bu görüşe katılan bilim adamı da vardır, katılmayan da. Ama bir gerçek var ki, Röntgen, o gün tanık olduğu ışınları hemen tanımlamaya girişen, tanımlayan ve mümkün olan en ayrıntılı açıklamayı getiren bilim adamıdır. Yeni oluşuma tanık olduğu andan itibaren deneylere girişir. Crookes tüpü ile ekran arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla, bu iki cihazın birbirine konum ve uzaklıklarıyla başlayan binlerce deneme yapar. Tüpü, çok değişik maddelerle örter. Ama hep aynı sonucu elde etmektedir. Işınının delip geçmediği madde yok gibidir. Ancak ışınların geçişinin, maddenin yapısı ve kalınlığıyla bağlantılı olduğunu da anlamıştır. Anladığı bir başka nokta ise, bu ışınların elektrik ya da manyetik alandan etkilenmediğidir. Wilhelm Conrad Röntgen, araştırmasında epeyce yol al-





Üstte, Türkiye'de x-ışınlarının üretilmesinde kullanılan ilk Crookes tüpü yanda da Esat Fevzi'nin kitabındaki şematik çizimi

yerine radyo dalgaları gönderilmektedir. Manyetik rezonans olarak bilinen bu yöntem, farklı atomların manyetik alan etkisi altında farklı frekanslardaki radyo dalgalarını soğurması esasına dayanır ve bilgisayar yardımıyla elde edilen veriler görüntü haline dönüştürülür

Türkiye'de Radyoloji

Röntgen'in deneylerinden kısa bir süre sonra ülkemizde de x-ışınlarından yararlanılmıştır. Esad Fevzi Bey adında, tıbbiye mezunu genç bir yüzbaşı, 1896'da ilk kez arkadaşlarının el radyografilerini çekmeyi başardı. Ancak, Türkiye'de röntgen uygulamasını başaran ilk kişi olarak bilinen Esad Fevzi Bey'den önce Galatasaray Lisesi fizik ve matematik öğretmeni Mösyö Izuar, x-ışınlarını üretmeyi başarmıştı.

Esad Fevzi Bey ve arkadaşı Rifat Osman, 1897'de başlayan Osmanlı-Yunan Savaşı sırasında röntgen çalışmaları yapmak için görevlendirilmişlerdi. Alman teknisyen Hermann Kunter ile yaptıkları çalışmalar sonucunda, dünya tıp tarihinde ilk kez yaralı askerlerin vücutlarındaki kurşunlar radyografi ile tespit edildi. Esad Fevzi Bey bu çalışmalarını "Röntgen Şu'a'at-ı ve Tatbikatı Tıbbiye ve Cerrahisi" adlı el yazmalarında toplamışnr. Ülkemizdeki ilk özel radyoloji laboratuvarı ise 1905'de Polonyalı bir Musevi olan Englender tarafından İstanbul'da kuruldu. O yıllarda İstanbul'da elektrik kullanımı yasak olduğundan, gerekli elektrik, bir hamalın çevirdiği çıkrığa bağlı bir dinamodan sağlanmaktaydı. 1924 yılında da bugünkü adı Türk Radyoloji Derneği olan Türk Elektrofizyoloji Cemiyeti kuruldu.

Cumhuriyet'in ilk yıllarında her alanda olduğu gibi tıp alanında da altyapı eksiklikleri bulunduğu için, o yıllarda sadece birkaç büyük hastanede iyi çalışan röntgen makinaları vardı. Hatta Atatürk'ün 1928'de geçirdiği bir rahatsızlık üzerine Gülhane Askeri





Üstte görülen fotoğraflar, Osmanlı-Rus savaşı sırasında çekilmiş ilk Röntgen görüntüleridir. Renkli çini ve sulubaya ile yapılmış yandaki resim ise Esad Fevzi Bey'in kitabında yer alıyor ve radyoskopi tekniğini anlatıyor. Sağdaki fotoğrafta da Türkiye'de kullanılan ilk röntgen cihazı görülüyor.



Tıp Akademisi için alınmış olan ve gümrükte bekletilen bir cihaz Ankara'ya getirilmişti.

1926 yılında Dr. Selahattin Erk, ilk radyoloji derslerini İstanbul Haydarpaşa Tıbbiye Okulu'nda vermeye başladı. 1933 yılındaki Üniversite Reformuyla birlikte ilk radyoloji kürsüsü Şişli'deki Çocuk Hastanesi'nde kuruldu. Alman Nazizminden kaçan profesörlerin ülkemize yerleşmesiyle de radyoloji alanında daha önemli gelişmeler kaydedildi.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte ülkemize ilk ultrasonografi 1972 yılında getirildi. İlk bilgisayarlı tomografi ise 1986 yılında hizmete girdi. Radyolojinin kullandığı en gelişmiş araç olan manyetik rezonansın Türkiye'de kullanıma girmesi ise 1989 yılına rastlıyor.

Radyolojinin ülkemizde önemli başarılarla başlayan serüveni, x-ışınlarının bulunuşunun 100. yılında pek de parlak bir görünüm sergilemiyor. Toplam 1537 uzmanın 3500 adet röntgen cihazıyla verdiği hizmet yeterli değil. Gelişmiş ülkelerde, bir milyon kişiye 250 cihaz düşerken, Türkiye'de bu sayı 60'ı geçmiyor. Aynı şekilde bu ülkelerde bir milyon kişiye 7 tomografi düşerken, bizde bu oran kişi başına 2.9 adet!

X-ışınları, 100 yıllık yaşamı boyunca çok önemli bilimsel gelişmelere tanık oldu. Röntgen'in 100 yıl önce, laboratuvarında farkında olmadan ürettiği ışınlar, bilime önemli katkılar sağlayan çalışmaların önünü açmış oldu. Bugün, bu alanlarda süren çalışmalar da, x-ışınlarının geleceğinin, en az geçmişi kadar parlak olacağını müjdeliyor.

İlhami Buğdaycı

Kaynaklar:
Encyclopedia Americana, Krayt, vol.29, New York, 1968
http://tday.uu.se/
Pınar, T., Dicle, O., Başlangıçlardan Günümüze Türk Radyolojisi, 1995



miştir ama neredeyse yemeden-içmeden kesilmiş, yan odadaki karısını günlerce görmediği olmuştur. Karısı Bertha, bir gün merak edip laboratuvara girdiğinde, kendisini apar-topar Crookes tüpünün karşısında bulur. "15 dakika elini hareket etmeden şöyle tutmalısın." demektedir heyecanla eşi. Bilim adamı, 15 dakika kadar sonra, ekranda oluşan görüntünün fotoğrafını çeker. Fotoğrafta bir elin parmaklarının kemikleri ve yüzük parmağındaki takı çok açık biçimde görülmektedir. Deriyi ve eti geçebilen ışınlar kemikten geçememekte, ekrana yansıttıkları görüntü de, bu delip geçemedikleri maddelerin şekillerinden oluşmaktadır. Wilhelm Conrad Röntgen'in eşi Bertha'nın bu deneyi, tarihte çekilmiş ilk röntgen filmidir. Bilim adamı buluşundan emindir ve artık tarih sahnesine çıkmanın zamanı gelmiştir. 28 Aralık 1895 günü, Würzburg Enstitüsü'ndeki çalışma arkadaşlarını etrafına toplar ve buluşunu açıklar. Sert mizaçlı ama alçak gönüllü bilim adamının, dönemin basın-yayın organlarında birkaç gün içinde baş gösterecek "medyatik sansasyonel yarıştan" haberi bile yoktu. Aslında bu, pek umurunda da değildi. O, buluşunu, lüzumlu lüzumsuz takdire mazhar olmak için değil, insanın sağlık ve mutluluğuna katkı için yapmıştı. Ama, tıpkı bugün gibi, 1895'lerde de çoğu kesim ve özellikle de basın, yüce değerlerle "yükselen değerleri" birbirine karıştırıyordu. Ve yine, tıpkı bugünkü gibi, basın-yayın organlarının önemli bölümü, gazetecilikte "asparagas" adı verilen "masa başında uydurma haber"in belki de ilk örneklerini, birinci sayfadan sekiz sütuna manşet veriyorlardı: "Artık insanın aklından geçenler okunabilecek!" ya da "Dikkat!.. Röntgen ışınları, dört duvar arasındaki mahremiyeti de gösterebilecek!.." vs. gibi. Sadece basın mı!.. Hayır, bu kervana Rus Çarı ile Çariçesi'nden sokaktaki insana, büyük ticari kuruluşlardan "girişimci ruhu" güçlü küçük iş adamlarına kadar herkes katıldı. Hepsi, hatıra fotoğrafı gibi el ya da başka bir organının röntgenini istiyordu! Ve sonuçta röntgen ışınları bu pazarın acımasız kurallarına tutsak düşüp, kısa süre için de olsa fuarlarda ve panayırlarda para kazanma aracına dönüştü.

O günlerde, mağrur ve konuşmayı pek sevmeyen Wilhelm Conrad Röntgen ise, meraklıları ve gazeteci ordusunu, evinin önünden uzaklaştırmaya çalışıyordu. Dünya'nın en önde gelen şirket ve kuruluşlarının tekliflerini reddediyor, özel laboratuvarlarla çalışmayı ve buluşu için önerilen büyük paraları kabul etmiyordu. Röntgen "Buluşum, insanlığın malıdır" diyordu. Wilhelm Conrad Röntgen, bir gün buluşunu adadığı insanlığın üyelerinden birinden bir telgraf aldı. Adı açıklanmayan, ama muhtemelen ünlü biri olan muhatabı, bilim adamından, göğüs kafesinin filmini görmek istediğini, bunun için kendisine bir miktar x ışını göndermesini rica etmektedir. Wilhelm Conrad Röntgen'in cevabı nettir: "Siz bana göğüs kafesimizi gönderin, ben halledeyim."

Canlı Pırıltıların Doğadaki Dansı

Biyolüminesans

Çocukluğu ağaçlardan ve ormanlardan uzak geçenlerin bilemeyeceği bir tat, geceleri ağaçların tepelerinde gezinip ateşböceği yakalamak. Onları kibrit kutularında biriktirmek ve karanlıkta kibrit kutularını açıp, içlerindeki büyülü ışıkları izlemek. "Bende dört tane yeşil var. Sen kaç tane buldun?" "Benimkiler sarı, bir tane de turuncu var." Çocukları olduğu kadar büyükleri de etkileyen bu canlıların elektriğe gereksinimleri yok ışık çıkarmak için; bu işi kimyasal olarak yapıyorlar. Laboratuvarda bir iki maddeyi karıştırıp ışık elde ettiğinizi düşünün. Tabii, ateşböcekleri ışık elde etmek için bu kadar bilinçli davranmıyorlar. Sadece birbirlerini etkilemek için ışık saçıyorlar! Romantik anlara eşlik edebilecek kadar güzel olan bir başka görüntü de denizlerde... Yakamoz seyredip sandal sefası yaparken, küreğin suya dalıp çıkarken yarattığı pırıltıların bir hücreli canlıların eseri olduğunu kim düşünür? Bunlara benzer daha birçok örnekle dolu ışıklı canlılar dünyasını, gelin birlikte keşfedelim.

ÜZERİNDE yaşayan canlılarıyla beraber, yerküre ciddi bir enerji sorunuyla karşı karşıya. Yapılan bilimsel araştırmaların çoğunda doğal enerji kaynaklarının oluşumu, enerjinin iletimi, ve enerjinin en verimli kullanım biçimleri inceleniyor. İnsanoğlu artık daha az enerji harcama çabasında. Isı şeklinde enerji kaybı çok az olan ve bu yönüyle ilgi çeken doğal bir canlılık olayı "soğuk ışık" yani biyolüminesanstır. Soğuk ışık, bazı canlılarda enzimlerin denetiminde bir dizi kimyasal tepkimenin gerçekleşmesi sonucunda açığa çıkan ışığa verilen addır. Bu ışığın soğuk olarak adlandırılmasının nedeni, bu kimyasal tepkimelerin gerçekleşmesi için kullanılan enerjinin %98'inin ışık halinde dışarı verilmesi, %2'sinin de ısı olarak yitirilmesidir. Soğuk ışığın oluşumu sırasında ısı kaybının ne kadar az olduğunu, elektrik enerjisinin, floresans lambalarında %75'inin ışık, %25'inin ısı; ampullerde ise %25'inin ışık, %75'inin ısı olarak açığa çıktığını düşünerek anlayabiliriz. Floresans lambaları ve ampuller yoluyla ışık elde etmenin ekonomik açıdan karşılaştırılması, tek bir ateşböceğinin bir floresans lambanın bir santimetre karesinin çıkardığı ışığa eşit miktarda (ışık için kuvvet birimi olan "lümen" olarak) ışık çıkarmasının önemini daha da iyi vurgulayacaktır. Belki de, gelecekte ateşböceklerinden elde edilen maddelerle aydınlatılan evlerde yaşayabiliriz ya da ışık çıkaran canlılardan elde edilen genlerin aşılandığı bitkileri saksılarda yetiştirerek ışık gereksinimimizi karşılayabiliriz. Bu, pek o kadar da olma-





yacak bir şey değil hani. Eskiden yoksul Çinli ve Japon çocukların geceleri derslerini cam şişelere doldurdukları ateşböceklerinin ışığında çalıştıkları ve 2. Dünya Savaşı'nda Japon askerlerinin küçük bir karides türünün ışığını karanlıkta harita okumak için kullandıkları biliniyor. Salgıları ışık veren bu karideslerin, kurutularak saklanabilme ve nemlendirildiklerinde ışık verme özellikleri aydınlatma amaçlı kullanıma olanak veriyor.

Biyolüminesans, aynı zamanda, bilimsel araştırmalarda teknik olarak yararlanılabilen bir olaydır. Su ve topraktaki oksijen düzeylerinin ve canlılar tarafından enerji isteyen tepkimelerde kullanılan yüksek enerjili bir bileşik olan ATP'nin (adenozin trifosfat) incelenmesinde kullanılması ve hücrelerin enerji dönüşüm mekanizmalarıyla ilgili bilgi vermesi, onun araştırmalarda kullanılabilmesini sağlayan en önemli özelliklerindendir. Açığa çıkan ışığın şiddeti, tepkimede kullanılan ATP enerjisinin miktarı hakkında doğrudan bilgi sağladığından, tıbbi ve biyolojik araştırmalarda, hücre ve doku özütlerindeki ATP miktarlarını ölçmede bu tepkimeler dizisinden yararlanılmaktadır. Ayrıca, genetik mekanizmalar üzerinde yapılan çalışmalarda da, Jamaika'da yaşayan, yapımı üç ayrı gen tarafından kontrol edilen üç tip lusiferazı bulunan bir böcek türünün bu genleri kullanılmaktadır.

Pırıltının Kimyası

Biyolüminesans ile ilgili incelemeler daha çok, yaklaşık iki bin kadar türü olan ateşböcekleri (Lampyridae) üzerinde yapılmıştır. Ateşböceklerinin ışık organları yağ dokusundan oluşmuştur. Bu dokuyu oluşturan hücreler, yansıtıcı bir tabakanın üzerinde bulunur. Bu hücrelerde bulunan lusiferin adlı bir maddenin lusiferaz adlı bir enzimle, ATP enerjisinin kullanılması yoluyla gerçekleşen oksidasyonu sonucunda ışık açığa çıkar. Ateşböceklerinin, ağzı sıkıca kapatılmış bir kaba konulduklarında, kabın içindeki oksijen bitinceye kadar ışık çıkardıkları, oksijen tükendikten sonra ise ışık çıkaramadıkları belirlenmiştir. Bu canlıların, larvaları, pupları, yumurtaları, hücre özütleri ve ezilmiş vücutları bile ışık çıkarabilirler. Hatta, ateşböcekleriyle beslenen bazı kurbağalar da ışık verebilirler. Ateşböceği biyolüminesansında gerçekleşen tepkimeleri W. D. McElroy şöyle göstermiştir: Lusiferaz (E), lusiferinin indirgenmiş formu (LH_2) ve ATP ile birleşerek enzim-lusiferil-adenozin monofosfatı (AMP) yaparlar ve inorganik pirofosfat (PPi) açığa çıkar. Bu tepkime Mg^{++} varlığında gerçekleşir. Bu tepkime şöyledir:

$$ATP + E + LH_2 \leftrightarrows E\text{-}LH_2\text{-}AMP + PPi$$

Adenozin monofosfat, lusiferinin bir karboksil grubuna eklenir. Sonra oksijen varlığında E-LH_2-AMP, E-L-AMP'ye okside olurken (yükseltgenirken) ışık çıkar. Işık ATP enerjisinin ürünüdür. Daha sonra E-L-AMP, lusiferaz, lusiferin ve AMP'yi serbest bırakmak üzere parçalanır. Lusiferinin lusiferaz tarafından oksidasyonu biyolojik bir oksidasyon olayıdır ve oksijen yokken oluşmaz. Lusiferin ve lusiferaz ateşböceklerinden alınarak, deney tüpünde karıştırılıp, Mg^{++} ve ATP eklenerek ışık elde edilebilir. Lusiferin ve lusiferazın kimyasal yapısı canlı türleri arasında farklılık gösterir. Kabuklulardan Cypridina'lar ve ateşböceği Photinus pyralis'lerden izole edilen lusiferinlerin kimyasal olarak birbirinden çok farklı oldukları bulunmuştur. Bu canlılara ait lusiferinler, Cypridina lusiferini ve lusiferazı, ateşböceği lusiferini ve lusiferazı şeklinde adlandırılırlar. Cypridina lusiferini ve ateşböceği lusiferinlerinin laboratuvarda sentezleri gerçekleştirilmiştir. Cypridina lusiferini ($C_{22}H_{27}N_7O$) molekül ağırlığı 405 olan portakal renkli bir indol bileşiği, ateşböceği lusiferini ise ($C_{11}H_8N_2O_3S_2$) molekül ağırlığı 280 olan bir tiazol bileşiğidir. Bakterilerdeki lusiferin ise hücresel solunum olaylarında önemli rolü olan flavin mononükleotid ($FMNH_2$) bileşiğinin indirgenmiş formudur.

Biyolüminesans olayı farklı canlı türlerinde farklı kimyasal mekanizmalarla gerçekleşir. Balanoglossus biminiensis deniz solucanı, rahatsız edildiğinde, epitel doku yüzeyinden yeşilimsi-mavi renkte ışık veren bir salgı salgılar. Bu canlılarda ışık çıkarma için lusiferin, lusiferaz ve hidrojen peroksit gereklidir, ancak oksijen gerekli değildir. Bir derin deniz balığı olan Porichthys notatus vücut yüzeyinde, 700 kadar fotofor adı verilen küçük ışık organlarına sahiptir. Bu canlılarda, deri altına küçük bir miktar epinefrin enjekte edildiğinde ya da elektriksel uyarı verildiğinde ışık oluşmaktadır. Bu durum, olayın kısmen hormonal kontrol altında olabileceğini göstermektedir.

Fener balıkları gibi birçok derin deniz organizmalarında, alttan yaklaşacak düşmanlar tarafından farkedilmelerine yardımcı olan fotoforlar bulunur. Vücudun yan ve alt taraflarında yer alan fotoforlar aynı zamanda tür ve cinsiyet farklılıklarını da gösterir.

Bazı karides türlerinin merceği, reflektörü ve filtreleri olan gerçek ışık organları vardır. Bu türler topluluk halinde bulunduklarında feneri andırırlar.

Cypridina'lardaki biyolüminesans tepkimeleri ise bir enzim-substrat tep-

Büyük dişleri ve ışık organlarıyla avını etkilemeye çalışan bir derin deniz balığı



Avını yakalamaya çalışan bir mürekkepbalığı

kimesi şeklinde gerçekleşir. Substrat olan lusiferinin moleküler oksijenle okside olmasını lusiferaz enzimi katalizler ve ışık açığa çıkar. Lusiferinin tamamı okside olana kadar ışık çıkar.

Chaetopterus deniz solucanında, Aequorea ve Halistaura denizanalarında ve bazı başka türlerde enzimatik olmayan ışık çıkarma olayları gerçekleşir. Fotoproteinleri (ışık veren proteinler) olan bu canlılarda, ışığın verilebilmesi için fotoproteinlerin, bazı maddelerle ya da iyonlarla (oksijen, hidrojen peroksit, kalsiyum ve demir iyonları gibi) karşılaşması gerekir.

Işık Çıkaran Canlıların Sırları

Işık çıkarma olayı, çürüyen bir et üzerindeki bakteriler, denizlerdeki bir hücrelilerin fosforesansı (yakamoz diye bilinen olay) ve ateşböceklerinin yanıp sönen sinyalleri şeklinde olmaktadır. Bu olaya ayrıca bazı bakteriler, mantarlar, süngerler, sölentereler, taraklılar, yuvarlak solucanlar, halkalı solucanlar, kabuklular, yüzayaklılar, bina-saklılar, derisidikenliler, yumuşakçalar, kınkanatlıböcekler, tuhumlular ve balıklarda rastlanır. Yeşil bitkiler, kurbağalar, sürüngenler, kuşlar ve memelilerde şimdiye kadar ışık çıkarma olayına rastlanmamış, yani karasal ekosistemlerde bu olayı görmek zor.

P. stipticus mantarının bilinen iki tipinden biri ışık verir, diğeri vermez. Bu iki tipin çaprazlanması sonucunda, ışık çıkarma özelliğinin tek bir baskın genle kalıtıldığı bulunmuştur.

Işık çıkarma olayının bakteriler ve mantarlara ne gibi yarar sağladığı henüz belirlenememiştir. Bir görüşe göre, ışık çıkarma, metabolizmalarının ısı gibi bir yan ürünü olarak ortaya çıkmıştır. Ancak, birçok canlıda ışık çıkarma olayının, türün hayatta kalması ve korunumu ile ilişkili olduğu görülmektedir. Örneğin bazı balıklarda, avın yakalanması, düşmanların korkutulması, bazı mürekkep balıklarının düşmanlarıyla karşılaştıklarında ışıklı bir sıvı salgılayarak kaçmak için zaman kazanması ve ateşböceklerinin eşleşmek için ışık sinyalleri vermesi bu anlamdadır. Biyolüminesansla düşmanlarını korkutanlardan bazıları, bu olayı bir hırsız alarmı gibi kullanmaktadır. Önündeki düşmanını yapışkan ve ışık veren bir maddeyle kaplayıp, düşmanın başka hayvanlar tarafından farkedilmesini sağlamaktadır.

Eşleşme sinyali olarak ışık çıkarmanın kullanılması, bu olayın türün sürekliliği açısından önemini göstermektedir. Ateşböceklerinde, iyi birer uçucu olan erkekler uçuş yaparken her 5,5 saniyede bir, 0,3 saniye süre ile ışık verirler. Kanatsız olan dişi bireyler otların üzerinde bir erkek birey beklerler ve sinyal veren bir erkek gördüklerinde, yaklaşık 2 saniye sonra ışık çıkararak sinyal verirler. Böylece erkeği çekmeye çalışırlar. Ateşböceklerinde, dişiler erkeği tanımazlar ve erkekler dişileri sinyal biçiminden tanıyabilirler. Bu sinyallerin ritmleri türe özgü olarak değişir. Uzun, kısa ya da başka biçimlerde olabilir. Daha çok tropik Asya'da ateşböceklerinin senkronize bir biçimde ışık vermeleri olayına rastlanmıştır. Sayısız ateşböceği bir aradayken gerçekleşen bu olay sırasında, ışık dalgası ağaçtan ağaca atlıyor gibi görünür. Bir dağ ya da vadideki sayısız ateşböceği aynı anda sinyal verebilir. Eğer olay tek bir ağaçta gerçekleşiyorsa ışık üstten alta ya da alttan üste doğru dalga dalga ilerler. Bazı ateşböceği türlerinde de ışık sinyallerinin renkleri dişi ve erkek bireyler arasında farklılık gösterir. Pteroptyx ateşböceklerinde erkekler mavimsi, dişiler ise sarı renkli ışık verirler.



Ağzının üzerindeki ışık veren yapıyı avını yakalamak için kullanan bir derin deniz balığı

Bermuda'da yaşayan Odontosyllis alev solucanlarında, dolunaydan birkaç gün sonra, yaklaşık 2 cm boyunda olan dişiler, gün batımından sonra deniz yüzeyine çıkıp daireler çizerek yüzerken, ışıklı bir salgı salgılarlar. Dişilerden daha küçük olan 1 cm boyundaki erkek solucanlar ise daireler çizen dişilerin yanına giderek eşleşirler.

Biyolüminesans olayı sırasında çıkan ışık tamamen görünür dalga boyundadır. Çıkan ışık türlere göre kırmı-

Biyolüminesanstan Yararlanan Araştırmalar

İngiltere'de bir grup bilim adamı, rüzgar etkisiyle oluşan hareket sırasında tütün bitkisi hücrelerindeki kalsiyum miktarında ortaya çıkan değişmeleri izleyebilmek amacıyla, ışık veren bir fotoproteinden yararlanmıştır. Bu fotoproteini, ışık veren bir denizanası türü olan Aequorea victoria'dan elde etmişlerdir. Bu denizanasının ışık vermesini aequorin adı verilen bir protein sağlamaktadır. Aequorin kalsiyum iyonlarıyla karşılaştığında mavi bir ışık yaymaktadır. Bu araştırmacılar gen aktarımı yöntemlerinden yararlanarak, aequorini tütün bitkisine (Nicotiana plumbaginifolia) aşılamışlar ve hücrelerdeki kalsiyum miktarının değişimini biyolüminesans sayesinde izleyebilmişlerdir.

Bu çalışmanın devamı olan bir başka çalışmada ise, tütün bitkisinin farklı dokularına (kök ve çenekler gibi) ait hücrelerde, farklı uyarılar (soğuk yok, dokunma, yaralanma gibi) karşısında kalsiyum miktarında ortaya çıkan değişmeler, ışık mikroskobuna bağlı çok duyarlı bir kamera ile kaydedilmiştir.

Ayrıca diğer bazı araştırmacılar da aequorini amiplere, insan tükrük bezi dev hücrelerine, oositlere (dişi yumurta hücreleri) ve sinir hücrelerine mikroenjeksiyon yöntemiyle vererek, ışık çıkarma olayını bu hücrelerde de gerçekleştirmişlerdir.

zı, yeşil, turuncu, sarı ya da mavi renkte olabilir. Işığın rengi kırmızıya yaklaştıkça dalga boyu uzar, maviye yaklaştıkça kısalır. Uruguay'da yaşayan bir kınkanatlının (Phrixothrix) larvası, vücudunun iki yanından birer sıra yeşil ışık, baş tarafından ise bir çift kırmızı ışık verir. Biçimi tren katarına benzediğinden bu larvaya "demiryolu kurdu" denir.

Işık çıkarma bazı canlıların kendileri tarafından, bazı canlılarda ise Vibrio ve Photobacterium bakterileri aracılığıyla gerçekleşir. Endonezya'da bulunan Anomalops katopteron ve Photoblepharon palpebratus adlı balıkların gözlerinin altındaki ışık organının içinde, ışık veren bakteriler simbiyotik olarak yaşarlar. Bu bakteriler sürekli olarak ışık çıkarırlar, ancak ortak yaşadıkları canlıdan ayrıldıklarında ışık çıkaramazlar. Işık organı, bakterilere oksijen sağlayabilmek amacıyla kan damarları ile zenginleştirilmiştir. Balıklar, göz kapağına benzeyen siyah bir zarı ışık organının üzerine çekerek ışığı karartabilirler. Bu bakteriler vücuttan çıkarıldığı zaman, balıkların ışık çıkaramadığı görülmüştür. Bakterilerin ışık organında nasıl toplandıkları, hatta yumurtadan çıkan yavru balıkta nasıl bulundukları henüz anlaşılamamıştır.

Alacakaranlık Kuşağında Pırıltılı Yaşam

Denizlerde, gün ışığının ulaşamadığı 300-400 metrenin üzerindeki derinliklerde ışık çıkaran canlılar hüküm sürmektedir. Bu canlılardan çoğunun gözleri, azıcık gün ışığından bile rahatsız olur. Uzama ve bazı vücut bölümlerini atma yeteneğine sahip çok sayıda jelatinli hayvan bu bölgede yaşar. Dünyanın en uzun canlılarından biri olan ve 40 metreye kadar uzayabilen sifonoforlar da bu hayvanlardan biri. Sifonoforlar avlarını yakalayabilmek için ışık çıkarırlar.

Daha büyük jelatinli hayvanlarda görülen bir başka biyolüminesans biçimi de mekanik olarak uyarıldıktan sonra gerçekleşir. Suda asılı bekleyen bu canlılar karanlıkta farkedilmezler, ancak su altında giden araç gibi bir uyarıcı tarafından dokunulduğunda ışık verirler. Bu canlılardan çok sayıda olması halinde, ortalık bir anda Yıldız Savaşları filmlerine dönebilir.

Ateşböceklerinin eşleşmek için senkronize ışık vermelerine çok benzeyen eşleşme amaçlı ışık çıkarma olayları denizlerde de gerçekleşir.

Yeni keşfedilen bir solucan türünde gerçekleşen biyolüminesansda henüz bilinmeyen birçok yön vardır. Çiftler halinde bacakları bulunan, vücudu alt kısıma doğru incelen, hareketli ve çok hızlı yüzen bu canlının bacaklarının ucunda renkli delikler bulunmaktadır. Canlı, uyarıldığında, bu deliklerden bir sıvı çıkarmaktadır. Düşmanlarından kaçmak için zaman kazandıran bu sıvının içinde sarı ışık veren yüzlerce küçük çubuk vardır. Bu çubukların ne olduğu ve sıvının içinde ne aradığı henüz çözümlenmemiş sorulardır.


Avını yakalamak için ışık veren bir sifonofor türü

Çıkarılan ışığın şeklinden hangi canlılara ait olduğu kısmen tahmin edilebilir. Çizgi şeklindeki ışık, balıklar ve mürekkepbalıklarına; damla şeklindeki ışık, denizanaları ve taraklılar gibi jelatinli hayvanlara; boncuk dizisi şeklindeki ışık, sifonoforlara ve nokta şeklindeki ışık küçük zooplanktonlara aittir.

Yakamoz

Gelelim yakamozun sırrına...Birçoğumuzun ay ışığının sudaki yansıması sandığı yakamoz, aslında birhücreli bazı canlıların sudaki dansından başka bir şey değildir. Dinoflagellatlar adı verilen bu canlılar, dalgaların kıyıya vurması, geminin geçmesi ve yüzen insanların hareketleri gibi mekanik uyarılardan etkilenerek ışık verirler. Dinoflagellatların verdiği ışık bazı mevsimlerde daha çok olur, çünkü bu mevsimlerde sayıları çok artar (Japonya'da Noctiluca miliaris'lerin nisan-mayıs aylarında artmaları gibi). Bu organizmalar ritmik özellik taşırlar, yani sadece geceleri ışık verirler. Okyanuslardaki "red tide" olayını gerçekleşriren Noctiluca ve Gonyaulax adlı Dinoflagellatlar da bu tip organizmalardır. Bunlar sayıları arttığında, gündüz denizin kırmızı, kahverengi ya da sarı olmasına yol açarlar, geceleri de ışık verirler. Dünya'da üç körfezde bu olay doğal ışık gösterilerine dönüşecek kadar yoğun olarak gerçekleşmektedir. Porto Riko'da Fosforesan Körfezi'nde ve Jamaika'da İstiridye Körfezi'nde Pyrodinium bahamense türünün, Kuzey Borneo'da Sandakan Körfezi'nde ise Noctiluca miliaris ve simbiyotiklerinin doğal ışık gösterileri görülmeye değer olaylardır.


Yakamoz olarak bilinen olayı gerçekleştiren, ışık veren bir dinoflagellat


Bir sifonofor türü

Zuhal Özer

Konu Danışmanı: Prof. Dr. Ali Demirsoy

Kaynaklar
Demirsoy A., Yaşamın Temel Kuralları Omurgasızlar Entomoloji, 1990
Encyclopedia Britannica Macropaedia, 1983
New Encyclopedia of Science, 1982
Villee, Genel Biyoloji, 1979.
Demirsoy A., Yaşamın Temel Kuralları Genel Biyoloji/Genel Zooloji, 1982.
Knight M. R., Smith S. M., Trewavas A. J., "Wind-induced plant motion immediately increases cytosolic calcium", Proc. Natl. Acad. Sci. USA, June 1992.
Knight M. R., Read N. D., Campbell A. K., Trewavas A. J., "Imaging calcium dynamics in living plants using semi-synthetic recombinant aequorins", Journal of Cell Biology , Sayı:121 , 1993
http://falcon.cc.ukans.edu/~jbrown/light.html
Robison B. H., "Light in the ocean's midwaters", Scientific American, July 1995

Mathart: Matematiksel Sanat

Matematiksel sanat, sözcüklerin insanların önyargılarında ifade bulacağı üzere soğuk ve yapay görünmektedir. Çoğu kişinin genel kanısı sanatın güzellik ve duyguyla dopdolu; matematiğinse kuru ve ruhsuz olduğu yönündedir. Sanat iyi, matematik kötüdür! Böylesi bir mantık yürütmeyle sanatla matematiği bir arada düşünmek anlamsızlaşır. Doğal olarak!

ÖNYARGILARIMIZI bir tarafa bırakıp matematiğin insanlara ruhsuz görünme nedenini açıklamaya çalışalım. Basit bir neden olarak "matematik dünyasını algılayamadığımızı ve hissedemediğimizi" söyleyebiliriz. Bunun nedeni ise, matematiğin kendi yapısı ve bu yapıyı ören profesyonel matematikçilerin tavrıdır. Matematikçiler ayrı bir dünyadadırlar, olayları algılayışları ve ifade edişleri farklıdır. Bu ifadenin gündelik yaşam dilinden farklı olmasını yadırgamak yersiz olur. Matematikteki soyutluk, beş duyumuz aracılığıyla edindiğimiz bilgileri anlamlandırmakta ve aktarmakta kullandığımız dildeki görece anlatımlardan kurtulmak için gereklidir. Matematik evrensel bir dil olma niteliğini bu şekilde kazanmaktadır. Matematik yeterince bilgi edinmeden, çalışmadan anlaşılamaz. Ne yazık ki matematiği öğretmekle yükümlü eğitim sistemi ülkemizde Ali Nesin'in de ifade ettiği gibi içler acısı durumdadır: "...Cimnastik derslerinde hazırola ve rahata geçilmenin öğretildiği bir eğitim sisteminden düşünmeyi öğretmesi beklenebilir mi? Evet, ilkokullarımızda parmak kadar çocuklara askercilik öğretiliyor. Bense çocuklarımızın düşünmesini istiyorum..." Çoğumuz bunu istemiyor muyuz?

Bireyler olarak o kadar küçüğüz ki, içine doğduğumuz dünyanın sadece küçük bir parçasını algılayabiliyoruz. Bu dünya bizim anlama kapasitemizden büyüktür ve doğal olarak tüm detayları anlamamız imkansızdır. Ama matematikle birlikte bu koca dünyanın nasıl birşey olduğu hakkında genel bir duyuma sahip olabiliriz. Tanımlamayı, analiz etmeyi, çıkarımlar yapmayı, dizgelemeyi, daha dolgun, anlamlı ve işlevsel düşünceler üretmeyi öğrenebiliriz. Böylece zekânın derinliklerinde ve sınırlarında gezinerek kendi sınırlarımızı zorlamak ve genişletmek imkanı buluruz.

Mathart matematikçilerin içinde yaşadığı dünyayı profesyonel matematikçilerin çemberi dışına taşımak için yapılan güçlü bir girişimdir. Matematikle sanatın ilişkilendirildiği makalelerde rönesans sanatçılarının çalışmaları, özellikle altın oran ve onun geleneksel sanat tekniklerinde kullanılışı, doğadaki geometri, Euclid olmayan geometriler, fraktallar ve bunların şaşırtıcı görünümleri, ve elbette matematikle müzik ilişkisi, vb.. konulardan bahsedilir. Fakat matematiksel sanat farklı bir önerme olarak karşımıza çıkıyor. Çıkış noktası, düşüncesi ve yolu matematiksel; tekniği ve ürünü sanatsal olan matematiksel sanat ile soyut kavramlar ve düşünce formları fiziksel materyallere ve görünümlere dönüşmektedir. Böylece bir yandan matematikçiler diğerleriyle farklı bir platformda iletişim kurabilme, öte yandan yeterli bilgiye sahip olmayan insanlar, matematikçilerin kafasının içinde olan biteni hissedebilme şansı yakalamaktadırlar. İlk bakışta soğuk ve inorganik görünen matematiksel sanat, Heleman R.P. Ferguson, Anatolii T. Fomenko'nun çalışmalarında sıcak ve canlıdır. Ünlü matematikçi Fomenko, bize matematik dünyasından enstantaneler taşırken, sanatçı Ferguson heykelleriyle matematiği yüceltir. Yeni bir bakış açısıyla M.C. Escher'in eserlerini de bu konuya dahil edebiliriz. Ne de olsa Escher kendini matematikçilere oldukça yakın hissetmiştir. Bu insanlar bize matematiksel düşüncenin ve sanatsal becerinin doğurduğu etkileyici sonuçların örneklerini vermektedirler. Gelin bu örnekleri inceleyen kısa bir gezintiye çıkalım:



Matematik Dünyasından Fotoğraflar

İlk durağımız ünlü Rus Matematikçi Anatolii T. Fomenko. Özellikle topoloji alanındaki çalışmalarıyla ünlenen Fomenko, tam bir harika çocuktur ve tüm öğrencilik yaşamı ödüller ve madalyalarla doludur. Matematik eğitimini halen profesör olarak çalıştığı Moskova Üniversitesi Mekanik Matematik Bölümü'nde tamamlamıştır. Başarılı akademik kariyeri boyunca 140'dan fazla yayımlanmış makalesi ve 16'yı aşan kitabı bulunmaktadır. Böylesi güçlü bir matematikçi kimliğin yanında resim, küçük yaşlardan beri amatör bir ressam olan annesinin etkisiyle sürdürülen bir uğraş olarak belirir. Matematiği hep çizerek ifade etmiştir. Bunun nedenini açıkça belirtir: "...Ben bir matematikçiyim. Çizimlerim ilginç ve ilgi çekici matematik dünyasının fotoğraflarına benziyorlar. Bana göre önemli olan sanatçı olmak değil ama bu dünyanın görüntülerini sunmaktır. Böylece diğer insanlar da bu dünyaya katılabilirler."

Fomenko, daha çok matematikteki çalışma alanı olan topolojik nesneleri ve olayları resmeder. Topoloji çağdaş matematiğin en hızlı gelişen ve yaygınlaşan alanı olarak bilinir. Kabaca "esnek madde geometrisi" (rubber sheet geometry) olarak tanımlanabilecek topolojide sadece

noktalar kümesi anlamına gelmeyen ve esnek bir maddeden yapıldığı düşlenen objeler deforme edilerek birbirilerine dönüştürülebilir. Yırtmadan ve kesmeden, ezip büzüştürerek veya çekip genişleterek yapılan bu dönüşüm fonksiyonu homeomorfizmdir. Bir karenin daireye, kübün piramite, bir torusun kahve fincanına,üç kulplu kürenin üçlü torusa, daha da ilginci bir noktası atılmış kürenin reel düzleme (R^2) homeomorfik olması gibi (şekil 1).

Topoloji öğrenmek insanın algısını biraz farklılaştırıyor çünkü konu olan nesneler ve bunların elde edilme yöntemleri olağan dışı özellikler gösteriyor. Tecrübe etmek için şekil 2'de görülen esnek dikdörtgenleri ok yönünde yapıştırın. Fiziksel anlamda bu işlemleri sonuçlandırmak genelde mümkün değildir. Bu yüzden düş gücünüzü yardıma çağırmanız gerekecek. Bu yöntemle oluşturulan Mobius şeridi tek yüzlü yönlendirilemeyen bir nesnedir. Bir diğeri, ünlü Klein şişesi, iki Mobius şeridinin yapıştırılmasıyla elde edilir. İki Mobius şeridi kenarlarından yapıştırılabilir mi? Deneyin!! Klein şişesi için şekilde tariflenen yapıştırma yönüne dikkat edilirse şişenin kendisini kesmemesi gerektiği görülür.

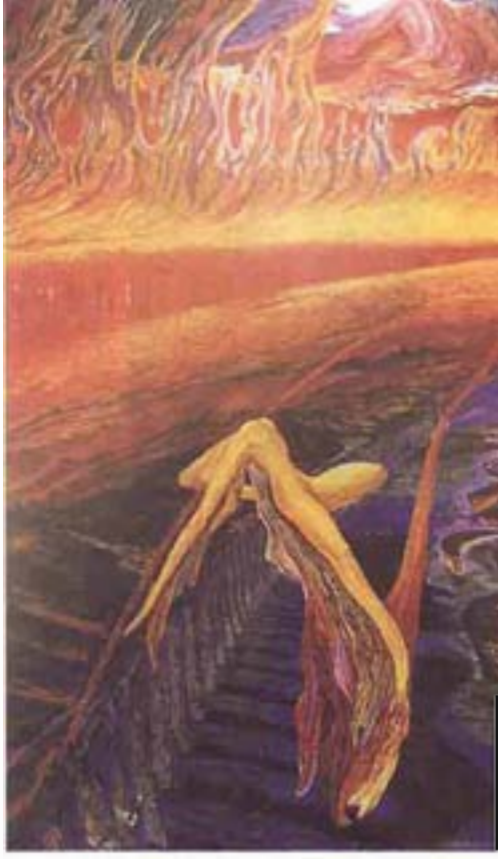


"Matematiksel Sonsuzluk"

Fakat bunu üç boyutlu uzayda göstermek, resmetmek imkansızdır. Klein şişesi dört boyutlu, içi dışı olmayan bir nesnedir. Çizimde kendisini keser gibi göründüğü için algılaması zor olan bu durumu dikkatli birkaç deneme yaparak siz de farkedebilirsiniz. Dördüncü boyutta bu şişeye su doldurmak oldukça eğlenceli olurdu!!

Tahmin edeceğiniz üzere topoloji, matematikçilerin oyun düşkünlüğüyle iyi örtüşen eğlenceli bir uğraş ve bir yığın görsel malzemeyle dolu. Tabii ki matematikçiler için asıl heyecan verici olan bu oyunların ardındaki teori. Fomenko ise doğası kolay algılanamayan bu dünyayı resmetmeye çalışır. Resim yaparken bir yolculuğa çıktığını ve başlangıçta neler olacağını hiç bilemediğini söyleyen sanatçı, yol boyunca edindiği izlenimleri, tecrübeleri aktarmak ister ve bunu fotoğraf çekmeye benzetir. Gördüklerini ve hissettiklerini belgelemek için çizer. Resimlerinde kurguladığı mekanlarda Rus masalları, Yunan mitolojisi, antik çağın öykülerinden faydalanır. Eserlerindeki mistik ve dinsel hava da bundan kaynaklanıyor olmalı. Mekânlar alabildiğine büyük; insanlar alabildiğine küçük! Sanki herşey bu zavallı insanların dışında gelişiyor ve onların acizane yapabildikleri hiç bir şey etkili olamıyor: "Biz, şu öğrenen adamlar, tahmin edemediğimiz şeylerin her an olabileceği, fırtınalı bir dünyada yaşıyoruz". Resimlerin kaotik yapısı, izleyiciyi zor durumda bırakacak kadar karışık birçok detayla dolu olması bu fikre dayanıyor. Bizler, teknoloji çağının çocukları, bildiklerimizle ne kadar çok övünürüz. Yoksa bilemediklerimiz bildiklerimizden daha mı fazladır? Çaresizliklerimiz bundan mı kaynaklanır?

Müzik ve matematik ilişkisi Fomenko'nun resimlerinde de gündemdedir. Aktif olarak Moskova Üniversitesi Topaz Müzik Grubu'nda müzik yapan Fomenko'nun resimleriyle müzik arasında önemli bağlar bulunur. Fomenko'ya göre müzikle matematiğin temel motifi sonsuzluktur : "Profesyonel matematikçiler sürekli olarak sonsuzluk kavramıyla ilgilenirler. Bu yüzden, tam olarak tanımlanamasa da sonsuza ait belirgin ve güçlü bir hisse sahiptirler. Pek açıkça görülmese de bu durum müzik için de böyledir.Her iki alan da ortak ve yüksek bir soyutlama düzeyine sahiptir" . Sonsuzluğun görsel ifadesine daha önce Escher'de tanık olmuştuk. Fomenko'da bu ifade Matematiksel Sonsuzluk (Mathematical Infinity) resminde beliriyor: Kocaman bir kafa ve ona yakınsayan ve acı içinde bağıran bir yığın yüz. Topolojik açıdan bakarsanız tüm insanlar birbirine homeomorfiktir; deforme

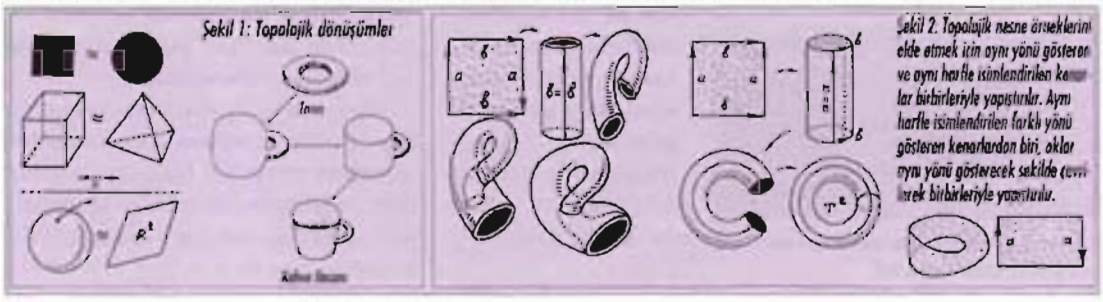


edilerek biri diğerinden elde edilebilir. Tek ve ideal bir kahraman olsa bütün insanlar ona dönüştürülebilir. Tipik bir limit problemin görüntüsü olarak düşünülebilecek bu resimde sonsuzdaki (?) bu kahramana ulaşmak/ulaşamamak, oldukça acı verici görünüyor.

Fomenko'nun görüntülediği dünyada onun izlenimlerine tanık olmak pek de kolay değil. Oldukça detaylı, karışık, iç içe geçmiş yapılar; koyu, keskin gölgeler, ilginç teorik şemalar, zor kavramlar... Sanatçının kendisi de bu resimlerin belli bir düzeyde matematik bilmeden anlaşılamayacağını itiraf etmektedir. Yine de garip bir dünyadan gelmiş fantastik öyküler anlatan bu fotoğrafların izleyici üstünde bırakacağı etkiyi kim tayin edebilir?!

Bronz ve Taş Üstüne Kuramlar

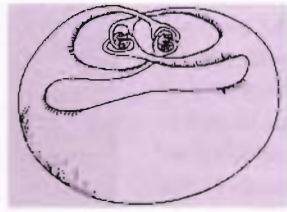
İkinci durağımız oldukça renkli bir kişilik, Amerikalı sanatçı Heleman R.P. Ferguson. Sanat eğitimini resim ve heykel üzerine Hamilton Koleji'nde yapan Ferguson, matematikte profesörlük derecesini Washington Üniversitesi'nde almıştır. Bilgisayar destekli üretim ve bunun için yazılacak algoritmalar üzerine araştırmalar yapmıştır. Yaşamını heykel yaparak sür-



Şekil 1: Topolojik dönüşümler

Şekil 2. Topolojik nesne örneklerini elde etmek için aynı yönü gösteren ve aynı harfle isimlendirilen kenarlar birbirleriyle yapıştırılır. Aynı harfle isimlendirilen farklı yönü gösteren kenarlardan biri, oklar aynı yönü gösterecek şekilde (ters) birbirleriyle yapıştırılır.





Şekil 4: Sağda, Alexander'ın Boynuzlu Küresi'nin kabaca inşa edilişi, solda bu yapının bir çeşitlemesi olarak Ferguson'un Whaledream 2 isimli heykeli.

düren sanatçı, matematiğin kendine özel estetik bir tarafı olduğuna inanmaktadır. Ferguson, "Matematiğin kaynağı, enerjisi, zekası, sofistike yapısı estetik sanat eserlerinin yaratılışını geliştirmek üzere kullanılırsa ne olur?" sorusunun cevabını arar. Sanatçının Haziran 1991'de New York Bilimler Akademisi'nde izlenen "Bronz ve Taş Üzerine 16 Kuram" adlı sergisi bu soruya bir cevap niteliği taşır. Ferguson yaşamsal görünümlerin tasarım dili olarak kabul ettiği matematiği bir sanat ve bilim formunda heykelleştirirken, bize de bu formlarda zihinsel güzelliği duyumsatarak önyargılarımızdan kurtulmamızı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu misyonu şöyle ifade eder:"Güzellik ve gerçek: heykellerimin birleştirip yücelttiği iki olgu. Ruhu harekete geçiren heykellerin güzelliği ve zihni harete geçiren matematiksel gerçek. Benim yaptığım bu."

Matematiksel gerçek ve matematiksel estetik, Umbilic Torus Nist NC'de vücut bulmuştur. Heykelin formunda hemen okunabilecek süreklilik, ilginç dokusu, eski eserleri anımsatan rengi, Ferguson'nun yaratıcılığı ve yetkinliği hakkında ilk fikirleri vermektedir. Heykelin en ilginç yanı ise onun yaratılış sürecidir. Bilgisayar destekli üretim tekniklerinin uygulandığı heykel formu $ax^3 + bx^2y + cxy^2 + dy^3$ kübik reel binom denkleminin a,b,c,d katsayılarının dört boyutlu reel uzayda parametrizasyonu sonucunda elde edilir. Bu işlem 2x2 reel elemanlı, tersi hesaplanabilir matrislerin oluşturduğu grubun x ve y değişkenleri üzerindeki etkisine dayanılarak yapılır. Yapılan işlemler sonrasında oluşan farklı görüntüler arasında Euclid uzayındaki en güzel form sanatçı seçiciliğiyle belirlenir. Bu bir umbilic torustur

Heykelin formu yanında dokusu da ilginç bir konu olan Peano-Hilbert uzay doldurma eğrisinin 5. dereceden uygulamasıyla elde edilir (şekil 3). Uzay doldurma eğrisi bir doğru parçasından bir düzleme tanımlanan bir fonksiyon olarak düşünülebilir. şekil 3'de görüldüğü gibi eğri sürekli tekrarlanan bir işlemle inşa edilmektedir.

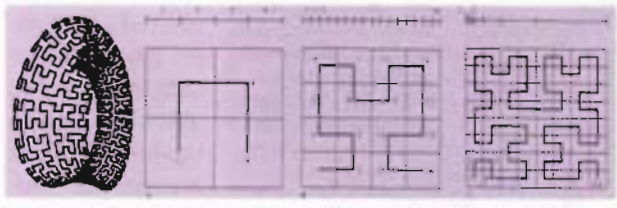




Umbilic Torus Nist NC isimli heykel ve sol altta uzay doldurma eğrisinin oluşturduğu heykel dokusu

Bu işlem sonsuz çoklukta tekrarlandığında eğrinin düzlemi bir noktadan bir ve sadece bir kere geçerek dolduracağı ispatlanabilir. Tek boyutlu eğri giderek iki boyutlu düzleme yakınsamaktadır! (Bu ve buna benzer eğriler bugün tanımlanmış olan fraktal yapıların temelini oluşturmuşlardı).

Heykel ve doku şekillendikten sonra gerekli koordinatlar hesaplanarak bilgisayara aktarılır ve sayısal kontrollü oyma makinası ile pozitif çıktı alınır. Bu pozitif çıktı geleneksel heykel teknikleriyle bronza dökülerek son halini alır. Sonuç büyüleyici...



Şekil 3: Sağda, Peano-Hilbert uzay doldurma eğrisinin inşa edilişi; solda 5. dereceden Peano-Hilbert uzay doldurma eğrisinin heykel formuna işlenmiş hali.

Heykel doğduğu kuramdan daha fazlasını aktarıyor:"Bir heykel nüansa, gizeme, sese, sıcaklığa, tarihe, birkaç anlam düzeyine ve kendi orijininin tanımladığından daha fazla referansa sahip olabilir. Ama benim yaptığım sadece heykel değil. Ben soyut matematiğin tahmin edilemeyen fiziksel formlara dönüşme macerası ile ilgileniyorum" .

Bir diğer macera, mermer kullanılarak oyma tekniğiyle yapılmış Whaledream 2.

Whaledream 2. Alexander'ın Boynuzlu Küresi (Alexander's Horned Sphere) olarak bilinen yapının bir çeşitlemesi olarak karşımıza çıkıyor. Alexander'ın Boynuzlu Küresi'nin ilginç bir öyküsü vardır. J.W. Alexander 1921'de, düzlemdeki bütün kapalı eğrilerin topolojik bir diski sınırladığını söyleyen Schoenflies Teoremi'nin genelleştirilmiş halini yayımladı. Alexander bu yayınında, üç boyutlu Euclid uzayında iki boyutlu topolojik kürenin üç boyutlu topolojik bir topu sınırladığını söylemişti. Bu önermenin yanlışlığı örneklerle ispatlandı.Alexander, bu yanlışlığın farkına vararak kendi karşı-örneğini üretti. Bu da Alexander'ın Boynuzlu Küresi olarak bilinen yapıdır. İnşası uzay doldurma eğrilerine benzeyen Alexander'ın boynuzlu küresini şöyle tarifleyebiliriz (şekil 4):

Bildiğimiz küreyi deforme ederek iki boynuz çıkaralım ve bunları birleşecekmiş gibi karşı karşıya getirelim. Birleştirmeden her bir boynuzdan iki boynuz daha çıkaralım ve bunları yine birleşecekmiş gibi karşı karşıya getirelim. Sonra küçük boynuzların her birinden iki boynuzcuk daha çıkaralım ve bunları yine birleşecekmiş gibi karşı karşıya getirelim..... Bu işlem sonsuz çoklukta tekrarlanabilir ve işlemin limiti alınırsa bize bilinen küreyi verir. Elde edeceğimiz çok boynuzlu kürenin normal küreye denk oluşu şaşırtıcı değil. Dikkat ederseniz çıkardığımız boynuzları hiç birleştirmedik! (Birleştirseydik bir kulp yapmış olacaktık ve tabii ki kulplu bir küre normal küreye homeomorfik değildir). Bu ve buna benzer akıcı yapılar sanatçının heykellerinde sıklıkla görülür.

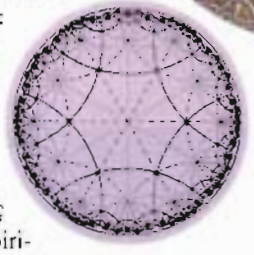
Ferguson'un heykellerinin yarattığı heyecan sadece formların başarısından değil, onların gerisindeki ilginç kuramlardan doğuyor.Eserlerindeki yalınlık, süreklilik, yumuşaklık; bronzun, taşın ve kuramın soğukluğuna karşı duruyor.

Tanıdık Bir Sima M.C. Escher

Son olarak M.C.Escher'e uğruyoruz. Bilimle ilgilenen ve popüler bilim yayınlarını takip eden herkes, Escher'i ve onun eserlerini yakından tanır. Escher'in farklı kişiliği bu ilgiyi hak ediyor doğrusu. Sanatçı hakkında söylenegelenleri yinelemekten çekinmekle birlikte onu gündeme getirmek istememin nedeni eserlerinin matematiğin görselleştirilmesi konusunda verilmiş ilk örnekler olduğunu düşünmem. Sanatçının kendisi de matematiğe yakınlığını şöyle ifade etmiştir: "Bizi saran muammaları göğüsleyerek ve yaptığım gözlemleri analiz ederek matematiğin egemen olduğu alana eriştim. Bilim eğitiminden yoksun olmama rağmen kendimi sanatçı arkadaşlarımdan çok matematikçilere yakın hissettim". Bahsettiğimiz kişiler halihazırda Escher'den etkilenmiş, hatta onunla iletişime geçmiş kişilerdir. Sanatçının çalışmalarını birer "ilk" veya "önder" olarak kabul edebiliriz. Yine de Escher'in matematiksel bir kaygıyla yola çıktığını öne sürmek yanlış olur. Sanatçı kurmak istediği dünyaları yaratabilmek için matematikten faydalanmıştır. Kısa ve durulu bir bakışla yeniden gözden geçiritsek eserleri birkaç grupta ele alabiliriz:

"Düzlemi düzenli olarak bölmek ": Bu teknikle yaptığı resimlerde sanatçı, bir ya da birkaç motifi hiçbiri birbirinin üstüne gelmeyecek ve aralarında boşluk kalmayacak şekilde birbirlerini nasıl çevreleyebileceklerini araştırır. Bu yöntem matematikte düzlem doldurma problemi (Plane Tiling Problem) ile çakışır. Matematikçi daha global bir yaklaşımla bir düzlemde bulunan mozaik yapıdaki simetri gruplarını araştırıp tanımlamak ister. Escher bu işlemi çeşitli hayvan figürleri -özellikle balık-kullanarak fantastik bir şekilde icra eder. Bu grupta topladığımız çalışmaları arasında en etkileyici olanları hiperbolik düzlem kullandığı "Çember Limiti" (Circle Limit) serisidir (şekil 5). Hiperbolik düzlem Euclid olmayan geometrilere örnek olarak Poincaré tarafından geliştirilmiştir.





Şekil 5: Sol altta, Poincaré Düzleminde doğrularla kurulmuş simetrik yapı; resimde ise bu yapı üzerine kurulmuş bir Escher resmi "Çember Limiti 3" (Circle Limit 3)

"Metamorfozlar": Bu seride yüzey-figür ilişkisi çarpıcı bir şekilde vurgulanırken, imkansız olan boyutlar arası yolculuk da resmedilir. "Sürüngenler" ve "Gece ile Gündüz" isimli resimlerindeki bu özellik, 1978'de Roma'da çekilen matematik üzerine yapılmış bir dizi filmde animasyon tekniğiyle canlandırılmıştır. Formda doğada değişim anlamına gelen metamorfozlarda, düzlemdeki düzenliliği bozmadan sürekli deforme edilen şekiller birbirine dönüşür.

"Paradokslar": Escher'in en vurucu işleri paradoks ve sonsuzluk kavramlarını işlediği resimleridir. İmkansız figürleri kullanarak inşa ettiği dünyalar bizi çelişkiye götürür. Döngüsel paradoksları yaratmak için kurduğu hiyerarşik düzenlerde sürekli yukarı ya da aşağı hareket etseniz de, hiyerarşinin gereğine rağmen, yine başlangıç noktasına gelirsiniz. Bu gibi döngüler Bach'ın müziğinde de yer alır. Bach müziğini bestelerken kanonlar sayesinde kurduğu döngüler içinde notaların harflendirilme sisteminden yararlanılarak adını sonsuz kere zikrettirir. D.R. Hofstadter ünlü "Gödel Escher ve Bach" adlı kitabında bu üç şahsiyeti döngüsel paradokslarda buluşturur. Bu yüzyılın önemli makalelerinden birini yazan Gödel, matematiği dizgeleştirme çabalarının sonuç vermeyeceğini, kendi içinden çıkıp kendine dönen bir paradoksun varlığını göstererek kanıtlar. Escher'in "Resim Galerisi" adlı eseri -kabaca- bu kanıtın görsel ifadesidir. Önemli bir teorem ve ilginç bir resim aynı anlatıma ulaşıyor!!

Escher'in eserlerinin okunurluğu, akıcı anlatımı, iyi kurgulanmış güçlü yapısı iz bırakıcıdır. Dikkatli bir göz sanatçının resimlerinde tanık olduğu garipliklerı kolay kolay unutmaz. Escher oldukça sofistike ve detaycı işçiliğiyle matematiğin örgüsüyle çakışır. Yaşamında ve sonrasında çok tartışılmış bir sanatçı olan Escher, matematikçi olmasa da çalışmaları pek çok matematikçiyi etkileyegelmektedir.

Matematikle sanat oldukça farklı iki alan olarak karşımızda. Malzemeleri, teknikleri,



"Resim Galerisi"

yöntemleri ve doğal olarak ürünleri farklı. İlk bakışta hemen göze çarpan ve rahatsızlık veren bu ayrılık, ortaklıkların varlığına engel değil. Matematik de sanat da, diğer bilimler gibi, insanoğlunun içine doğduğu ortamı anlama çabası sonucu doğadan doğmuştur. Zaman zaman doğaya aykırı görünseler de iki alan da doğanın soyutlaması, yorumu, hatta yeniden sunumudur. Sayılar, denklemler, bu halleriyle doğada yoktur ama resimler ve heykeller gibi doğayı betimler ve düşüncemize yeniden sunarlar. Her iki alanla ilgilenmek insanın entellektüel etkinliğini artırır. Kişi matematik öğrenerek veya sanatla uğraşarak, burada sıralamaya gerek olmayan kazanımlar elde eder. Ne yazık ki kısır gündelik yaşamımız içinde bunun farkına varmayız!

Mathart: Matematiksel sanat, matematiğin şaşırtıcı sonuçlarından biri (Yoksa sanatın şaşırtıcı sonuçlarından biri mi demeli? Sanatın kendisi zaten şaşırtıcı değil mi?). Bu sonucu karşımıza çıkaran kişiler matematiği yeni bir iletişim alanına taşımak istiyorlar. Bu, sanat eserinin etki alanıdır. Ne de olsa sanatın cazibesi daha çok kişiyi kendine çeker. Böylece daha çok insan matematiksel düşünceyi ve onun doğuracağı etkiyi paylaşabilir. Matematiksel sanat, bu kendine özel (!) savıyla merak etmeye değer. Fomenko ve Ferguson'un çalışmalarını incelemek, matematiğe ilgi duyan herkes için keyifli bir öğreti süreci olacaktır.

Saadet Koç
ODTÜ Matematik Bölümü

Kaynaklar
Nesin, A., Matematik ve Korku, Popüler Matematik Kitapları 1, Doğan Yayınları, İstanbul, 1991
Fomenko, A., Mathematical Impressions, American Mathematical Society, 1990
Fomenko, A., Visual Geometry and Topology, Springer Verlag, New York, 1994
American Mathematical Monthly, Cilt: 97 Sayı: 7 Ağustos-Eylül 1990,
Mathematical Intelligencer, Cilt: 13 Sayı: 1 1991,
H.S.M. Coxeter, M.C. Escher: Art and Science, Elsevier Science Publishers B.V., North Holland, 1986
Hofstadter D.R., Gödel Escher and Bach and Eternal Golden Braid, Vintage Books Edition, 1980
Nargel E., Newman J.R., çev. Gözkan B., Gödel Kanıtlaması, Sarmal Yayınevi, İstanbul, 1994
Escher M.C., The Graphik und Zeichnungen, Taschen, Köln, 1992
Kappraff, J., Connections: The Geometric Bridge Between Art and Sciences, McGrawHill Pub. Co., New York, 1991










Bilgisayarla Sanat Tarihi

SEKİZ YIL ÖNCE, Gerard Holzmann ve Lillian Schwartz, resimleri tersine çeviren, büyültüp küçülten ve üst üste çakıştıran bir bilgisayar programı üzerinde çalışmalar yapıyorlardı. *Leonardo da Vinci*'nin *Mona Lisa*'sı ve otoportresi, tarama yoluyla bilgisayara aktarıldı. Burada önemli bir nokta, dörtte üç cepheden çalışılmış olmakla birlikte, bu iki resmin karşıt yönlere bakıyor olmalarıydı. Otoportre tersine çevrildi; resimlerin boyutları, iki gözbebeği merkezi arasındaki uzaklık aynı olacak şekilde ayarlandı. Ardından, portreler tam ortalarından ikiye ayrıldı ve burun uçları çakıştırılan iki farklı yarım, birarada getirildi.

Araştırmacılar, elde edilen görüntünün, ekranda yukardan aşağıya doğru belirmeye başlamasıyla, saçı sınırlayan çizgilerin birbirine geçtiğini farkettiler. Daha sonra ekrana gelen alın ve belirgin kaş yapısı, önemli benzerlikler taşıyordu. Ardından, gözbebekleri aynı çizgide yer alan gözler belirdi. Son olarak elmacık kemiklerinin, burnun ve ağzın tam bir uyum içinde yanyana geldikleri görüldü. Holzmann, ağzı açık kalan Schwartz'a dönerek "programda bir yanlışlık mı var?" diye sormaktan kendini alamamıştı.

Portreler arasındaki benzerliği doğrulayan başka ayrıntılar da vardı. Bir yüzün kendine özgü en önemli özelliklerinden biri olan, iki gözün iç kenarları arasındaki uzaklığın, iki resim arasında sadece % 2'lik bir farklılık gösterdiği saptandı. Ayrıca erkeklerin yüzde 90'ında görülen, öne doğru çıkık kaş yapısı, Leonardo'nun kendi portresinde olduğu kadar Mona Lisa'da da oldukça belirgindi. (Bu arada, sözü geçen özelliklerin hiçbiri Leonardo'nun daha önce yaptığı ve Mona Lisa'ya hazırlık çizimleri olarak kabul edilen çalışmasında görülmemektedir. Öte yandan, X-ışınlarıyla yapılan araştırmalarda, bu çizimlerin, Mona Lisa tablosunda, yağlı boyanın altındaki eskizle benzerlikler taşımakta olduğu saptandı).

15. yüzyılın sonlarına doğru Milano'yu terkeden Leonardo, daha sonra üzerinde yıllarca çalışacağı Mona Lisa'nın ilk eskizini de beraberinde götürmüştü. Sanatçı, 1519'da öldüğünde resim yanındaydı. Schwartz'e göre, resmini, modelinin yokluğunda tamamlayan Leonardo, kendini model olarak kullandı ve resmi kendi yüzünün özellikleriyle bütünleştirdi. Otoportresindeki öğeleri, ilk modeldeki özelliklerin yerine kullanmak ve birbirleriyle kaynaşmalarını sağlayabilmek için, yeni uygulamaya başladığı, *sfumato* adı verilen gölgeleme tekniğinden yararlanmıştı.

Leonardo'nun kıvrımlara olan tutkusu, belki de en önemli ipuçlarından birini sağladı. Sanat tarihçisi Roy McMullen, Mona Lisa'nın giysisinin üst kısmında yer alan, sonu yokmuşçasına düğümlerle bezeli karanfil yaprağı desenlerinin rastlantısal olmadığını söylüyor. Düğümler, Leonardo için ilgi çekici bir konuydu; bir defasında benzer bir sepet süslemesini, kendi ismini bezemekte kullanmıştı. Sepetçilikte kullanılan bodur söğütün İtalyancası *Vinco*'dur. Vinco ile Vinci arasındaki bağlantı, Mona Lisa'nın modelinin kim olduğu sorusunu da açıklığa kavuşturuyor: Leonardo'nun bizzat kendisi.

Araştırmacılar, Milano'daki *Santa Maria delle Grazie Manastırı*'nın yemekhanesinin duvarında bulunan *Son Akşam Yemeği*'ne bakarken nerede durmak gerektiği konusunu uzun zamandan beri tartışagelmiştir. Leonardo, *fresk*'te yer alan duvar halılarını resmederken, yemekhanenin resme bitişik duvarlarına da bant biçiminde süslemeler yapmıştı. Duvar halıları ve süslemeler, yerden 5 metre yükseklikten bakılmadıkça aynı çizgide görünmezler. Fresk, Leonardo tarafından, yemekhanenin bir uzantısı olarak düşünülmüş ancak, yanılsama başarısızlıkla sonuçlanmış gibi görünür.

Freskte resmedilen oda, esere farklı noktalardan bakabilmek amacıyla, üç boyutlu olarak bilgisayarda oluşturuldu. Leonardo, gerçek doğrusal prespektif yerine, genelde tiyatro sahnelerinde kullanılan, bir takım yanılsamalar yoluyla perspektifin daha erkileyici olmasını sağlayan bir yöntemden yararlanmıştı. Sanatçı, resmi oluştururken, bir sahne tasarlar gibi, İsa ve havarileri öne yerleştirilmiş, yere ve masaya eğim vermiş, yan duvarları farklı uzunluklarda düşünmüş ve değişen boyutlardaki duvar halılarını farklı aralıklarla yerleştirmiştir.



Mona Lisa'nın ilk modelinin Aragon Düşesi İsabella olduğu tahmin ediliyor (Rönesans dönemi tarihçisi Vasari, söylentilerden yola çıkarak, modelin Mona Lisa Gherardini olduğunu ileri sürer; yani ressamın kendisi). Öte yandan, ilk eskizle Mona Lisa'nın son hali (üstte) arasında ancak yüzeysel bir benzerlik söz konusudur; gözler, burun ve yana farklılık gösterir. Bununla beraber, İsabella'nın ilk eskizinin, Mona Lisa tablosunda, yağlı boyanın altındaki eskizle benzerlikler sergiliyor olması, portrenin yapılış sürecinde uğradığı değişikliği açıklaması açısından önemlidir.







Milano'daki Santa Maria delle Grazie Manastın yemekhanesinin bilgisayarda yeniden oluşturulmuş üç boyutlu görüntüsü. Yemekhanenin özgün halinde, yan duvardaki kapıdan giren birinin bakışları doğal bir akış kinde, ilk olarak İsa'nın eline, ardından İsa'nın başına, oradan duvar halılarının üst çizgisine ve son olarak da süsleme biçimindeki bantları izleyerek gerçek mekana yönelir.

Öte yandan yemekhanenin içinde, süslemelerle duvar halılarının, başka noktalardan bakıldığında da aynı çizgi üzerinde göründüğü saptandı. Bir zamanlar, yan duvarda, freske 6 metre uzaklıkta, bugün duvarla kapalı olan bir kapı varmış. O zamanlar, odaya giren ve resme bakan herkes, yemeğin yemekhanede yendiği ve İsa'nın elini uzatarak kendisini davet ettiği izlenimine kapılırmış. Leonardo'nun açıkça düşündüğü gibi, resme yanlardan bakmak, yemekhanenin yan duvarları boyunca dizili duran masalarda yemek yiyen keşişlere, yemeklerini İsa'yla paylaşıyormuş hissini veriyor olmalıydı. Bilgisayarda yeniden oluşturulan resimde, İsa'nın havada asılıymış izlenimi veren (sonradan freskin içinden açılan kapı yüzünden zarar gören ve ancak eski bir kopyadan elde edilebilen) ayaklarının, çarmıha gerileceğinin işaretini verir gibi duran asıl vücut figürünü tamamladığı anlaşılmıştır.



Kraliçe Elizabeth'in portresiyle, Shakespeare'inki ilk bakışta pek de birbirine benzer görünmeyebilir. Ancak, yüzlere ait birçok öge aslında aynıdır. Shakespeare'in resminden alınan parçalar Kraliçe'ninkiyle çakıştırıldığında (gizem çizgisi adıyla anılan) sol çenedeki çift çizginin gerçek nedeni ortaya çıkar. Portrenin sağ tarafını mihenk alan Droeshout, sıra sol çeneye geldiğinde yüzü incelteme gereği duymuştur. Ressam, öndeki ilk çene çizgisini vurgulamak için çizginin kendisine ve bitişikteki alana gölge vermiş ancak yine de ikinci çene çizgisinin görünmesine engel olamamıştır. Sol şakağı saçlarla örtmüş; ancak, Kraliçe'nin alnını olduğu gibi koruduğu için Shakespeare'in alnı garip bir biçimde şişkin bir hal almıştır.

Leonardo'nun 700 *grotesk*'i başka bir ilginç araştırma konusudur. Söz konusu olan, Leonardo'nun bu eskizleri yaparken hayal gücüne mi, gerçek yaşam gözlemlerine mi dayandığı sorusudur. Leonardo'nun yüz resmi yaparken oranları belirlemekte kullandığı genel ilkelerle uyuşmadığından, bu garip yüzler, birçok sanat tarihçisini yanıltmıştır.

Yüzlere ait öğeler ve konumları dikkate alındığında, grotesklerin aslında "normal" oldukları ortaya çıkar. Leonardo, ilkelerinin kendisine hak tanıdığı tek kaçış yolunu kullanmıştı: çene, burun, ağız ve alınları olduğundan büyük, abartılı göstermek. Sanatçının kendi ağzından belirttiği gibi "kaşın, dudağın boyunla birleştiği yere... çenenin (arka) açısına... kulağın üst sınırına olan uzaklığı... başın büyüklüğünün yarısının, bir kenarın uzunluğuna denk geldiği bir kare oluşturur". Groteskler gerçek hayattan çıkmış gibidir; çünkü oranları "doğru"dur. Yüzyıllardır gizemini koruyan bir başka soru da, Shakespeare'in portrelerinin, şairin kişiliği hakkında verebileceği ipuçları konusundadır. Bazı uzmanlar, oyunlarının 1623 *First Folio* baskısında kullanılan gravürün, ünlü şairin gerçeğe en yakın portresi olduğu kanısındadır. *Martin Droeshout* adlı genç bir sanatçıya ait bu gravür, bir buçuk yüzyıl sonra Thomas Gainsborough tarafından ağır biçimde eleştirilir: "daha aptal bir surat görmedim. Böyle bir aklın, böyle az bulunur bir yeteneğin, böyle bir yüzün arkasından kendini gösterebilmesi olanaksız". Gerçekten de, portredeki şişkin alın, anatomik anlamda garip tir. Boyundaki çift çizgi ise bazılarına göre bir maskeyi temsil etmektedir.

Dönemin ünlü kişilerine ait portrelerin, bilgisayarda dijital yöntemler kullanılarak karşılaştırılması sonucunda, Shakespeare'in portresindeki birçok çizginin, George Gower'in yaptığı, Kraliçe I. Elizabeth'in portresindekilerin aynısı olduğu ortaya çıktı. Gözler, burun ve yüz eğrileri kusursuz bir uyum içindeydi. Öte yandan, bazı öğelerde garip sapmalar farkediliyordu. Shakespeare'e bir yüz yaratmak zorunda olan Droeshout, kraliçenin yüzünün bir çizimini temel almış olmalı. Sanarçılar, çoğu zaman bu çeşit yollara başvurmaktan çekinmez. O dönemde, bütün kraliçe portrelerinin temel almak zorunda olduğu bu tür çizimlerin yaygın biçimde kullanıldığını unutmamak gerekir.

Metali işlemek zahmetli bir iştir. Belki de, yüzün sol tarafını tamamlayan Droeshout, bir süre ara vermiş; yeniden başladığında ise, bilerek ya da bilmeyerek özgün çizimde değişiklikler yapar. Sağdaki çene çizgisi, kraliçenin yüzünün dış hatlarını izliyor olmakla beraber yer değiştirir. Baş uzar ve şişkin bir biçim alır. Böyle olunca, çene ince bir yüz için fazla geniş kalır. Bunu düzeltmek isteyen Droeshout ikinci bir çene çizgisi koyar.

Her ne kadar Shakespeare'in oyunlarındaki yüzünün kraliçenin çizimine dayandığı ortaya çıktıysa da, eserlerinin gerçek sahibinin kim olduğu sorusu hâlâ ciddi bir tartışma konusu. Bilgisayar, bir yandan bazı bilmeceleri çözmemize yardımı ederken, diğer yandan başka bilinmezlerin daha da alevlenmesine yol açıyor.

Lillian Schwartz
Scientific American, Nisan 1995.
Çeviri: Kuyaş Örs



Leonardo'nun groteskleri, garip görünüşlerine karşın, aslında ressamın normal yüzler çizmekte kullandığı ilkelere bağlı kalınarak çizilmiştir. Kaşın çizgisi, kulağın üst sınırı, çenenin arka kısmı ve dudağın altı, karenin köşelerini tanımlar. Leonardo bu resimde ağzı, burnu ve boynu abartarak çizmiştir. Parçalara ayrıldığında, yüzün bir öğesinin, bir başka yüzdeki öğenin aynısı, ancak farklı boyutta olanı olduğu görülebilir. Çizimler, bu şekilde, günlük yaşamdan alınmışcasına gerçeklik kazanır.



Etikten Hukuka Hasta Hakları

Etikten hukuka olduğu kadar, hukuktan etiğe uzanan yolda günümüzün önemli araştırma ve tartışma alanlarından biri olan hasta hakları, öyle bir çırpıda açımlanabilecek bir konu değildir. Hasta hakları çeşitli ilişkilerin ve ilişki sistemlerinin etki alanı içinde kalan bir etik sorunu olmakla birlikte, gelişen tıp teknolojisi ve karmaşıklaşan sağlık sistemleri içinde hukuksal olarak belirlenmeyi de zorunlu kılmaktadır. Hukuksal sistematiğin oluşturulması, konunun çok boyutlu ve çok sesli bir biçimde tartışılmasını gerektirir. Hasta hakları, gerek kişiler ve kişilerle kurumlar arası ilişkiler gerekse ekonomik boyutlarıyla, tıbbi etikle belirlenen hasta-hekim ilişkisinin dışına taşan çok-girişimli bir "mevzuat" sorunudur. Hasta-hekim ilişkisi ise, temel olarak değerler sistemi ile ilgilenen tıbbi etik kapsamı içinde kaldığından, belirleyicileri, değişen dünyanın koşullarına göre çeşitlilik gösterebilir. Etik ile hukuk arasında uzanan yol zorlu bir yol olmakla birlikte, bu yol üzerinde gelişebilecek soluklu tartışmaların, temel insan hakkı olan sağlığa getireceği artılar da yabana atılır gibi değil...

HASTA-HEKİM ilişkisi mi yoksa hasta hakları mı? Bu deyişler, pratikte her ne kadar birbiri yerine kullanılıyorsa da, anlam ve kapsam bakımından bire bir örtüşmemektedir. Bununla birlikte, ortak paydaları açısından her ikisiyle de iki kişi/taraf›n, yani hasta ile hekim/hekimlik kurumunun karşılıklı ilişkileri kastedilmektedir. Ancak, hasta-hekim ilişkisi ve hasta hakları deyişleri bu ilişkinin farklı, ama birbiriyle bağlantılı boyutlarını ifade etmektedir. Daha çok tıbbi etiğin konusu olan hasta-hekim ilişkisi, geniş bir yelpaze altında incelenerek değerlendirilebilir; çünkü hasta-hekim ilişkisi şeklinde ifade edilen bu çift yönlü ilişkinin en önemli özelliği, olgusal düzeydeki bu sorunların esas olarak bireysel yönlerinin ağırlıklı olması ve farklı koşullara göre değişmesidir. Tıbbi etik, çok boyutlu ilişkiler içindeki "değer" sorunları ile ilgilenir. Genel kapsamı bakımından insan haklarından ayrı tutulamayacak olan hasta hakları ise, geçmişi 15-20 yıl öncesine dayanan ve henüz tam olarak kavram niteliğini almamış bulunan oldukça yeni bir kavrayıştır. Ancak, bu "yeni"lik, hasta haklarının daha önce var olmadığı anlamına gelmez. Hasta hasta olarak, hekim de hekim olarak var oldu olalı, yani hasta ile hekim ilişkiye girdi gireli, etikle belirlenmiş ve hastanın bir insan olarak belirli haklara sahip bulunduğu bir hasta-hekim ilişkisi de hep var olmuştur. O halde, neden yeni bir kavram ya da kavrayış olarak "hasta hakları"na ihtiyaç duyuyoruz? İşte bu yazı, bu soruya bir cevap arayışı çabası içinde şekilleniyor. Ancak, hemen belirtmek gerekiyor ki, yazı, genel çerçevesi itibariyle, konuyla ilgili unsurları olgusal olarak ele almayıp, bu unsurları kuşatan kavramlar bağlamında bir sorgulama niteliğinde gelişiyor. Örneğin, yazı içinde sık sık kullanılan "hekim" sözcüğü, genelde hekimlik kurumunu ifade ediyor. Tıp kurumunun kuruluşlarını (hastane gibi) ve bu kuruluşların elemanları olan sağlık personelini (hekim, eczacı, hasta bakıcı, vb. gibi) ve hastanın bu elemanlarla olan ilişkisini olgusal olarak konu edinmiyor. Yani, tıbbi etiğin alanına girmekten çok, yer yer etikten yardım alarak, hasta hakları kapsamını anlamaya çalışıyor.



"Hasta hakları" kavramı 1970'li yıllarda ortaya atılmakla birlikte, halen evrensel olarak dile yerleşmemiştir; genellikle yerleşik olan, "hasta-hekim ilişkisi" deyişidir. Son yirmi yıldır süren tartışma sürecinde, her iki deyiş de pratik olarak aynı anlamda kullanılmakta ve hastanın "birey insan" olarak "otorite" (bir kurum olarak hekimlik) karşısındaki haklarından söz etmektedir. Geleneksel hekimlik kurumunun eleştirel çözümlemesi de, hekimle hasta arasındaki ilişkinin büyük oranda "paternalist" (babaerkil) bir ilişki olduğunu öne sürmekte ve bu ilişkinin eşitlik ve özerklik zemininde yeniden yapılandırılmasını öngörmektedir.

Hasta-hekim ilişkisi, Eski Yunan'dan 1970'li yıllara kadar etikle düzenlenmiş ve tıbbi etik kuralları ile değerlendirilmişti. Son 25 yıl içinde ise, tıbbi etikten çok hukuksal ya da yasal düzenlemelerle yeniden yapılan-

dırılması ve korunması yönünde bir eğilim belirdi. Etik, insanlar arasındaki ilişkilerin temelinde yer alan değerleri, ahlak (moral) bakımından iyi ya da kötü ve doğru ya da yanlış olanın niteliğini ve temellerini araştırıyordu. Buna göre ilişkinin ve ilişki içindeki tarafların düşünce ve davranışlarını değerlendiriyor ve son kertede "olması gereken"i tanımlıyordu. Ancak, olması gerekenin gerçekleşmemesi durumunda herhangi bir hukuksal yaptırım uygulayamıyordu. Tıp etiği de, aynı şekilde, hasta ile hekimi arasındaki ilişkiyi tamamen ahlaksal bir zemin üzerinde değerlendiriyor ve belirliyordu. Ancak, bu yeterli değildi; çünkü giderek karmaşıklaşan tıp teknolojisi ve sağlık sistemleri içinde kalan hasta, kendisine ne olduğu ya da olacağı konusunda açık bir fikre sahip olamıyor, kendi yaşamı üzerinde verilen kararların tamamen dışında kalıyor ve kendi bedenine yabancılaşarak yuvarlanıp gidiyordu. Aynı teknoloji ve sistem içinde uygulayıcı durumunda olan hekim de, doğrudan bir bütün olarak insanla ilgili olan pratiğini, organ gibi parçalara indirgemek durumunda kalıp, insana ve hatta mesleğine yabancılaşıyor; kalabalıklaşan ve giderek daha sağlıksız hale gelen bu dünyadaki seri üretim içinde, asıl "obje"si olan insandan uzaklaşarak, organ(lar)ı ya da hastalığı "mutlak obje" olarak algılamaya başlıyordu. Bu ilişki ağı içindeki hasta, hasta olmaktan çıkıyor ve salt "hastalık" haline geliyordu; hekim ise, yalnızca parçalarla ilgilenen bir tamirciden farksızlaşıyordu. Örneğin, bir iş kazası sonucunda parmakları koparak acil servise gelen hasta, "parmakları kopmuş hasta" değil, "kopuk parmak" olarak algılanabiliyor ve insan olmaktan çıkıyordu.

1970'lere kadar başlıca "güven" öğesi ile tanımlanan bir etik sistemi içinde düzenlenen hasta-hekim ilişkisinin, hasta tarafı için sırtını dayayabileceği gönüllü güven de, bu yıllarda yerini belirsiz bir boşluğa bırakmaya başlamıştı. Hastanın bu durumdan kurtulmak için gösterdiği bireysel çaba bir işe yaramıyor, anlık bir karşı koyuşla rahatlıyor olsa bile, bir sonraki deneyiminde yine aynı duruma düşmeyeceğinin hiçbir garantisi olmuyordu. Bu ilişki içindeki hekim de, giderek içinden çıkılmaz bir ilişkiler sisteminde buluyordu kendisini. Etik, tek başına işe yaramıyordu artık. Her seferinde, birbirine karşı gardını alarak karşılaşmaya başlayan hasta ve hekimin ilişkilerini düzenleyebilecek bir başka düzen olmalıydı. Ve bu düzen, bir hak olarak insan onuru ve bütünlüğünü merkez alan anlayışlarla kurulmalıydı.

Hukuk Tarihinden Bir Kesit



Hıristiyanlığın başlangıcından 15. yüzyıla dek neredeyse kuralsız olarak dinin etkisiyle gelişen etik unsurları ve kuramları, bu yüzyılda insanın yeniden merkez alındığı kuramlara gebe kaldı. Rönesans'la birlikte insan ilişkileri ve yönetim sorunları bir arada ele alınmaya başlandı. Öte yandan, Reform hareketi, etik alanında insan unsuru ve onun aklını yeniden işlevsiz kılıyordu. 17. yüzyıla gelindiğinde insan bir kez daha özgürleşmeye başlamıştı. Bu yüzyılın önemli düşünürlerinden olan Thomas Hobbes, eski Yunan filozoflarına benzer biçimde, yalnızca insan doğası ile insanların çevre koşullarından yola çıkan bir etik kuramı oluşturdu. Hobbes'un adaler ve ahlak çözümlemesinin temelinde kendi çıkarlarını kollayan bireyler vardı ve doğa da kaçınılmaz olarak, "herkesin herkese karşı savaşı"na yol açıyordu. Bu, ahlak yoluyla değil, öncelikle usa başvurarak durdurulabilirdi. Dolayısıyla, herkesin herkese saldırma hakkından vazgeçtiği bir "toplumsal sözleşme" yapılmalıydı. Ama, o zaman da sözleşmenin hükümlerini yürürlüğe koyacak bir güç olmalıydı. Demek ki insanlar, kendi güçlerini, koydukları kuralların bozulmamasını sağlayacak birinin ya da bir grubun, yani devletin hizmetine vermek zorundaydılar. Hobbes'un "toplumsal sözleşme"ye dayanan etik kuramı, hukuk tarihi ve hukuk felsefesinin dönüm noktalarından biri oldu. Artık bireyler belli haklarını belli koşullar altında ya da belli güvenceler karşılığında yönetime devredecek ve böylece "toplumsal sözleşme" sağlanacaktı. Eski Yunan'da vatandaşlık hakkı olarak ortaya çıkan "hak" anlayışının, giderek insanı ön plana çıkaran bir konuma ulaşması ve insan hakkı olarak vurgulanması, Felemenkli hukukçu Hugo Grotius'un hukuk kuramıyla oldu. Ortaçağ öncesindeki doğal hukuk anlayışına geri dönen Grotius'un görüşlerini genişleten Hobbes'dan sonra, Locke ve Rousseau da insanın doğal durumundan ve doğal haklarından yola çıkarak, sahip olmaları gereken insan hakları için en uygun koşulları tartıştılar. Bu düşünürlerin birleştiği ortak nokta, insanların kendilerini yönetme hakkını, bir kişiye ya da bir grupa yalnız kendilerinin yaptığı bir sözleşmeyle devredebilecekleri görüşüydü. Bu sözleşme içinde esas ağırlık, hak ve özgürlüklerin korunmasına yönelik olacaktı.

Hasta Hakları

Tıbbi etik, hasta-hekim ilişkilerinde "iyi" ve "doğru" yönünde yol gösterici olmakla birlikte, hak ve özgürlükleri koruyucu güce sahip değildi. Hiçbir ayrım gözetmeksizin tüm hastalarıyla etik ilkeler çerçevesinde ilişki kuran hekimlerin yanısıra,



aykırı bir tutum içinde olan hekimler de vardı ve bu hekimlerin keyfî tutumlarının değerlendirilmesi gerektiğinde, yine keyfî uygulamalarla çoğu kez taraflı bir biçimde soruşturma yapılabiliyordu. Bu gidişin, sağlık hizmetlerindeki yansıması da son derece olumsuzdu. Oysa, temel bir insan hakkı olan "sağlık hakkı"nın hayata geçirilebilmesi için, sağlık hizmetlerinin işlerliği vazgeçilmez koşuldu.

Sağlık hizmetlerinin etkili bir biçimde işler halde olması da, toplum sağlığı için birincil koşuldu. Dolayısıyla, hasta-hekim ilişkisi ve giderek hasta hakları, özellikle son 20 yıl içinde sağlık hizmetleri tartışmalarının ağırlıklı konularından biri olarak ele alınmaya başlandı. Bu amaçla bütün dünyada, başta hekim birlikleri olmak üzere bazı sağlık kurum ve kuruluşları, çeşitli programlar yürütmeye ve düzenli bir biçimde bir araya gelerek etikle düzenlenen hasta-hekim ilişkisini, hukuksal alanda yapılandırılabilecek bir hasta hakları çerçevesi içine yerleştirmek için çalışmaya giriştiler. Bu çalışmaların nihai hedefi, hasta haklarının çağdaş tüzüklerle evrensel olarak düzenlenmesiydi. Böylece, esas olarak insan haklarının sağlık hizmetlerine uygulanması anlamına gelen hasta hakları, kendi özel kategorisi içinde yasa tarafından güvence altına alınacak ve keyfî uygulamalara son verilecekti. Öngörülen hukuksal sistemle denetim ve güvence altına alınabilecek başlıca hakkın "oronomi ve kendi yaşamını belirleme" hakkı olduğu saptandı. Böylece, etikle düzenlenen ve başlıca "güven" öğesi ile tanımlanan hasta-hekim ilişkisi, "toplumsal sözleşme" terimleri ile yeniden tanımlanabilirdi.

İnsan Hakları

Hukuk, belirli bir toplumda bireylerin birbirleriyle ve devlerle olan ilişkilerini düzenleyen ve devletin yaptırım gücüyle uyulması zorunlu kılınan davranış kurallarının oluşturduğu düzendir; hukukun temel kavramı olan hak da, hukuk sistemlerinin özünü belirler. İnsan hakları ise, bireyin salt insan olmak dolayısıyla sahip olduğu haklardır. İnsan hakları, devletin birey tarafından denetimini sağlar ve hem yasal hem de ahlaksal düzenlemelerin kapsamına girer. İnsan hakları söyleminin önemli bir özelliği de, olan ve olması gerekeni dile getirişidir. İnsan haklarının tanımı ve sınırları konusunda her zaman tam bir anlaşmaya varılamasa da, özünde evrensel nitelikli olduğu konusunda tam bir ilke birliğine varılmıştır.

İnsan hakları, tarih içinde başlıca üç aşamadan geçerek günümüze gelmiştir. Birinci aşama, 17. ve 18. yüzyıllarda yaşanan İngiliz, Amerikan ve Fransız devrimlerinin klasik hak ve özgürlükleriydi. Daha çok bireysel nitelikli olan bu "birinci kuşak" haklar arasında eşitlik, özgürlük, kişi güvenliği, siyasal haklar ve nüfusiyet hakkı en önemlileriydi. 19. yüzyılın ikinci yarısına doğru kitle hareketlerinin yükselmesiyle daha çok toplumsal eşitlik eksenine yönelindi ve insan hakları listesi genişledi. 20. yüzyılda yasalara ve anayasalara, daha sonra da uluslararası belgelere giren bu "ikinci kuşak" insan hakları ekonomik, sosyal ve kültürel nitelikteydi. Genişleyen liste çalışma, adil ücret, sosyal güvenlik, sendika ve grev, sağlık ve eğitim gibi hakları kapsıyordu. "Üçüncü kuşak" insan hakları ise 20. yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkan ve bir ölçüde Üçüncü Dünya ülkelerinin taleplerini

Bir İroni...

İnsan hakları hem "olan"ı hem "olması gereken"i dile getirir. Hasta hakları da, aynı şekilde, hem "olan"ı hem de "olması gereken"i dile getirmektedir. Sözel ironinin temelinde ise, "olan" ile "olması gereken" arasındaki karşıtlığın biraz yukarıdan bakılarak kavranması yatar. Türk edebiyatının ender ironi ustalarından biri olan Oğuz Atay'ın 1973 yılında yayımlanan "Tehlikeli Oyunlar" adlı romanından, aşının sadık kalarak alıntılanan bu bölüm, hasta-hekim ilişkisinde "olan" ile "olması gereken" arasındaki karşıtlığı, hasta yakını gözüyle sergilemesi bakımından ilginç.

"Yaz ortasında annesi birden hastalandığı için dönmek zorunda kaldılar. Doktorlar, hastalığı pek anlayamadılar. Sevgi, Selim Beyle birlikte, ilaç kokan hastane koridorlarında, bitmez tükenmez muayenelerin, tahlillerin, filimlerin sonuçlarını bekledi; beyaz gömlekleri uçuşarak, insanın yüzüne bakmadan geçen doktorların peşinden koştu. Bu doktorlar, hep bilinmeyen bir hasta ile, o sırada kendilerini bekleyen insanlarla ilgisi olmayan soyut bir hastalık kavramı ile uğraşıyorlardı. Bu hastalık denen mesele profesörler, doçentler, mütehassıslar, asistanlar, hemşireler, hastabakıcılar, laborantlar, hademeler, tıp öğrencileri arasında görüşülen ve insanların ve özellikle hastaların üstünde bir davaydı. Elinizde üstü büyülü yazılarla dolu kağıtlar onların arkasından bakakalıyordunuz. Mutlu bir raslantı sonucu, yarı aralık duran bir kapıdan, bu büyücüler tarikatından olup da sizin aradığınız ve belirsiz bir süre beklemeniz gereken insanüstü beyaz yaratıklardan birini görebilirseniz, tarikat mensuplarından bir başkasıyla konuşan ve hastaların, özellikle hastayakınlarının anlayamayacağı yabancı bir dille birşeyler söyleyen bu dalailama, hemen suratınıza kapıyı kapatıveriyordu. Tanrılar katına çıkmanıza, bir an için bile izin verilmiyordu. Sevgi ile Selim Beyin de katıldıkları hastayakınları sınıfı, hastalar kadar, belki onlardan da çileli bir zümreydi. Değil hasta yakınlarının, asistanların, asistanların ne demek mütehassısların, hatta doçentlerin bile beş metreden fazla yakınına sokulamadığı bir profesörle konuşmak ne demekti? Milyonlarca insanın kurtulması için çalışan bir tıp devi olarak, zavallı bir tozun hayatı için endişelenen önemsiz bir molekülden başka birşey olmayan hastayakınlarını küçümseyici bakışlarıyla ezip geçiveriyordu. Bu dev mikroskoplar, bir mikrop kadar değer vermiyorlardı, bu şaşkın kalabalığa; üzerinde hiç bir şey yazmadığı için arkasında neler olup bittiği belli olmayan bir kapının aralığından saydam tül gibi süzülerek kayboluyorlardı. Üzerinde tabelalar bulunan kapıların gerisinde de genellikle canlı bir varlık bulunmuyordu. Vakit çoktu, bekleniyordu. Tecrübeli hastayakınları, üstü yazısız kapıların önünde birikiyordu. Sonra, durmadan bekleniyordu. Fakat aman Allahım! Ne kadar çok bekleniyordu. Hiç bir yere ayrılmadan bekleniyordu. Bütün gözler kapıdaydı; bütün gözler kapı tokmağındaydı; bütün gözler, kapının altından sızan ışığın kararmasını, ilahî bir gölgenin yaklaşmasını bekliyordu. Fakat, aman Allahım! Ne kadar çok bekliyordu. Sonra, beklenen tanrısal gölgenin gözünde basit bir makina parçası olan, meselâ bir hemşire -hastayakınları için bir efsane kahramanı- aynı kapıdan, sanki çok normal bir hareket yapıyormuş gibi giriyordu. Bu efsane kahramanının bütün gazaplı bakışlarına rağmen hastayakınları, kapı arahğından bakmaktan boyunları çarpılmış bu garip kuşlar, tanrının lanetine uğramayı da göze alarak, başlarını içeri uzatıyorlardı. Fakat nasıl olur? Dalailama içerde yoktu. Nasıl olur? Kaç tane hastayakını kendi gözüyle görmüştü bu kapıdan girerken O'nu, değil mi? Değil. Belki de o, uçuşan beyaz gömleğiyle pencereden uçup gitmişti. Kim bilir?

yansıtan yeni bir halkayı oluşturdu. Ulusların siyasal, ekonomik, sosyal ve kültürel geleceklerini belirleyebilme hakkı, sosyal gelişme ve kalkınma hakkı, doğal kaynaklardan yararlanabilme hakkı bu aşamada dile getirildi. Barış hakkı, sağlıklı bir çevrede yaşama hakkı gibi bütün insanları kucaklayan haklar da üçüncü kuşak insan hakları içinde sayıldı. Yeni hakların kolektif niteliğinin ağır basması, bunlara "dayanışma hakkı" denmesine de yol açtı.



Etik çerçeve içinde ele alınan hasta-hekim ilişkisi, aslında, hep insan hakları yaklaşımıyla değerlendirildi. Ancak, nasıl ki etik, insan haklarının güvence altına alınmasında yeterli olmadıysa, insan hakları da hastanın haklarını güvence altına almaya yetmedi. Bu, kuşkusuz, insan haklarının yetersizliği anlamına gelmiyordu, ama geçmişte yaşanan ve bugün yaşanmakta olan deneyimler, hastanın çoğunlukla hasta olmayandan ayrı tutulduğunu da gösteriyordu. Çünkü, "olan", "olması gereken"le tam olarak örtüşmüyordu. Çeşitli tıbbi uygulamalar ve tıp kurumu ile karşılaşmalar sırasında, hastanın kişi onuru ve bütünselliği kolaylıkla zedelenebiliyordu.

Aslında insan haklarının sağlık hizmetlerinde uygulanması şeklinde ele alınan hasta hakları, bazı çevreler tarafından sağlık hakkı kapsamı içinde değerlendirilirken, başka çevrelerce üçüncü kuşak insan hakları ya da "dayanışma hakları" çerçevesine dahil edilmektedir. Hangi başlık altına yerleştirilecek olursa olsun, hasta haklarının, temel insan haklarından hiçbir durumda farklı olmadığı açıktır. Çünkü, hasta olan yine insandır.

Geleneksel olarak hasta-hekim ilişkisi biçiminde adlandırılan ilişki ağının, hukuk alanında ele alınabilmesi için, tıpkı insan haklarında olduğu gibi, iktidar sahibi bir kurumun (devlet/hekimlik) ve bu kurumun karşısında hak ve sorumluluk sahibi olan bireyin (kişi/hasta) taraf olan esas unsurlar olarak görülmeleri gerekir. Bu bakışla hasta hakları, tıpkı insan haklarının devletin birey tarafından denetimini sağladığı gibi, tıp kurumunun da hasta tarafından denetimini sağlar. Bu hukuk ilişkisi, hekimliği, yüzyıllar boyunca yerleştiği "gökyüzü" katından birey insanın yaşadığı "yeryüzü" katına çağdaş bir biçimde indirebilecek niteliktedir. Bir başka deyişle, hekimlik mesleğinin çağdışı kalan "kutsallık dokunulmazlığı"nı ortadan kaldıracak, hekimliği de hekim olmayan sıradan birey gibi dokunulabilir hale getirecektir. Bu da insan haklarının temel unsurlarından biri olan "eşitlik" hakkının hasta-hekim ilişkisinde içselleşmesini sağlayacaktır. Hekimlik, ne doğaüstü güçlerin egemen olduğu "büyücülük" döneminde, ne dünyevi bir yeterlilik durumuna geldiği bilimsel alana geçiş döneminde ne de artık bilim dünyası içinde uzun yollar katetmiş olduğu 1900'lü yıllarda hastalarla "eşitlik" zemini üzerinde ilişkiye geçmiştir. Çünkü, hekimlik, bütün dönemlerinde insanın biyolojik yaşamı, yani "canlılığı" üzerinde bir "hükme" sahip olmuştur. "Canlılık" yaşam(an)ın temel şartıdır. Bir başka deyişle, insanın psikolo-



masalı gibi karşılıyordu. Artık mucizeler çağında yaşamıyorduk. Sen gene üstatlardan şaşma, deniyordu; çarpıntın yoksa.

Bu koşuşmalar sırasında, Sevgi'nin bilime duyduğu düşmanca korku, yerini inançsızlığa bıraktı. Bu ne bitmez tükenmez bir maceraydı: Camlara kanlar bulaştırılıyor, şişelere kanlar doldurulyor, karanlık odalarda görünmeyen objektifler insana benzemeyen resimler çekiyordu. Her şey birbirine karıştırılabilirdi. Tüplerin yanına okunmaz yazılı kağıtlar konuluyor, camlara anlaşılmaz numaralar yazılıyordu. Canım kardeşim sana bir yakınımı gönderiyorum ilgileniver. Tavsiye kartları, daha kuvvetli tavsiye kartlarına yol veriyordu..."

Oğuz Atay, **Tehlikeli Oyunlar**, İletişim Yayınları, 1984, s. 200-203

Beyaz gömlekliler Tarikatının en aşağı mertebesinde bulunan hademeler başlarını salıyorlardı: Üstadı âzamlar sadece 'Enteresan Vaka'lar ile ilgilenirlerdi. Yani, hastayakınlarının anlayacağı dille 'ümitsiz hasta'lara bakarlardı. Bilim bu demekti. Böyle, ölüme yakın tahlil hastaların çevresinde asistanlardan, mütehassıslardan meydana gelmiş kutsal bir daire bulunurdu. Ve bu 'Enteresan Vaka'dan, bütün insanlık için mutlu bir sonuç çıkarılırdı. Bilim bu demekti. Bütün bilimlerin anası matematik de böyle buyurmamış mıydı: Üçle beşle değil x ve y ile çözüme gidilebilirdi ancak. Ve x ya da y değilseniz, kimse yanınıza bile uğramazdı. Böyle önemsiz vakalarla ancak pratisyen hekimler uğraşırlardı belki; yani, üstatlar için normal hastalar kadar önemsiz kişiler. Enteresanvakalar ise el üstünde dolaştırılırdı. Boş yataklar, enteresanvakalar için bekletilir, hastabakıcılar onların yanından ayrılmaz, onların tahlilleri herkesinkinden önce yapılırdı. Nedense enteresanvakaların hastayakınları yoktu. Elbette: onların öyle aracılara ihtiyacı var mıydı? Röntgen için bekleyenleri şöyle bir süzerek içeri girerlerdi enteresanvakalar, yürüyecek güçleri varsa. Tavsiye kartları bile onların önünde eğilmek zorundaydı. Onların tavsiyeye ihtiyaçları yoktu. Onlar, büyücülerin kullandığı estarlı bitkiler gibiydi: Bilimin kazanında kaynatılarak bütün insanlar için şifalı sular yapılıyordu onlardan. Bilimsel makale oluyorlardı, tez oluyorlardı, kitap oluyorlardı; her yere onların -sevredilmesi güç resimleri basılıyordu önden, yandan.

Peki neden yalnız üstatların (Dalai Lama) peşinden gidiyordu bu kadar hastayakını? Neden garip üşütüler dolaşıyordu ortada: Ondan başkası çare bulamaz, boşuna uğraşmayın. Beyaz Gömlekliler Tarikatının üstün mertebelerinde dolaşan başkaları da vardı ovsa. Hayır, olmazdı. Boşuna uğraşılamazdı. Üstatların ünü mistik bir olguydu. Tanrı onları öyle yaratmıştı; tıpkı enteresanvakaları yarattığı gibi. Nasıl her ümitsizvaka, enteresanvaka olamıyorsa, her üstünbeyazgömlekli de dalailama olamıyordu. Bu bir tabiat kanunuydu. Nice ümitsizvaka küçük bir ilgi bile görmeden ölüp giderken, enteresanvakaların ölüleri bile büyük bir itina ile kesilip biçiliyordu. Bu bir tabiat kanunuydu: Kuvvetliler zayıfları eziyordu. Dalailamalık, babadan oğula geçen bir imtiyaz gibiydi. Haydi canım saçmalamayın, diyordu kıskanç bir hastayakını; benim hastama altı ay baktı da birşey anlamadı. Sonra, önemsiz bir beyaz gömleklinin adını vererek, onun sayesinde hastasının iyileştiğini ileri sürüyordu. Bu sözlere inanmak ne kadar zordu. İnsan böyle olayları, külkedisi



jik ve toplumsal varlığını sürdürebilmesi için, öncelikle biyolojik varlığını sürdürmesi gerekir. Belki de bu nedenle, hekimlik "kutsal", yani "yarı-tanrı" düzeyinde küçük bir iktidar odağı haline gelmiştir. Geçmişteki yapılanmasından kaynaklanan bu niteliği, zaman içinde etkisini yitirmekle birlikte, bugün de fırsatını bulduğu anda etkinlik kazanarak varlığını kuvvetli bir biçimde hissettirmektedir. Bu, hastanın karşısına, çoğu kez ironik bir biçimde, "muhtaç olduğu karabasan" şeklinde çıkmaktadır. Her insan hasta olmaktan korkar; aklı başında olan bir insan ise hasta olmamak için, çok az da olsa bir çaba harcar. Ancak, bu iktidar ilişkisi içinde durum o denli vahim hale gelmiştir ki, insan, yalnızca fiziksel olarak canının acıyabileceğinden çok, onurunun zedelenebilmesi olasılığı yüzünden hastalanmaktan korkmaktadır. Öyle ki, çoğu kez hastalığını yok ya da önemsiz sayarak hekime başvurmamaktadır bile. Günümüzün ekonomik koşullarında büyük oranda paraya da dayanan sağlık hizmetleri, hastanın elini kolunu bu yönüyle de bağlamaktadır. Bu, hasta ile hekim arasındaki eşit olmayan ilişkiyi, bir kat daha zorlaştırmaktadır.

Hekimin, yüzyıllar boyunca taşıdığı misyon ve bu misyon gereği edindiği "yüksekten ve meslekî tecessüsü", hasta ile olan ilişkisini, kendi lehine tek taraflı bir "güven" ilişkisi zeminine oturtmuştur. "Eşitlik" ilkesinin eksik kaldığı bu ilişki için en büyük dayanağı oluşturan "güven" de, bugünün deneyimi içinde sarsılmıştır. Hekimin insan yaşamı üzerine olan "bilgi"sinden kaynaklanan "hükmü", ona geleneksel olarak "baskın" olma hakkını tanımıştır. Ancak, bu baskınlık hasta ile arasındaki ilişkinin temel taşı "olan" ve "olması gereken" güveni sarsıcı bir bağımlılık, dolayısıyla da eşitsizlik ilişkisine dönüşmüştür. Bu durumda, geriye yalnızca "mertebe"nin gerektirdiği körü körüne saygı ya da çekinme kalmaktadır. Oysa, çağdaş bilinin öncülleri de böyle bir mertebenin varlığını reddeder. O halde, hasta haklarının, çağdaş hukuk kurallarına göre yeniden tanımlanması, bu haklarla hasta-hekim ilişkisinin yeniden düzenlenmesi ve yeni düzeninin yasalarla güvence altına alınması gerekir. Bu haklar, kuşkusuz, hekim yerine hastanın baskın davranma hakkı değildir. Gözetilen ilk hedef, eşit ve özerk bir ilişkidir; çünkü, bu hedefe varıldığında, hasta ile hekim arasındaki ilişki toplumsal boyutuyla iyileşmiş olacaktır.

Buraya kadar hasta-hekim ilişkisi içinde "mağdur" durumda olanın hep hasta olduğunu vurguladık. Bu doğrudur. Ancak, hastanın çağlar boyunca yaşadığı mağduriyet,



Hasta Hakları Hepimizin Hakkı

Dr. Sükrü Hatun
Türk Tabipleri Birliği, Etik Kurul

Dayanağını "güven" kavramının oluşturduğu hasta-hekim ilişkisi, hastaları ve hekimleri kuşatan sağlık kuruluşlarının fabrika benzeri atmosferi içinde, sıradan bir ilişki haline gelmek üzeredir. Hastalar, gelişen tıp teknolojisi, karmaşıklaşan sağlık sistemi ve insancıllıktan uzaklaşan hekimlik karşısında kendilerini güçsüz ve korunmaya muhtaç hissetmektedir.

Bütün bunlara eklenerek sağlık hizmetlerini serbest piyasa dinamiklerine (paraya) terkeden gelişmeler, hem hastaları hem de hekimleri köşeye sıkıştırmaktadır. Bu noktada insan onurunun ve bütünlüğünün korunması ve hastaya kişi olarak gösterilen saygının artırılmasını amaçlayan çabalara ihtiyaç vardır. Bu çabaların bir ürünü olan hasta hakları, son yıllarda hız kazanan sağlık hizmeti tartışmalarında önemli bir yer tutmaktadır.

Hasta hakları, esas olarak insan haklarının ve değerlerinin sağlık hizmetlerine uygulanmasını ifade etmekte ve dayanağını insan haklarıyla ilgili temel belgelerden almaktadır. Bir başka deyişle, insan olarak saygı görme, kendi yaşamını belirleme, güvenli bir yaşam sürdürme, özel yaşama saygı gösterme gibi ilkeler, hasta haklarının da temelini oluşturmaktadır. Sağlık hizmetlerinin herkes için eşit düzeyde ulaşılabilir ve sürekli olması ise, hasta haklarının en önemli hedefini oluşturmaktadır. Hasta haklarının geliştirilmesi için gösterilen çabaların diğer amaçları şunlardır: Hastalara sağlık hizmetlerinden tam olarak yararlanma konusunda yardımcı olmak ve sistemle ilgili sorunların olumsuz etkisini azaltmak; hastalarla sağlık personeli arasındaki yararlı ilişkiyi desteklemek ve geliştirmek; hastaların sağlık hizmeti sürecine daha aktif katılımını cesaretlendirmek; hasta kuruluşları, sağlık personeli ve sağlık yöneticileri arasındaki iletişim için yeni fırsatlar yaratmak, var olanları güçlendirmek; temel insan haklarının korunmasını sağlamak; başta çocuklar, psikiyatrik hastalar, yaşlılar ve ağır hastalar olmak üzere tüm hastalara sunulan hizmetin insancıllaştırılmasını geliştirmek. Hasta haklarının kapsamı bazı uluslararası belgelerce belirlenmiştir. Bunlardan ilki, Dünya Tabipler Birliği'nin 1981 yılında kabul ettiği "Lizbon Hasta Hakları Bildirgesi" dir.

Bu bildirgeye göre, hastanın hekimini özgürce seçmeye, hiçbir baskı altında kalmadan karar verebilen hekim tarafından bakılabilmeye, kendisine önerilen tedaviyi kabul veya reddetmeye, kendisiyle ilgili tıbbi veya özel bilgilerin gizliliğine saygı duyulmasını beklemeye, onurlu bir şekilde ölmeye, ruhi ve ahlaki teselliyi kabul veya reddetmeye hakkı vardır. Bu bildirge, esas olarak, hekim-hasta ilişkisiyle ilgili hasta haklarını tanımlamakta; diğer sağlık personeli ile sağlık kurumları karşısındaki hakları içermemektedir. Son yıllarda hasta haklarının ayrıntılı olarak yeniden tanımlanması için çabalar yoğunlaşmış, 28-30 Mart 1994'de Amsterdam'da yapılan ve Dünya Sağlık Örgütü Bürosu'nca düzenlenen toplantıda, "Avrupa'da Hasta Haklarının Geliştirilmesi Bildirgesi" hazırlanmıştır. Bu bildirgede hasta hakları, altı ana başlıkta toplanarak ayrıntılı olarak tanımlanmıştır:

1. Sağlık hizmetlerinde insan hakları ve değerleri
2. Bilgilendirme
3. Onay
4. Mahremiyet ve özel hayat
5. Bakım ve tedavi
6. Başvuru

Son yıllarda, hasta haklarının tıbbi etikten çok, yasal düzenleme ile korunması yönünde bir eğilim görülmektedir. Bu eğilim doğrultusunda Hollanda, Finlandiya ve Norveç gibi bazı Avrupa ülkelerinde hasta örgütlerinin de katılımıyla hasta hakları yasaları hazırlanmış ve yakın zamanda Hollanda parlamentosu böyle bir yasayı onaylamıştır. Yine Hollanda'da Tabip Birliği ve Ulusal Hasta Örgütü hasta ve hekimlerin sorumluluk ve hakları konusunda ortak çalışmalar yapmışlardır. Birçok ülkede hasta örgütleri, hasta haklarının tarafı olarak kabul edilmektedir.

Hasta hakları, daha iyi bir sağlık ortamı için hasta ve hekimlerin birlikte sahip çıkması gereken haklardır. Daha önce anlatılan gelişmeler dikkate alındığında, ülkemizde de hasta haklarının sağlık hizmetlerinin destekleyici öğesi haline gelmesine yönelik çabalara ihtiyaç vardır.



çağdaş hekimi de gerek bireysel olarak gerekse toplumsal olarak içinden çıkılmaz bir duruma itmiştir. Hasta haklarının sağlanması ve korunmasıyla, yitirmekte olduğu meslek haklarını "olması gereken" düzeyde yeniden kazanacak olan hekim, aynı zamanda, eğitimi gereği edindiği "toplumsal sağlık" anlayışını da hayata geçirme fırsatını bulacaktır. İşte bu öngörüyle de tartışmaya açılan hasta hakları, günümüzde başta insan onuru ve kendi yaşamını belirleme hakkı (self-determination) olmak üzere, güvenli bir yaşam sürdürme, özel yaşam, gizlilik, düşünce ve inanç özgürlüğü, bilgilendirme, onam (rıza), bakım, tedavi ve başvurudan ibaret olarak ele alınmaktadır.

"Kendi yaşamını belirleme" hakkı, en kaba hatlarıyla, "karar verme" ya da "son söz" hakkı olarak ele alınabilir. Bugüne kadar alışılageldiği üzere, son sözü hekim söyler. Daha doğru bir deyişle, hastanın hekimle ya da hekimin hastayla olan ilişkisinin niteliği itibariyle duyulan veya algılanan son söz hep hekiminki olur. Biraz abartarak somutlaştırırsak, hekim hastaya biraz tehdit dolu bir ifadeyle şöyle bir şey der: "Bu tedaviyi almak zorundasın. Aksi halde, sonuçları kötü olur." Bu yaklaşım karşısında "çaresiz" kalan hasta, "Nasıl yani?" sorusunu dahi soramadan (hatta aklına bile getiremeden) duruma neredeyse mutlak bir rıza göstermek zorundadır. Bu kabullenmenin sonucu, her zaman tedaviye onam vermek olmayabilir. Hasta, "herşeye rağmen" çekip gidebilir; oysa, "herşeye rağmen" yalnızca hekimin düşüncesindeki "herşey"dir. Çünkü, hasta tedaviyi ya da tıbbi girişimi kabul etse de etmese de, genellikle başına neyin nasıl geldiğini ve geleceğini bilmemektedir. Dolayısıyla, her iki durumda da verdiği karar, özgür irade ile verilmiş bilinçli bir karar olmaktan ziyade, bir çekinme/kaçınma ya da teslim olmadır. Oysa, karar düzeyindeki rasyonel (akılsal) söylemde, bir şeyin belirlenebilmesi için, o şeyin öncesi, şimdisi ve bunların getirdiği sonrasıyla (olasılıklarıyla) bilinmesi gerekir. Karar, olası "sonrası" seçenekleri içinden bir seçim yapmakla belirlenebilir. Bugünkü hasta-hekim ilişkisinde ise, hasta kendi yaşamına bu perspektifle hakmamakta, dolayısıyla, sonuçta, tedavi olup olmaması ya da iyileşip iyileşmemesi kararı ve son söz hakkı hekimde kalmaktadır.

Bu "olan"dır. "Olması gereken" ise, hastanın kendi yaşamını kendisinin belirlemesi ve bunun bir "hak" olarak meşrulaştırılmasıdır. "Olması gereken"e göre, kendi bedeni üzerinde uygulanacak olan tıbbi girişimin (önlem, tanı ya da tedavi amacıyla) kabul veya reddine ilişkin son söz hakkı, hastanındır. Ancak bu, yalnızca hastaya ait olan son söz olabilir ve hekimin son sözünden tamamen farklı bir son sözdür. Bir başka deyişle, gerek hastanın gerekse hekimin kendisine ait ve birbirinden tamamen farklı nitelikte kararları ve son sözleri vardır. Bu yaklaşım, hasta ve hekim şeklinde adlandırılan tarafların, birer "karşı taraf" olmaktan çıkıp, insan hakları açısından olması gerektiği gibi eşit ve özerk bir ilişki çerçevesinde yeniden tanımlanabilmesini sağlayabilir.

"Kendi yaşamını belirleme"nin tıptan ve tıbbi girişimden kaçma veya teslim olma gibi irrasyonel (akıldışı) bir boyuttan sıyrılıp rasyonel bir boyutla hayata geçirilebilmesi için, temel hasta haklarından biri olan "bilgilendirilme" hakkının da kullanılması gerekir. Hastanın bilgilendirilme hakkının hayata geçirilebilmesi için de "bilgilendirme", hekimin kayıtsız şartsız sorumluluğu olmalıdır. Herhangi bir tıbbi girişim için hastadan alınan "bilgilendirilmiş onam" (informed consent), hekimi de hem vicdanen hem yasal olarak özgürleştirmiş olacaktır.

Hasta haklarının önemli maddelerinden biri de "özel hayat ve mahremiyetin korunması"dır. Hekim, hastanın sağlık durumu ve kişiye özel diğer tüm bilgileri, ölümünden sonra bile sır olarak saklamakla yükümlü olmalıdır, yükümlüdür de. Ancak, pratikte bu yükümlülük, sorumluluğun gerektirdiği düzeyde gerçekleşmemektedir. Hasta haklarını hukuksal olarak düzenleyebilecek olan bir tüzüğün, "özel hayatın gizliliği" konusunda yaptırım gücüne sahip olması gerekir.

Buraya kadar açımlamaya çalıştığımız temel hasta hakları, aslında, genel olarak her açıdan kişinin "kendi yaşamını belirleme" hakkını tam güvence altına almaya yöneliktir. Burada "yaşam" şeklinde dile getirilen şey, kişinin biyolojik, psikolojik ve toplumsal varlığıdır. Dünya Sağlık Örgütü'nün "sağlık" tanımı da "kişinin biyolojik, psikolojik ve toplumsal olarak tam bir iyilik hali" şeklinde belirlenmiştir. Hasta hakları, bu tanıma göre, Dünya Sağlık Örgütü tarafından saptanan "2000 Yılında Herkes İçin Sağlık" hedefine ulaşmadaki önemli basamaklardan biridir.

Son yıllarda bu alanda gözlenen önemli bir gelişme, hasta haklarının yapılandırılması çalışmalarına, hekim birlikleri ve çeşitli sağlık kuruluşlarının yanısıra, hasta birliklerinin de katılımıdır. Bu, hekim ve hastanın bilinçli olarak bir araya gelme çabasının en açık göstergesidir. Bu bir araya geliş, ilişkilerinde sarsılan güveni yeniden, ama bu kez tek taraflı değil karşılıklı olarak sağlayabilecek ve tıbbi etik çerçevesinde eksik kalan eşitlik ve özerkliği tamamlayabilecek güçtedir.

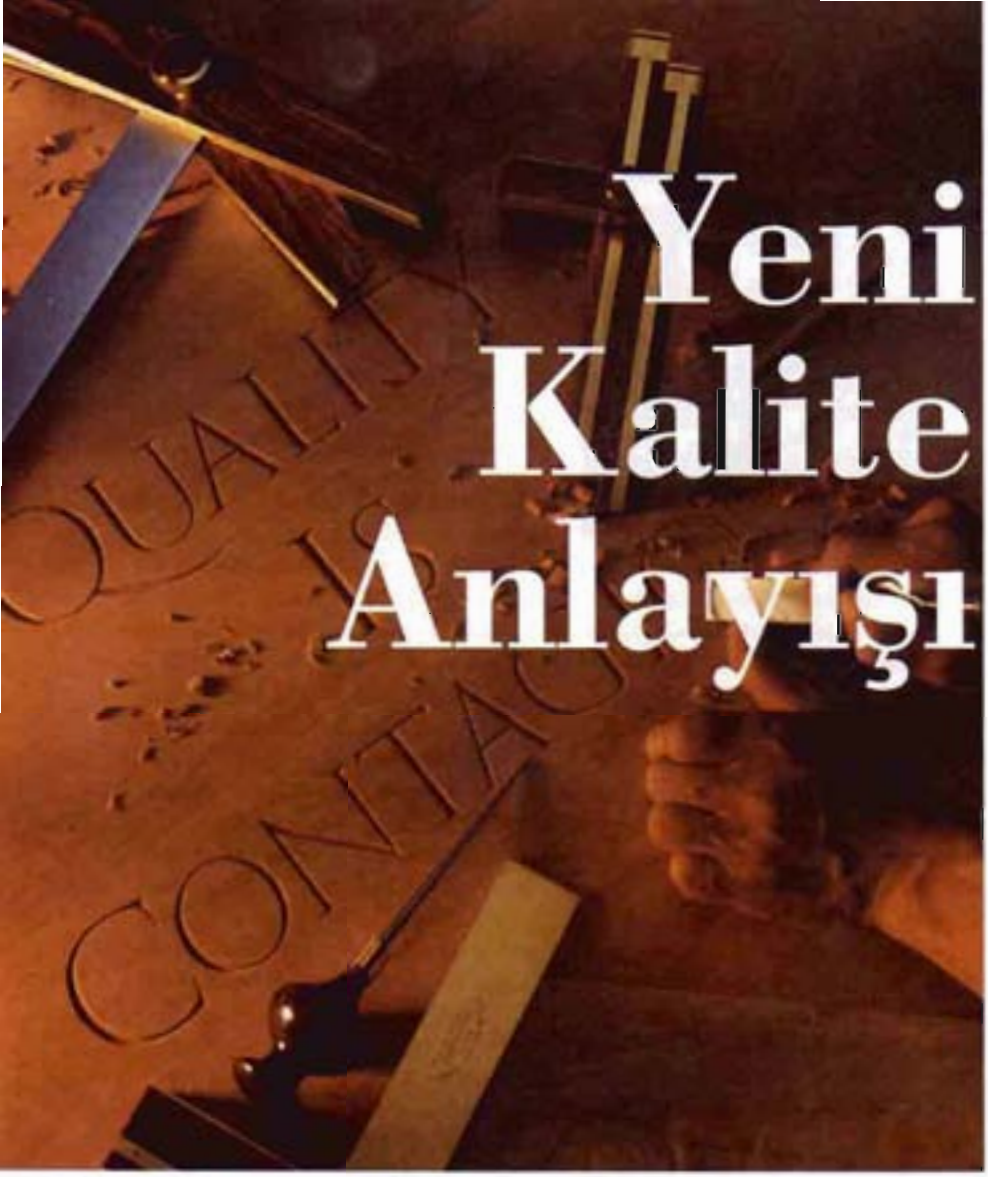
Dr. Ayşe Nur Kökülüoğ

I. Dünya Tabipler Birliği Hasta Hakları Bildirgesi
(Lizbon, 1981)

Hekim pratik, etik ve yasal tüm zorlukların bilincinde olarak, her koşulda vicdanının sesini dinleyip hasta için en iyi olanı yapmalıdır. Aşağıdaki bildirge, hekimlik mesleğinin hastalara sağlamayı amaçladığı temel hakları içermektedir. Yasalar veya hükümet uygulamalarının, hastaların bu haklarına uygun olmadığı durumlarda, hekimler uygun yollarla bu uygulamaları düzeltmeye veya yenilemeye çalışmalıdır.

- Hasta, hekimini özgürce seçme hakkına sahiptir.
- Hasta, hiçbir dış etki altında kalmadan, özgür olarak klinik ve etik kararlar verebilen bir hekim tarafından bakılabilme hakkına sahiptir.
- Hasta, yeterli ölçüde bilgilendirildikten sonra önerilen tedaviyi kabul veya reddetme hakkına sahiptir.
- Hasta, hekiminden, tüm tıbbi ve özel hayatına ilişkin bilgilerin gizliliğine saygı duyulmasını bekleme hakkına sahiptir.
- Her hastanın onurlu bir şekilde ölmeye hakkı vardır.
- Hasta, uygun bir dini temsilcinin yardımını da içeren ruhi teselliyi kabul veya reddetme hakkına sahiptir.

Kaynaklar
Arıa Britannica, 1993.
Arda B., Sabuncuoğlu F., "Tıbbi Etik", Bilim ve Teknik, Mayıs 1995.
I. Dünya Tabipler Birliği Hasta Hakları Bildirgesi, 1981 (Çev. Dr. Ş. Hattat).
Foucault M., The Birth of the Clinic, 1973.
Illich I., Limits to Medicine, 1981.
II. Avrupa'da Hasta Haklarının Geliştirilmesi Bildirgesi, Hasta Hakları, Amsterdam, 28-30 Mart 1994 (Çev. Dr. Ş. Hattat).
Kilka R.M., Mutlu Lacerdo Brigg'e'ne Notları (Çev. B. Necatigil), 1966.
Royal Dutch Medical Association, "Patients's Rights in the Countries of the Toronto Group", Utrecht, Eylül 1992.



Yeni Kalite Anlayışı

"Eğer beni dinlerseniz beş yıl içinde dünyayı yakalayabilirsiniz ve dinlemeye devam ederseniz dünya sizi yakalamak için peşinizden koşar." Amerika Birleşik Devletleri'nde görüşlerini benimsetmeyi başaramayan kalite uzmanı Dr. Edward W. Deming, 1950'lerde, İkinci Dünya Savaşı'ndan sanayii tamamen yıkılmış olarak çıkan Japonlara ilk seminerinde böyle sesleniyordu.

I. Kaan Erkman
Dış Ticaret Müsteşarlığı

DEMING'in sözlerinde geleceği yönlendirecek birşeyler saklı olmalıydı ki, Japonlar o günün zor koşulları içinde dahi bu gerçeği görmüş, onun gösterdiği yoldan ilerlemiş ve başarıyı yakalamışlardı.

Peki ama Deming gerçekten kimsenin bilmediği birşeyler mi biliyordu? Hayır! Aslında Deming, Japonlara "Yeni Kalite Anlayışı"ndan ve "Toplam Kalite Yönetimi"nden bahsetmiş, Japonlar bunu daha da geliştirmiş ve Amerika dahil tüm dünya yıllarca Japonların peşinde koşup, Japon mucizesinin sırrını çözmeye çalışmıştı.

Aslında ortada bir sır yoktu. Üretimin ve ticaretin başladığı ilk günlerden beri, insanoğlunun talep ve üretimi ile paralel bir biçimde gelişen kalite kavramı iki yüzyıl öncesine dek arka planda kalmıştı. Ancak günümüzde, dünyamızda yaşanan hızlı değişim her alanda olduğu gibi kalite ve üretim yönetiminde de etkisini gösteriyor.

Günümüzde dünya ticareti bir yandan liberalleşmeye doğru yönelirken, diğer yandan ülkeler ticareti düzenleyici, kalite artışını destekleyici, tüketiciyi korumaya yönelik ve haksız rekabeti engelleyici bazı önlemler alarak, yavaş yavaş gümrük duvarlarından arınmakta olan ulusal ticaret alanlarında düzen sağlamaya çalışmaktadırlar.

Bu noktada uluslararası ticaret arenasının kuralları yavaş yavaş belirmeye başlamış ve kıt kaynaklardan optimum yarar sağlanması, tüketici haklarının gözetilmesi, çevre ve insan sağlığının korunması amacıyla dünya pazarlarına sunulan mal ve/veya hizmetlerin üretiminde yeni sistem yaklaşımları geliştirilmiştir. İşte bu yaklaşımlardan birisi de, XX.yüzyılın ikinci yarısından itibaren, uluslararası ticaret platformunda önem kazanan üretim yönetimidir. Üretim sürecinin düzenlenmesi, kontrolü ve üretim faktörlerinin belli miktarlardaki mamulü istenilen nitelikte, istenilen zamanda ve mümkün olabilecek en düşük maliyetle üretilmesi amacıyla biraraya getirilmesi, dünya piyasalarında birbirleriyle rekabet eden uluslararası işletmelerin kendi ürünlerinin rekabet edebilirliğini artırmak için kullandıkları önemli stratejik silahlar olmuştur. Şu anda, dünya pazarından kendilerine düşen payı almak isteyen işletmeler, sadece ürettikleri ürün ve/veya hizmetin kalitesiyle değil, o ürün ve/veya hizmeti piyasaya sürene dek geçtikleri tüm aşamalardan, başka bir deyişle, üretim sistem ve sürecinden destek alarak rekabet edebilirliklerini güçlendirmeye çalışmaktadırlar.

Ülkeler arasındaki mesafelerin, ulaşım ve iletişim imkanları sayesinde iyice kısaldığı ve ilişkilerin iyice yoğunlaştığı bu dönemde, dünya ekonomisi kendi iç dinamiklerini koruyabilme amacıyla, konvansiyonalizme doğru yönelmektedir. Bu çerçevede, birçok alanda düzenleyicilik niteliğine haiz uluslararası oluşumlar meydana getirilmektedir. Bunlardan biri de, dünya ticaretinin olabildiğince liberal bir şekilde işlemesini sağlamayı hedefleyen GATT'tır. Uruguay Round görüşmelerinin geçtiğimiz yıl içinde sonuçlanmasının ardından Dünya Ticaret Örgütü'nün (World Trade Organization-WTO) kurulması yönündeki çalışmaların artması, GATT'ın bu dönüşüm ile dünya ticaretinde yeni ve daha etkin bir rol alması sonucunu doğurmuştur. Bunlara bağlı olarak, dünya ticaretindeki serbestleşme hareketinin ve globalizasyonun uluslararası ticaret hacmini büyütmesi beklenmektedir. Şüphesiz Türkiye de bu gelişmelerden GATT 1994 metnine imza koyan bir ülke olarak doğrudan etkilenecektir. Bu doğrultuda, ülkemiz dünya ticaretinde rekabet üstünlüğü sağlayabildiği ölçüde bu ticaret sisteminin Türk ekonomisini olumlu yönde etkileyeceği muhakkaktır.

Küreselleşme kavramının dünya çapında kabul görmesi ve GATT Anlaşması'nın imzalanmış olması dünya ticaret ve sanayi yapısına yeni bir çehre kazandırmıştır. Bu iki kaide

üzerine oturan dünya ticaret ve sanayii yapısı içinde, üretimin başladığı günden bugüne dek, doğrudan ya da dolaylı olarak üretime ve bağlı olarak sanayi ve ticarete etki eden faktörler - özellikle XX. yüzyılın ortasından itibaren önem kazanan çevre, tüketicinin korunması sosyal güvenlik, kalite vs. hususlar bir bütün halinde değerlendirilmeye başlanmış ve üretim fakrörleri içindeki öncelikleri üst sıralara çıkmıştır. Öte yandan tüm dünyada gümrük duvarlarının aşağı çekilmesi ile ulusal ticaret alanlarının gümrük vergileri ile korunması yerine (tarife engelleri) bu alanların, ülkelerce mümkün olduğunca haksız rekabete mahal vermeden, oluşturulan teknik düzenlemelerle (tarife dışı engeller) korunması gündemdedir. Bu durum, ekonomik ve endüsrriyel randımanları düşük ülkeler için önemli bir sorun teşkil etmekte ve sanayilerindeki araştırma/geliştirme yatırımlarının eksikliğinden kaynaklanan güçsüzlük, az gelişmiş ve gelişme yolunda olan ülkelerin dış ticaret dengelerini bir noktadan itibaren olumsuz yönde etkiler hale gelmektedir. Oysa, Japonya gibi sıfırdan başlanan sanayi yapılanmalarında dahi kısa sürede büyük aşamalar kaydedilmekte ve dünya normlarında üretim yapıp, her türlü piyasa koşuluna uygun ürün yaratmanın mümkün olabileceği görülmektedir. Bu noktada gözönünde bulundurulması gereken en önemli husus, üretim yapısında köklü değişikliklere imkan tanıyacak bir yapı kurulması ve bunun ülke bütününde benimsenmesidir. Bu yapının kurulması için gerekli olan temel unsur da kalite anlayışının yerleştirilmesidir.

Kalite Nedir?

Günümüzün, doğrudan rekabete dayalı ekonomik sistemi içerisinde ticaret; mal ve hizmet kalitesini sürekli olarak geliştirme gereğini doğurmaktadır. Bu doğrultuda kalite konusunda birçok tanım yaratılmış, hatta ülkelerin ve/veya dev firmaların uyguladıkları sanayi ve ticaret politikaları kalite tanımlarının gelişmesinde ve sayısının artmasında önemli bir etken olmuşrur. Bu tanımlardan bir kaçını sıralamak gerekirse kalite;

- "Kullanıma uygunluktur." (Dr.J.M.Juran)
- "Şartlara uygunluktur."(P.B.Crosby)
- "Bir mal ya da hizmetin belirlenen veya doğabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerin toplamıdır."(ISO 9005)
- "Mal ya da hizmeti en ekonomik şekilde üreten ve tüketici isteklerine cevap veren bir üretim sistemidir." (JIS-Japon Sanayi Standartları Komitesi)
- "En ekonomik, en kullanışlı ve tüketiciyi daima tatmin eden ürünü geliştirmek, tasarımı yapmak, üretmek ve satış sonrası hizmetlerini vermektir." (Dr.K. Ishikawa)

Yukarıdaki tanımlar çerçevesinde daha kapsamlı bir biçimde kaliteyi tanımlamamız gerekirse kalite; sorunların ortaya çıkmasından önce çözümleri oluşturan, mal ve hizmetlerin yapısına tasarım yoluyla üstünlük katan, üretilen mal ve hizmetlerde azami tükerici (müşteri) tatminini amaçlayan, eğitilmiş, işleri yapabilmek için gerekli araç-gereç ile donatılmış ve talimatlarla desteklenmiş bir personelle ulaşılan, değişen ve gelişen talepleri cevaplayabilmek için değişim yapmaya hazır (esnek) ve istekli olan, üretimde gerekli faaliyetlerin hızlı ve doğru olarak yapılmasını sağlayan, işleri zamanında yapmayı sağlayacak programları olan ve bunlara uyan, süregelen her türlü gelişmeyi kapsayan, uzun dönemde bir işi ilk defada doğru olarak yapmayı öngören, dolayısıyla, mal ve hizmet üretiminde kusursuzluk arayışı içinde olan, bir sistem yaklaşımıdır.



Kalite anlayışını incelediğimizde, konunun iki boyutu olduğunu görmekteyiz. Bunlardan ilki, sunulan ürün ve/veya hizmetin uygunluğu, ikincisi ise, pazar koşullarındaki rekabet durumudur.

Ürünün uygunluk boyutunda sistemli olarak üretilen, benzer, standart, belirli özelliklere haiz ürünlerin kalitesi sözkonusudur. Bu kalite boyutu daha çok fabrika koşullarını ve faaliyetlerini ilgilendirmektedir. Bu boyutta önemli olan işlerin doğru olarak yerine getirilmesidir. İkinci boyut ise, pazar ortamında oluşmaktadır. Bu noktada sözkonusu olan faktör, ürünün pazarda tüketiciler tarafından algılanışıdır. Bu boyutta kalite, ürünün pazarda satışa hazır diğer ürünlere oranla rekabet gücünden oluşmaktadır(Wollschlaeger,1991).

Kalitenin bu iki boyutu da firmanın başarısı açısından büyük önem arzetmekte olup, her iki boyut için geçerli olan üç yaklaşımdan söz edilebilir. Bunlar, kalitenin uygunluğu arttırması, maliyetleri düşürmesi; algılanan kalite derecesinin satışları arttırma olasılığı; hataların büyük bir bölümünün, kişilerin bilinç düzeyinin düşük oluşu, yetersiz geri besleme (feed back) ve kalite eğitimi eksikliği nedeniyle ortaya çıkan otokontrol yetersizliğinden kaynaklanmasıdır.

Kalite kavramına genel olarak göz attığımızda, kullanım açısından kalitenin beş özelliği olduğu görülmektedir. Bunlar; teknoloji unsuru, psikoloji unsuru, zaman unsuru, garanti unsuru ve etik unsurdur. Fabrikalarda, üretilen mallarda teknoloji ve zaman unsuru ön plana çıkarken, hizmet sektöründe yukarıda sayılan tüm unsurlar önem kazanmaktadır.

Gerek hizmet sektörü, gerek üretim sektörü için kalitenin dört ögesinden bahsedilebilir. Bu dört öge; tasarım kalitesi, uygunluk kalitesi, özellikler ve satış sonrası hizmetler olarak sıralanabilir.

Kalite Kavramının Gelişimi

Bu noktaya kadar sıralanan tanımlar, kalite konusunun çok yeni bir kavram olduğu izlenimini yaratmaktadır. Ancak, kusursuza ulaşma ve mükemmeli yakalama arzusu neredeyse insanoğlunun varoluşu kadar eskidir. Dolayısıyla, kalite kavramı da, ilkel bir biçimde bile olsa, eski çağlardan günümüze sürekli olarak zihinleri kurcalamış ve gelişme göstermiştir.

Halen sınırları ve sonu bilinememekle birlikte, modern kalite anlayışını daha iyi irdeleyebilmek için kalitenin tarihçesine göz atmakta büyük yarar vardır çünkü, günümüzün kalite kavramı, geçmişte, üretim sürecinde edinilen deneyimlerin ve alınan derslerin sonucunda ortaya çıkmış olup, bazılarına göre hâlâ yeni ögeler katılması suretiyle geliştirilecek dinamik bir yapıya sahiptir.

Kalite kavramı ilk olarak üretimde iş bölümünün yerleşmeye başlamasıyla birlikte, aynı malı üreten kişiler arasında rekabetin oluşmasıyla şekillenmeye başlamıştır. Zaten ticaretin mal mübadeleleriyle başladığı ilk günden bu yana, insanlar, taleplerine cevap veren ve kaliteli mal ve/veya hizmetler elde etmeye çalışmışlardır. Dolayısıyla kalite ile ilgili olarak elde edilebilen ilk bulgular da oldukça eskilere dayanmakta, M.Ö. 22. yüzyıla ait kayıtlarda yer almaktadır. Tarihi kaynaklar Fenikelilerin de kalite konusunda oldukça etkili ve ciddi yaptırım yolları olduğunu ifade etmektedir.

Sonraları site devletlerinin kurulduğu, loncaların ticaret hayatında yer almaya başladığı dönemlerde; müşterinin satın aldığı malı kendi-



sinin denetlemesi ile sınırlı kalan anlayışın yerini, çağdaş anlamda olmasa dahi, üreticiler arasında bir oto-kontrol mekanizmasına bıraktığı gözlemlenmektedir. Bu mekanizma üretim yapan konsalarda, itibar ve güven ilişkisinin sürdürülmesi amacıyla pazara sunulan malların denetlenmesi şeklinde işlemekteydi. Ayrıca, yine loncalar ile başlayan bir gelecek olan usta-çırak ilişkileri üretim safhasında da malın aşamalı olarak kontrol edilebilmesine imkan tanıyordu. Bu örgütsel yapı ticaret odalarında da etkisini göstermekte ve hem lonca içinde hem de loncalar arasında daha kaliteli mal ve hatta yeni mallar üretilmesi gereğini doğurmaktaydı. Bu oluşum, esas itibariyle geleneksel olma özelliği ağır basmakla, günümüzdeki kalite anlayışını ve hatta üretim ve ticaret süreçlerinde etkili olan piyasa kurallarını yönlendiren temel faktör olarak nitelendirilebilir.

Tarih içinde kalite konusunda saptanan ikinci dönüm noktası ise, sanayi devrimi ile başlayan büyük ölçekli üretim sonucu ortaya çıkan çağdaş yönetim anlayışının dünya piyasa düzenine yerleşmesidir. Bu anlayış, sanayi ve ticarete "kalite bilinci" nin yerleşmesini sağlamış ve sanayiciler üretim faktörlerinin neredeyse tamamını kalite kavramı kapsamında şekillendirmeye başlamışlardır. Bu çerçevede yönetim bilimci Frederick Taylor'un İngiltere'de iş planlamasını işçi ve ustabaşılara inisiyatifinden alıp, endüstri mühendislerinin kontrolüne vermesi ile başlattığı uygulama, işgücünün kalite kavramına endekslenmesinin tohumlarını atmıştır.

Aslında kalite kavramının gelişimine paralel olarak, kalite kontrol kavramı da yıllar itibariyle şu değişimleri göstermiş ve 1920-1940 yılları arasında muayene, 1940-1960 yılları arasında proses kontrolü, 1960 yılından sonra ise tasarım geliştirme önem kazanmıştır. Dolayısıyla yüzyılımızın başından bu yana, kalite, üretim aşamasından tüketim aşamasına doğru yönelen bir süreç izlemiştir. Son onbeş yılda çok uluslu şirketlerin yaygınlaşmasının doğal bir sonucu olan küreselleşme, ülkeleri ve kültürleri birbirine daha çok yaklaştırmış, farklı yapıdaki tüketicilere mal satılması ayrı bir uzmanlık gerektirir hale gelmiştir. Böylece, tüketici ağırlıklı pazarlama yöntemlerini ortaya çıkarmış ve bu konuda çok erken hareket geçip, kalite kavramını neredeyse bir ulusal seferberlik konusu haline getirmiş olan Japonya, dünya pazarlarında çok önemli bir yere sahip olmuştur.

Kalite Yönetimi

Ulusal ve uluslararası pazarlarda rekabetin giderek artması sonucu yönetim sistemlerinin tek amacı, kısa vadede artık ve/veya hizmet meziyetinde her türlü israfı önleyerek rekabet gücünü yükseltmek; uzun vadede ise firmanın kendi sektöründe uluslararası düzeyde bir lider olmasını sağlamaktır. Bu amaca ulaşılması için öngörülen ilk faaliyet ise, firma düzeyinde israfın önlenmesidir. Gerekenden fazla işçi ve kullanılan her türlü kaynak israfa neden olmaktadır. Üretim yapan bir firmada israfa yol açan kaynaklar; makine ve techizat, direkt ve endirekt insan gü-

Dr. Deming, Bize Bir Gününüzü Ayırabilir miydiniz?

Rıdvan Bozkurt
MPM Danışmanlık Eğt. Uzmanı

"Kürsü hakimiyeti oldukça iyiydi. Büyük bir anfide, yaşlı dünya otoritesi dört bir yandan gelen onların insanla birlikte kaşe ilgisini pür dikkat dinliyordum. Ünlü kalite ve yönetim teknikleri uzmanı, ortalama insan ömrünün üstündeki yaşının verdiği tüm olumsuzluklara karşın kürsüde konuşmasını herkese büyük bir heyecanla dinletiyordu. Oksijen tüpü, şişme cihazı ve tekerlekli sandalye performansının önünde engel oluşturmuyordu. O koşullar içerisinde dinlemenin tek nedeni vardı, öğrenmek ve öğretmek!" Kalite konusuyla ilgilenen herkesin ismini duymuş olduğu Edward Deming 93 yıllık ömrünü öğrenmeye ve öğretmeye adamıştı. 1928'de Yale Üniversitesi'nde doktorasını verdikten sonra Western Elektrik Deming'e iş teklifinde bulundu. Ancak Ed, Washington (DC)'da Tarım Bakanlığı'nda göreve başladı. 1936 yılında Tarım Fakültesi'nde matematik ve istatistik dersleri veriyordu. Deming, derslere konusunun uzmanlarını da davet ediyordu. Bunlardan birisi o sıralarda adı henüz pek bilinmeyen Shewhart idi. Deming, Shewhart'ın 1931 yılında yazdığı "Üretilen Ürün Kalitesinin Ekonomik Kontrolü" adlı kitabını incelemeden sonra, 1936 yılında "Kalite Kontrol Açısından İstatistiksel Yöntem" kitabını yazdı. Bu iki kitapta, istatistiksel kalite kontrol tekniğinin temelini oluşturdu.

Bu arada Ed ile yaptığım söyleşilerde, ortak sorulardan birisi de "Japonya'da siz neler yaptınız" idi. Japonlar'ın kalite devriminde Deming'in önemli katkıları olduğu söylenmiyordu. Şimdi, Japonya deneyimini Ed'in kendi ağzından dinleyelim.

"Ben, 1946 ve 1948 yıllarında nüfus ve tarım sayımı, aylık işgücü raporu ve çeşitli demografik çalışmalar yapmak için Japonya'da bulundum. O sırada bazı istatistikçilerle tanıştım. Kaldığım Dai Ichi Hotel'de onlar bir akşam yemeğine davet ettim. Bazıları ancak saat 23.00'de gelebildiler, çünkü tramvaylar çalışmıyordu ve uzun mesafeler yürünerek zaman kaybediliyordu. O sırada bilmediğim çok şeyler olduğum farkına vardım.

1950 Haziranında kliring cihazı olmayan bir anfide günde 7-8 saat olmak üzere hiç durmaksızın 230 mühendisi eğittim. Japon mühendisler mükemmelmiş ve onları eğitmekten büyük zevk alıyordum. Ancak, burada yöneticilere istatistiksel teknikler konularında eğitim veremezsem, başarılı olamayacağını farkettim. Amerika'da yaptığımız hatayı neden burada da tekrarlayacaktık?

Kalite hareketi, yöneticinin bir parçası olmadıkça başarıya ulaşamaz. Yönetim, istatistiksel tekniklere hakim olmalı ve kuruluş genelinde uygulanmasını sağlamalıdır. Üzerinde durduğumuz bir başka önemli konu, girdilerin kalitesi idi. Tedarikçinize yardımcı olun, tedarikçilerinize yardımcı olun. Bütün bunların hepsinin yeni şeyler olduğunu düşünüyordum. Bu, Japonya'da yeni değildi, oradaki insanlar birlikte çalışıyordu.

Amerika'da yöneticilerin eğitime gereksinimleri olduğunu kabul etmek zordur. Değişim yapabilmek için uzun süreli eğitimlere gereksinim vardır. Genellikle ülkemizdeki yöneticiler üretim üzerine odaklandığı zaman kalitenin artacağını ve kalitenin de bir maliyet olduğunu düşünürler. Japonya'da ilgi alanı, istatistiksel yöntemler kullanarak kalitenin iyileştirilmesidir. Kalite iyileşince verimlilik artar, müşteriler tatmin olur ve işgörenler yaptıkları işten gurur duyar.

Çok sık karşılaştığım bir soru da, Japon ve Amerikan halkının sahip olduğu kültür ve değerlere yöneliktir. Ben, bu yazıma karşın hergün yeni şeyler öğrenmeye çalışıyorum. Japonya'da insanlar öğrenme arzusu taşır, şirketleri için çalışa ve kendisi güvencede olduğu için şirketle ilgili düşüncelerini açıklamaktan çekinmez. Kimseyi memnun etmek zorunda değildir. Bu önemli bir farklılıktır."

Deming, kalite ve yönetim teknikleri konusunda sürekli olarak yeni şeyler geliştirmiştir. Shewhart tarafından ilk kez ortaya atılan, ancak daha sonra kendisinin geliştirdiği Plan-Yap-Kontrol Et-Düzelt ve İyileştir çevrimi kendi çalışmalarının da belirleyici faktörü idi. Quality Progress periyodiğinin yayın kurulu üyelerinden Edward Martin Baker, Deming'in en çok boşuna giden şeyin diğerlerinin öğretmesine yardımcı olması ve diğerlerinden öğrenmek olduğunu belirterek, 1989 yılında Edison-Fund ünlü yıllık açılışında aşağıdaki hikayeyi anlatmıştır. aktarıyor:

"Ben ödülü almaktan dolayı büyük gurur duydum. Kendimi sahibi tarafından her yıl yarışmaya götürülen bir köpeğe benzetiyorum. Ödül kazanma şansı olmayan köpeği neden her yıl yarışmaya soktığına sorulduğu sahibi şu cevabı verir: Bu doğru, ancak ben köpeğime bazı iyi köpeklerle bir arada olma şansını vermek istiyorum, bu nedenle her yıl buradayım. Ben şimdi köpeğin ne hissettiğini çok iyi biliyorum."

cü, kullanılmayan bilgi ve raporlar, malzeme (stok, hatalı üretim vs..), mekan (fabrika içi, dışı ve diğer) olarak gösterilebilir. Bunların yanısıra malzeme akışına mani olan ve kaldırılması mümkün her türlü engel de israfa neden olmaktadır. Tüm bunlar verimliliği ve kalite artışını engelleyen faktörlerdir ve uluslararası pazarlarda rekabet etmek isteyen firmaların gücünü olumsuz olarak etkilemektedir. İşte bu noktada özellikle gümrük duvarlarından arınmış ve sadece teknik engeller ile korunan piyasalara girmek ya da mevcut piyasa paylarını artırmak isteyen firmaların, kalite yönetimine yönelmek suretiyle, hem maliyet açısından rekabet edebilmeleri, hem de teknik mevzuattan kaynaklanan engellerden asgari düzeyde etkilenmeleri mümkün olabilecektir. Çünkü kalite yönetiminin amacı; firmanın sürekliliğini ve yaşamasını sağlamaya yardımcı olmaktır. Bu da, ancak yukarıda sıralanan kaynaklarda israfı önleme, ileri teknolojilerin etkin kullanımı ve üretimde otomasyona geçiş ile gerçekleşebilecektir. Genel hatları ile kalite yönetimi; israfı önlemeyi, kaliteyi artırmayı, işlem zamanını kısaltmayı, maliyetleri düşürmeyi, moral ve verimliliği artırmayı, sürekli iyileştirme ve gelişmeyi sağlar.

Kalite yönetimi, üretimin her aşamasında, yani tasarımdan imalata, atölye seviyesinden malzeme tedarikine, satıştan satış sonrası hizmetlere kadar her aşamada zincirleme bir etkileşimi öngörmektedir. Bu durum uluslararası pazarlarda rekabet etmek için gerekli gücü ve tüketici guvenini sağlamakta en önemli etkendir.

A.B.D., Japonya ve AB'nin Kalite Yaklaşımı

Bu noktaya kadar ifade edilenleri bütünleştirmek gerekirse, yeni dünya düzeni içinde liberalleşme yolunda hızlı adımlarla ilerleyen ticaret ve karşılaştırmalı üstünlükler teorisinden küreselleşmeye geçiş, dünya ticaretini ve sanayi yapısını ortak bir kavram üzerinde birleştirmiştir. Bu kavram "kalite"dir. Kalite konusunda dünyada söz sahibi olan A.B.D. Japonya ve AB'nin kalite yaklaşımlarına değinmek, yeni kalite anlayışının farklı perspektiflerden değerlendirilebilmesine imkan verecektir.

XIX. yüzyılın sonlarında Eli Whitney'in "Değişebilir Parçalar Yöntemi ile Kitle Üretiminde Amerikan Sistemi"ni geliştirmesi, üretim yönetiminde büyük çapta değişikliklere neden olmuştur. Ardından Henry Ford, çok daha büyük bir atılım yaparak üretim sisteminde bir devrim yaratacak olan; hareket eden bir montaj bandının üretim tesisine uygulanması ve karmaşık üretim sürecinin, ucuz ve niteliksiz işgücü ile gerçekleştirilebilecek basit işlemlere bölünmesi yöntemini geliştirmiştir. Bu gelişmeyi takriben yine H. Ford, "Seri Üretim Sistemi"ni de devreye sokmuş, o dönemde önceleri yalnızca otomotiv sektöründe yararlanılan bu sistem, sonraları birçok sanayi sektörü için vazgeçilmez bir üretim tarzı olmuştur. Bu gelişme, iyi malı kötüsünden ayıracak bağımsız bir denetim uygulamasını da beraberinde getirmiş ve artık kalite, üretimin önemli bir parçası haline gelmeye başlamıştır. H. Ford, el ile (emek yoğun) üretimin doğasında var olan sorunların (insan hatası faktörü gibi) üstesinden gelmek, yeni teknikler ile ürün kalitesini artırırken maliyetleri ciddi anlamda düşürmek amacıyla, yenilikçi bir sistem benimsemiş ve buna da "seri üretim" adını vermiştir. Birçok kişinin o zamanlarda ve hatta bugün de inandığı gibi, seri üretimin anahtarı, hareket eden veya sürekli bir montaj hattı değildi. Daha ziyade, "parçaların, birbirlerinin yerine tam ve tutarlı olarak kullanılabilecek şekilde değişebilir olması ve birbirlerine bağlanmasındaki basitlik" idi.

II. Dünya Savaşının galip devletlerinden ve ticari, sınai ve askeri alanda dünyanın süper güçlerinden biri olan Amerika Birleşik Devletleri'nde bu gelişmeler olurken, Japonya'da da savaş sonucu yokolmuş bir sanayinin yeniden yapılanması çabaları sürdürülmekteydi. Bu kapsamda Japonlar dünyadaki gelişmelerin ışığında sanayilerini "Yalın Üretim" ve "Toplam Kalite Kontrolü" kavramları üzerine inşa etmeye başladılar.

Japon ticaret ve sanayiinin önemli isimlerinden biri olan Toyoda ailesi (firma adı Toyota), ilk önce, dokuma tezgahlarında olağanüstü teknik özellikler geliştirerek XIX. yüzyılın sonlarında tekstil makinaları sektöründe önemli başarılar kazanmış, 1930'larda savaş öncesi sanayi yapısının yönlendirmesi ile sektörünü değiştiren bu aile şirketi, orduya kamyon üretmek üzere otomotiv sanayiine geçmiş ve kendi üretim alanında uzmanlaşmıştı.

Firma yöneticileri ellerinde olan kısıtlı maddi kaynaklarla önce batı teknolojisini incelediler, ardından işgücü maliyetlerinin eskisi kadar ucuz olmayışını da gözönünde bulundurarak, yeni bir yapılanma içine girdiler. Bu aşamada önce seri üretimin en büyük sorunu olan zaman, çaba ve malzeme kayıplarını asgariye indirecek bir sistem oluşturmak için çalışmaları başlattılar. Japonlara göre montaj işçisinin dışında hiçbir uzman otomobilin değerine birşey eklemiyordu. Bu doğrultuda Toyota Firması üst yöneticilerinden T.Ohno, montaj işçilerinin uzmanların işlevlerinin çoğunu yapabileceğini ve hatta koşullar ile doğrudan ilişki içinde olmaları sebebiyle, bu işlevleri çok daha iyi yapabilecekleri savını ileri sürdü. Bu sava bağlı olarak; yapısında hiçbir gereksiz unsur taşımayan, yani hata, maliyet, stok, işçilik, geliştirme süresi, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurların en aza indirgendiği ve müşterinin bir mal ve/veya hizmeti satın alırken bu mal ve/veya hizmette var olduğunu ümit ettiği ve kullanım sırasında da ihtiyaç duyacağı tüm beklentilerinin eksiksiz karşılanmasına imkan tanıyan Toplam Kalite Anlayışına temel teşkil eden Yalın Üretim doğmuş oldu.



Amerika Birleşik Devletleri'nde ve Japonya'da bu köklü gelişmeler olurken kıta Avrupa'sı mevcut gelişmeleri yakından takip etmekte ve kalite kavramına yalnızca teknik katkılarda bulunmaktaydı. 1958 yılında Avrupa Ekonomik Topluluğu'nun kurulmasıyla, dünya ticaret ve sanayi platformunda Japonya ve A.B.D.'nin karşısında üçüncü bir güç ortaya çıkmış ve bu güç sözkonusu iki platformda da kendi kurallarını koymaya ve bunların konvansiyonel bir hale gelmelerini sağlamaya başlamıştır.

Özellikle Tek Pazar hedefinin gündeme geldiği günlerde kalite konusuna da ağırlık vermeye başlayan ve bu konuyu standardizasyon ve sertifikasyon ile tek elden yürütmeyi amaçlayan Avrupa Birliği (AB), 1993 yılı başında Avrupa Tek Pazarı'nın tamamlanması çalışmalarını büyük ölçüde sonuçlandırmış ve bu tarihten itibaren daha entegre bir yapıya kavuşarak, teknolojik ve ticari açıdan daha ileri derecede bir entegrasyona gitmesi gerektiğinin bilinciyle, kalite konusunu da diğer teknik mevzuatı içinde önemli bir yere oturtmuştur.

Öncelikle, kurulacak örgütsel yapı ile, "Avrupa Standardizasyon Sistemi" ni oluşturup, işletmek yolundaki ça-





işmaları hızlandıran AB, bu politika çerçevesinde, üreticiler ve ticaret yapanlar için bir çok alanda tek Avrupa standardı oluşturulması amacıyla 15 üye ülkenin teknik mevzuatlarının uyumlaştırılması yoluna gitmiştir. Böylece üretici, kullanıcı ve tüketiciler, Birliğin her yerinde, aynı teknik, ticari imkan ve şartlardan yararlanabilmektedirler. Birliğin bu politikası, dar anlamda teknolojik ve ticari yapının uyumu gibi görünmekle beraber, "Birlik Vatandaşlığı" kavramının önem kazanmasıyla, kişi haklarının korunması (kamu güvenliği, kamu ve çevre sağlığı) ve endüstriyel yapının sağlıklı gelişimi gibi Avrupa'nın tam entegrasyonunu doğrudan etkileyecek konularda başarılı sonuçlara ulaşılmasını sağlamaktır.

AB'nin Tek Pazar hedefi doğrultusunda geliştirmeye devam ettiği standardizasyon yapısı için tercihi, ISO-9000 / EN-29000 gibi süreci düzenleyen ve kesin sınırları olan sonuç standartlarını kullanılması yönündedir. Bu tip standartların kullanımı yeni AB yaklaşımında da yer almış ve araç standartların kullanımından kaynaklanan, ayrıntılarla çok ilgilenilmesi sebebiyle belirli bir aşamada teknolojinin gelişmesinin engellenmesi sorunu da bir derece çözüme kavuşmuştur.

AB'ndeki kalite anlayışı, Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya'dakinden biraz daha farklı bir yapı sergilemektedir. Kalite konusunda somut gelişmeler kaydeden bu iki milli devletin katkıları çok büyük olmakla beraber, AB'nin uluslarüstü bir yapı içinde 15 ülkenin teknik mevzuatlarını uyumlu hale getirerek yüksek bir kalite düzeyine ulaşmış olması ve Toplam Kalite Yönetimi kavramının uygulamaya yansımasındaki en önemli araç olarak nitelendirilebilecek olan ISO-9000 standartları sensini en etkin biçimde kullanıyor olması, bu oluşumu kalite konusunda farklı bir yere oturtmaktadır.



Yeni Kalite Anlayışı

Hiçbir yeni düşünce tamamen olgunlaşmış olarak bir boşluktan meydana çıkmaz. Yeni düşünceler, daha ziyade, eski düşünce, yaklaşım ve teorilerin artık çalışmaz olduğu bir seri şartın ortaya çıkar. Bu yeni kalite anlayışının yerleşmesi için de geçerlidir, çünkü bir ülkede, ülkenin sınai gelişmesi için konvansiyonel düşüncelerin işlemez hale geldiği, belirli bir zamanda doğmuştur. Görülen odur ki kalite kavramı, çok basit insani gereklerle ve bilinçsizce, insanoğlunun ihtiyaçlarını karşılamaya başladığı günden bu günlere ulaşmış ve basit insani bir gerek olmaktan çok öteye giderek, bir yaklaşım, bir felsefe halini almıştır.

İnsanoğlu kalite kavramı ile tanışıp bilincine vardığı dönemlerde, ihtiyacın yeterince karşılanması için gerekli bir unsur olan kalite, sanayi devrimi ve sonrasında teknik bir faktör olarak diğer üretim faktörlerinin yanında standart kavramı ile eşanlamlı bir şekilde kullanılmaya başlanmış, yüzyılımızın ortalarından itibaren ise ticaret ve sanayi arenasında avantaj sağlamaya yarayan ve yeni dünya düzeni içinde oluşan kurallardan bazılarına esas teşkil eden bir husus halini almıştır.

Bu bağlamda gerek ülkeler, gerek mal ve hizmet üreten kuruluşlar yurtiçine ve yurtdışına mal satabilmek için kendilerini çevreleyen kalite çemberini kırmak zorundadırlar. Gelişmemiş ülkelerde, yaşam mücadelesi kalite kavramını ikincil bir öge haline getirdiğinden, bu ülkeler için, gelişmiş ülkelerdeki çağdaş kalite düzeyi ve yeni kalite anlayışları pek bir anlam ifade etmemektedir. Dolayısıyla konunun ekonomik yönden değerlendirilmesi aşamasında gözönünde bulundurulması gereken en önemli husus, üzerinde kalite düzeyi tartışması yapılan ülkelerin, asgari bir gelişmişlik düzeyine ulaşmış, ürettiği malları yurtdışına satabilen ve gelişmiş ülkeler düzeyine ulaşmayı hedefleyen ülkeler olmasıdır.

Çağdaş bir kalite düzeyi, devletlerin, uluslararası standartları da gözönünde bulundurarak şekillendirdiği, yasalarla ve çeşitli yaptırımlarla çevrelediği kalite çemberinin, toplum bilinci yaratılması suretiyle ulusal bir husus olarak değerlendirildiği ve aşıldığı bir aşama olarak ifade edilebilir. Bu sistem içerisinde mal ve hizmet üreten kuruluşlar geleceklerini kendileri planlama hakkına sahiptirler; ya kaliteli mal üreterek, kalite çemberini yarıp dünyaya açılacaklar ya da bu çember içinde sıkışıp kalacaklardır. Ancak, çağdaş anlamda kurulmuş bir işletmenin, dünya pazarlarındaki payını koruyabilmesi ve/veya artırabilmesi için gerekli faktörlerden en önemlisi, kalite anlayışında meydana gelen gelişmeleri takip etmesi, özümsemesi ve uygulamasıdır. Yeniliğe ve değişime hazır olmayan, teknolojik ve mali yönlerden zayıf olan işletmelerin ne iç pazara ne de dış pazarlara ürün satabilmesi mümkün değildir. Dolayısıyla işletmelerin kalite ağırlık noktalarını, üretimden pazara ve tüketiciye doğru kaydırmaları gerekmektedir. Ayrıca, çok uluslu girişimlere doğru yönelmek suretiyle teknolojiyi uzaya transfer etmeye ve dağıtım kanallarını etkin hale getirmeye çalışmaları, hedeflenen tüm piyasalara ulaşmak ve ulaşılan piyasalarda itibar görmek açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu derece büyük önemi olan yeni kalite anlayışının sadece dar düşünen kişi ve kuruluşlar için bir engel teşkil edeceği bir gerçektir. Zaten, her gün biraz daha katlaşan ülke ve dünya kaynaklarının etkin ve verimli bir şekilde değerlendirilmesi için yeni yollar geliştirilmeye çalışılırken, verimsiz üretim yapmalarına rağmen iç piyasada ve bazen de dış piyasalarda varlık gösteren geleneksel şirketlerin bu yolla doğal bir ayıklanmaya tabi olması hem piyasa düzeni hem de ülke refahı açısından büyük fayda sağlayacaktır. Tek bir cümle ile toparlamak gerekirse, Yeni Kalite Anlayışı, tüketici taleplerinin ve teknolojik gelişmelerin doğal bir sonucu olup, sadece bu anlayışı benimsemeyenler için bir engel teşkil edecektir.

Durum bu merkezde toplanmış iken, konuya Türkiye açısından değinmek gerekirse; Avrupa Birliği ile Gümrük Birliği'nin tamamlanmasına çok az bir süre kaldığı da gözönünde bulundurulduğunda, toplam kalite bilincinin ve bu bilince ulaşmada ve uygulamaya aktarmakta yararlanılan araçların yerleştirilmesi ülkemiz ürünlerinin Avrupa ve dünya pazarlarında rekabet edebilmesi ve iç piyasadaki tüketicilerin uluslararası normlarda ürünlere kolaylıkla ulaşabilmeleri açısından büyük önem taşımaktadır. Unutulmaması gereken bir diğer husus da, bu çabaların başarıya ulaşmasının ülkemizin refahını artıracağıdır. Toplam Kalite Yönetimi'nin, araçlarının ve kalite bilincinin yerleşmesi için müşterek çabaların ötesinde, topyekun bir kalite seferberliğinin yürütülmesi gerekmektedir. Ancak, bu çalışmaların devletin yönlendirmesiyle, ama temelde özel sektörün liderliğinde yürütülmesi gerekmektedir. Bu hem çalışmaların etkinliğini artıracak, hem de teorinin pratiğe aktarılmasına hız kazandıracaktır.

Kaynaklar:
Erkmen, İ. Kaan, ISO 9000/EN 29000 Standartları ve Türkiye'ye Yansımaları, 1992, Ankara (yayınlanmadı).
Kalite Güvencesi Sistemleri TSE, Kalite Yayınları No4, Ankara.
Kalite Nedir (Bölüm 1-2) TSE, Kalite Yayınları No4, Ankara.
Pehcan,Y. A, Çağdaş Bir Kalite Düzeyinin Yaratılmasında ve Organizasyonunda Etkin Olan Faktörler, HDTM Dergisi, No. 17, Haziran 1993, Ankara.
Pınar, İ, Çağdaş Bir Kalite Düzeyinin Yaratılmasında ve Organizasyonunda Etkin Olan Makro ve Mikro Faktörler ve Kaliteyi Geliştirmeye İçin Tedbirler, HDTM Dergisi, No. 18, Eylül 1993, Ankara.
Yetiş, N., Budak, S., Örnek,E., Toplam Kalite Yönetimi Semineri Notu, 1992 İstanbul (yayınlanmadı).
Womack, J. P., Daniel T. J., Roos D., Dünyayı Değiştiren Makine, OSD Yayınları, 1990, İstanbul.
Wellschlaeger, L., The Quality Promise, 1991, Dekker.

Üstün-İletkenler Yaşamımıza Giriyor

Seramik Üstün-Kablo

YÜKSEK-SICAKLIK üstün-iletken seramikleri, 1986 yılında bulunduklarından beri, kullanılabilir hale getirilmeleri konusundaki zorluklara karşın, malzemebilimcileri etkilemeye devam ediyor. Ancak, Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'ndaki araştırmacılar, yeni malzemeler arasında en umut verici olanlarından birini zora sokan önemli bir sorunu aşmışlar gibi görünüyor.

Bilim adamları, ilk olarak Japonya'da, bir yüksek teknoloji topluluğu olan Fujikara'da geliştirilmiş, "iyon demeti kullanımlı biriktirme" adı verilen bir teknik kullanarak, yüksek sıcaklıkta ve güçlü manyetik alan içinde çalışabilen bir üstün-iletken bant ürettiler. Yeterince ucuza mal edilebilirse, pratik uygulamalarda herkesin özlemini çektiği küçük ve güçlü motorlar, jeneratörler, daha kullanışlı elektrik kontrol elemanları, devre limitörleri, manyetik yansıma temelli makineleri yaratmak için gerekli olan kabloların yapımında bu bantlar kullanılabilecek. Houston Üniversitesi'nden Paul C. W. Chu, bunların ticari anlamda çok önemli bir gelişme olduğu; fakat üzerinde çok çalışılması gerektiği yönünde görüş bildiriyor.

Üstün-iletken seramikler, diğer üstün-iletkenlere oranla çok daha yüksek sıcaklıklarda, direnç göstermeksizin akış sağlayabilmeleri nedeniyle başlangıçta çok büyük ses getirdi. Söz konusu sıcaklıklar, 90 °K'e kadar ulaşabiliyordu. Bu sıcaklık değeri sıvı nitrojenden daha sıcak ve eldesi de çok daha ucuzdu. Daha önce kullanılan üstün-iletkenleri, mutlak sıfır derecesine yakın sıcaklıklara kadar soğutmak gerekiyordu ve bu da oldukça pahalı bir işlemdi.

Öte yandan üzerinde en çok durulan yüksek-sıcaklık üstün-iletkenlerinden biri olan itriyum baryum bakır oksitin çok önemli bir dezavantajı var. Kristal parçacıkları arasında yeterli bağ olmaması nedeniyle, bu madde kablo yapımında kolayca kullanılamıyor, çünkü bağlantının yetersizliği, akım geçişinde kesiklikler yaratıyor.

Birkaç yıl önce, Fujikara'dan Yasuhiro Iijima, bu bileşikleri daha sağlam hale getirilmesi gerektiğini belirtti. Bunun için, temel materyalden düzenlenmiş bir kristal tabakası üzerine bir üstün-iletken tabakası yayarak, üstün-iletken zerrelerini bir sıraya dizme düşüncesini geliştirdi.

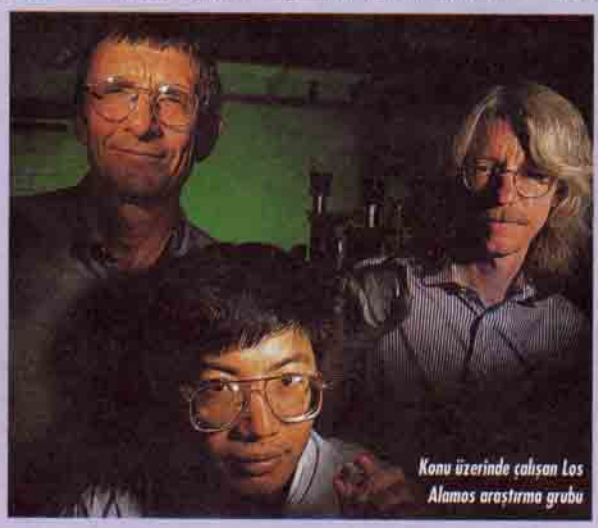
Bir sonraki adım, yönlü kristal tabakayı oluşturmaktı. Bu da nikel madde üzerine, iki argon iyonu demeti kullanarak, kararlı zirkonyum oksit molekülleri püskürtülmesiyle başarılabilirdi. İlk demet, zirkonyum oksiti nikelin üzerinde eriterek sabitlemek amacıyla kullanır.

İkincisi ise, nikel üzerine belirli bir açıyla düşerek, zirkonyum kristallerinin tek bir sırada durmalarını sağlar. Bunu bozan atomlar ise argon iyonları tarafından yokedilir.

Los Alamos grubu, bu işlem üzerinde iki yıldır çalışıyor ve performansları sürekli artıyor. Geçen Nisan ayında, Steven R. Foltyn bu grubun, santimetre karesinden 1 milyon amperden fazla akım geçirebilen itriyum baryum bakır oksit örnekleri ürettiğini, Malzeme Araştırma Topluluğu üyelerine açıkladı. Bu, diğer üstün-iletkenlerden 100 kat daha fazla ve Japonlar'ın bu tekniği kullanarak başardıklarından % 59 daha yüksek bir performans demek oluyor. Bu örnekler, kablo içinde kullanılabilecek bant formuna getirilebilmiş durumda. İtriyum baryum bakır oksit, güçlü manyetik alanlara dayanma özelliğine sahip olduğundan uzun süreli yüksek-güç uygulamalarında artık herhangi bir fiziksel sorunla karşılaşma olasılığı da kalmıyor.

Bununla birlikte dikkate alınması gereken ekonomik sorunlar hâlâ var. Üretilen örnekler oldukça küçük (1 cm x 5 cm) ve üretimi 2 saat alıyor. MIT'de (Massachusetts Institute of Technology) bir araştırmacı ve American Superconductor'un kurucusu John Vander Sande, bu işlemin büyük ölçekli üretime uygun ve ekonomik olabilmesi için, daha çok yol katetmeleri gerektiğini belirtiyor. American Superconductor Firması, üstün-iletken tel yapımında, başka bir üstün-iletken seramik olan bizmut stronsiyum kalsiyum bakır oksidi, değişik bir teknik uygulayarak kullanmakta.

Bizmut alaşım, itriyum temelli maddeden daha kolay işlenebilir; fakat sıvı nitrojen sıcaklığında, güçlü manyetik alanlar içinde akım iletememe gibi bir yetersizliği var. American Superconductor firmasının başkanı Gregory J. Yurek, tabakanın kalınlığı ve zirkonyum dikkate alındığında, Los Alamos'un ürettiği örneklerin akım yoğunluğunun, kendi ürettikleri kilometrelerce uzunluktaki üstün-iletken tellerden hiç de fazla olmadığını belirtiyor. (Bununla beraber, American Superconductor'un stokları, Los Alamos grubunun açıklamasından sonra % 10 kadar düştü.) Foltyn, "iyon demeti kullanımlı biriktirme" tekniğinin daha verimli hale getirilmesi konusunda umutlu. Foltyn, argon yerine diğer gazlar kullanılarak, işlemin daha hızlı hale getirebileceğini belirtiyor. Daha ince zirkonyum kullanmak ise bir diğer seçenek. Los Alamos grubu, 0,5 mikron kalınlığında tabaka kullanıyor. Wisconsin Üniversitesi'nden David C. Larbalestier, Fujikara çalışanlarının 0,1 mikron kadar ince bir tabaka kullanarak sonuç elde ettiğini belirtiyor, Los Alamos'un eski kurucularından Paul M. Grant, Japon grubun çok iyi çalıştığını, ancak elde ettikleri bazı güzel sonuçları bildirmediklerini söylüyor. Japonlar patent almak için çoktan başvurmuş bile olabilir. Elektrik Gücü Araştırmaları Enstitüsü, "iyon demeti kullanımlı biriktirme" yönteminin endüstriyel bir işlem haline getirilmesi için neler yapılması gerektiği konusunda detaylı bir araştırmayı yönetti. Sonuçlar, hiçbir pürüz bulunamadığı konusunda güvence veriyor. Öyleyse ticari ölçekte kablo üretimi için bu yöntemin kullanımını düşünmek, hiç de zor olmasa gerek. Ancak katedilmesi gereken daha kilometrelerce kablo var!..



Konu üzerinde çalışan Los Alamos araştırma grubu

Tim Beardsley
Scientific American, Temmuz 1995
Çeviri: Kerem Özdoğan

"Akıllı" Maddeler Evimizi Nasıl Değiştirebilir?

Nanoplastikler

BİÇİMİNİ ve sıcaklığını kullanıcıya göre otomatik olarak ayarlayan bir sandalye, istekleriniz doğrultusunda renk ve yapı değiştiren duvarlar ve cisimlerin, bulundukları düz yüzeylerden size doğru gelişlerini gösteren bir ekran!

Hayır, bu Jetgiller'den bir sahne değil. Bu nanoplastik; alışılagelen plastiklerin teorik füzyonu, mikroskobik aletlerin ve diğer nesnelerin atomlarla oluşturduğu nanoteknoloji alanındaki gelişme!

Nanoplastiklerin kuramsal alanı, yarının evlerinin tasarımda akıllı, ortama uyabilen, kendini organize edebilen ürünlerden oluşacağı yeni bir kavram. Illinois Teknoloji Enstitüsü Tasarım Yöntemleri Laboratuvarı yöneticisi ve ürün tasarım profesörü olan Charles Owen, lisans ve yükseklisans tasarım öğrencilerinden oluşan bir grupla geleceğin evlerinde nanoplastiklerin henüz kuramsal olan uygulama alanlarını öne sürdü. Silicon Graphics ve Alias yazılımları yardımlarıyla Owen ve öğrencileri bilgisayarda, olası nanoplastik ürünlerin modelini oluşturdular.

Bu tür nanoplastik ürünlerin kullanılış şekilleri oldukça şaşırtıcı. Nanoplastik maddelere yerleştirilen bir kan hücresi boyutundaki bilgisayarlar, nesnelere müthiş bir işlem gücü, "akıl" veriyor. Basınç, ses ve neredeyse tüm elektromanyetik spektrumu soğurmak ve yaymak için alıcı ve yayıcılar kurgulanabilir. Tüm bunlar, nanoplastik nesnelerin çevrelerini duyumsamalarını ve fiziksel değişim ya da ses, ışık, ısı veya diğer yayılım şekillerine tepki vermesini sağlayabilir.

Aşağıda nanoplastik kullanımına örnek olabilecek bazı ev eşyaları yer alıyor.

Altyapı

Duvarlar: Ev sistemlerinde, altyapının temeli olarak bilinen "architiles", yapı esnekliği olan akıllı seramiklerdir. Ana katların tasarımı, değişken yapıda bir yüzey dokusu, hemen altında bir düzlem, daha aşağıda bir hesaplama ve iletişim katmanı ve son olarak da iç duvarları gerektiğinde oluk malzemelerine ayrılabilen akışkan peteğimsi bölümleri kapsar.

Kullanıcılar, plana uygun, kaplamalı seramikleri seçebilirler. Kaplamanın -seramiğin en üst tabakası- çeşitli fonksiyonları olabilir. Duvar kaplamaları değişik renk ve modeller oluşturabilir, hissederek akustik, termal ve görsel enerjiyi ortaya çıkarabilir, bunları azaltıp çoğaltabilir. Bunların yanı sıra, duvarların, hareket, biçim ve renk değiştirmeye yönelik fonksiyonlarını kontrol edebilir; arayüzeyler, iç ve dış iletişim sistemlerinde artma sağlayabilir. Yüzey kaplamaların yerleşimi ve konfigürasyonu devamlı olmadığı için, kaplama yüzeyi bir diğeriyle kolayca değiştirilebilir.

Mutfak

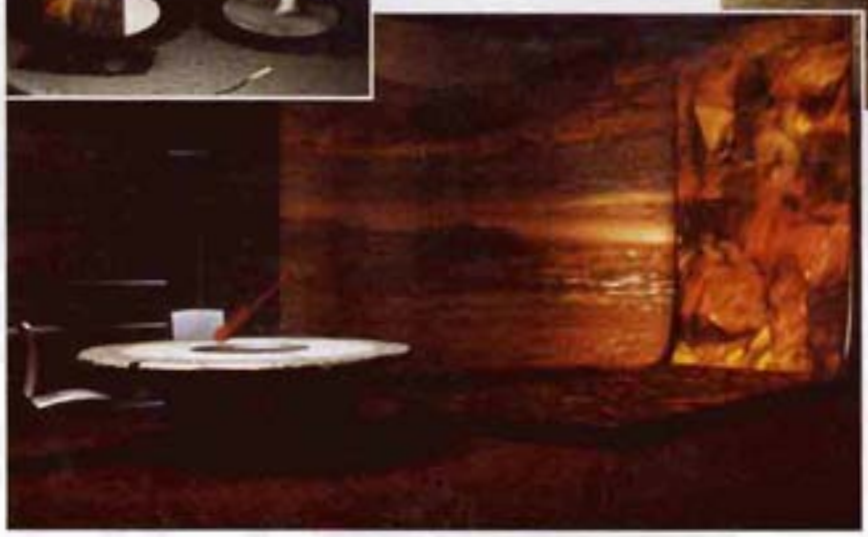
Mutfak Donanımı: Alışageldiğimiz kapları ve tabakları geleceğin mutfağında bulmak pek mümkün değil. Mutfaklarda kullanılan herhangi bir kap, istenildiğinde içine konan yiyeceği hissederek yiyeceği hazırlamaya, pişirmeye ve servis yapmaya yarar bir şekil alacak. Bu kaplar yemeği sıcak tutabildiği gibi, yiyeceklerin saklanmasında buzdolabına duyulan gereksinimi de ortadan kaldıracak.



Keşif odası, multimedya ve nanoplastik teknolojisini birleştirerek yeni bir eğlence ve eğitim sistemi oluşturacak.

PAD ekranlar hem ekran yüzeyinde hem de dışına tasarımsalsına üç boyutlu imgeler oluşturacaklar





Evye

Tava ve kaplarınızı, üstündeki kirlerle birlikte evyenin üzerindeki geçirgen, dalgalı yüzeye yerleştirebilecek ve onların nanoplastik deterjanla yıkanacakları bölüme doğru inmelerini izleyebileceksiniz. Ortadaki yıkama düzlemi, kavisin altından geçirilen tabakları tek tek temizleyecek. Evyenin orta bölmesine su sağlayan 'seramikler' bunun yanı sıra evdeki çiçekleri de sulayabilecek.

Oturma Alanı

Yemek Masası: Masa, rahatça oturmak için yükseltilebilecek ya da yemek için alçaltılabilecek. Masanın büyüklüğü oturacak kişi sayısına göre ayarlanabilir. Masa yüzeyi

yemeğin çeşidine göre, servis tabaklarını sıcak ya da soğuk tutabilir. Isınma ve soğuma sadece tabakların, kapların altında gerçekleşeceği için oturanlar rahatsızlık duymayacak. Yerdeki seramiklere bağlantılı olan masa, içecekleri masa üzerindeki bir dağıtıcıya aktaracak.

Sandalyeler: Oturulacak yerin vasıflarının çoğaltılması ve daha rahat hale getirilmesi, nanoplastiğin ideal uygulama alanlarından biri. Nanoplastikler, elastikiyet ve esneklikleri sayesinde çeşitli oturma yüzeyleri oluşturabilecekler. Çok ince bir "levha", sırta dayalı bir yastık hissi veriyor. Oturmak için ya da görsel sebeplerle sandalyenın yapısı değiştirilebildiği gibi, nanoplastik materyal, istenen herhangi bir modeli ve yapıyı oluşturabiliyor. Isıl konfor düzeyi farklı yaş gruplarından insanlar için önemli değişiklikler gösterdiğinden, bu koltuklar aile üyelerinin tercihlerini de hatırlayabilecek.

Keşif Odası

Etkileşimli duyumsal bir medya merkezi olan bu oda öncelikle eğitsel bir çevre olarak görülebilir. Bunun yanı sıra, burası aynı zamanda bir egzersiz alanı, eğlence odası ya da genel olarak bir iş yeri işlevi de görüyor. Buraya ait bazı unsurlar şunlardır:

Heykeltraş: Bu, 'nanokil' adı verilen bir maddeyle nesneler oluşturulan bir cihaz. Nanokil, çabucak form değiştirebilen, ince, kabuksu bir madde. Nesneler, kilin elle yoğrulmasıyla ya da daha ince ayrıntılar için bir aletle şekillendirilir. Örneğin şekillendirmede kullanılan alet kilin kenarlarına yaklaştırıldığında köşeler keskinleştirilebilir, çeşitli özellikler değiştirilebilir. Nanokil nesneye el ile şekil verilirken, nesnenin üç boyutlu imgesi holografik olarak tasarlanabilir ve bu nesnenin aslıyla aynı anda değişebilir.

PAD Ekranları: PAD Ekranlar, duyarga işlemleri ve görüntüleme yapabilmenin yanı sıra, bütünüyle multimedya ses düzenine sahiptir ve düz panel veya seyircileri çevreleyen küresel görüntü şeklinde oluşabilir. Ekranın temelinde, küçük yarıçaplı bükülebilir bir tüp yatar. Kağıt kadar ince sert ekran, gösterim için uzayıp bütün bir duvarı kaplayabilir ya da küçülüp masa üstü kullanım için bir defter yüksekliğinde olabilir.

PAD ekranlar farklı tiplerde üç boyutlu görüntüler oluşturabilir. Ön projeksiyon modunu kullanarak bir nesneyi ekrandan üzerinize doğru geliyormuş gibi gösterebilir ya da bir pencereden dışarıyı seyrediyormuşsunuz hissini verebilir.



Tabakların kendi kendine yıkanması, kapların yiyeceğin biçimine göre şekil alması ve sıcaklığını ayarlaması nanoplastik mutfağın özelliklerinden bazıları.

Banyo

Lavabo: Konsolun değişik yerlerine dokunarak suyun sıcaklığını, akış hızını, tazyikli ya da az akmasını sağlayabilirsiniz. Ayrıca, üstten aydınlatmalı bir lamba görüntüyü büyütebilir ya da ters ve düz olarak gösterebilir.

Tuvalet: Isıtılmış olmasının yanı sıra klozet, henüz emekleme dönemindeki bebeklerden yaşlılara dek herkes için gerekli konforu sağlayabilir. Ayrıca tesisat, bir kişinin taşıyabileceği kadar hafif olarak tasarlanmıştır.

Duş: Seramiklerin içinden geçen sular duşa ulaştığında iki bölmeye ayrılacak ve oynar duş başlıklarına iletilecek. Bölmeler, daha büyük bir alan sağlayabilmek için genişleyecek.

Geleceğin nanoplastik evleri, bireylerin kullanacağı aletlerin bir araya getirilmesinden çok, bütün bir sistem olarak tasarlanacak. Owens ve nanoplastik tasarım grubuna göre, şık ve uyumlu nanoplastik ürünler birbirleriyle ve kullanıcılarla iletişim içinde olacak; böylece, ev içi kullanımda nanoplastiklerin esneklik ve kullanılabilirlikleri artacak. Ev sahipleri açısından muhtemel kazanç hayat standardındaki müthiş artış olacak.



Geleceğin banyosu duş, tuvalet ve lavobonun yeni ve gelişmiş versiyonlarından oluşacak.

Kevin McGuinness
THE FUTURIST, Ocak-Şubat 1995
Çeviri: Bezen Çetin



Uzağı Yakınlaştıran Cam...
Dürbünler

Normal bir camdan ya da mercekten geçen ışığın bir kısmı yansıma nedeniyle kaybolur. Oluşan yayılan ışık, görüntüdeki kontrast kalitesinin dışında engellenmektedir. Optik iyileştirme esnasında iyice parlatılan cam yüzeyi çok ince bir şekilde bir mineral tabakasıyla kaplandığından, mercek çıplak gözle bakıldığında çoğunlukla maviden mora kadar değişen renklerde görülür. Böylelikle optik ışık geçirgenliğinde mercek dispersiyonu ve objektif çapı dışında üçüncü bir artış sağlanarak daha iyi bir kontrast etkisi ve resim keskinliğine ulaşılır. Dürbün ve teleskop alacak kişilerin, coating adı verilen bu olayı da dikkate almaları gerekmektedir.



Murat Özçelik

FIZIK, kimya ve elektronik alanlardaki teknolojik gelişme, optik gereç üretiminde nişan dürbünü, teleskop, uzaklıkölçer ve gece görüş dürbünü gibi yeni kuşak ürünlerde ifadesini bulan bir atılıma yol açmıştır.

Ülkemizde de son yıllarda özellikle dürbün ve teleskoplara karşı gün geçtikçe artan bir ilgi vardır.

Bütün dürbünlerde, normal kullanım pozisyonunda göze yakın olan kısımdaki merceğe (ya da merceklere) oküler (ya da oküler mercekleri), uzak olan uç kısımdaki çoğunlukla daha büyük merceğe objektif adı verilir. Bu, fotoğraf makinesindeki gibi başlıbaşına bir optik sistem olan objektif ile karıştırılmamalıdır. Dürbün ve teleskoplarda bu iki mercek grubu arasında bir prizma bulunur. Bu prizmanın yapısı eğer oküler ve objektif merceklerinin çakışmış durumda olan optik eksenlerini değiştirmiyorsa, bir başka deyişle optik eksen düz bir doğru parçası halindeyse bu tip dürbünlere "Roof Prizmi", dürbünün boyunu kısaltmak vb. amaçlarla bu optik eksen katlanarak üç parçaya bölünüyor ve okülerler objektiflerden daha içte yer alıyorsa, bu tip dürbünlere "Porro Prizm" adı verilmektedir. Birinci grup dürbünlerin, ışık geçirgenliği ve görüntü kalitesindeki üstünlük gibi avantajları vardır. Buna karşılık ikinci grup dürbünlerde, görüntünün alan derinliğinin görece fazlalığı söz konusudur.



Swarovski Habicht 30X75 ikiz teleskop.

Bir dürbün, esas olarak yanyana uzanan iki adet borunun içerisine yerleştirilmiş bir optik düzenekten oluşmaktadır. Bu iki borunun ortasında, objektifleri aynı anda ileri geri hareket ettirerek görüntünün göze göre net bir hale gelmesini sağlayan bir döner çark bulunur. "Focus Free" tip dürbünlerde her uzaklıktaki cisimlerin görüntüsü net oluşur. İkinci Dünya Savaşı öncesi üretilen bazı modellerde kullanımı daha güç olan, okülerlerin döndürülmesine dayalı bir netlik sağlama sistemi bulunduğundan, bu çarka rastlanılmaz. Günümüzde üretilen ve "Fast Focus" adı verilen bazı modellerde ise, ortada bulunan yuvarlak bir çark yerine, aynı işlevi gören minyatür bir manivela (tahterevalli) sistemi kullanılmaktadır (İngilizcedeki see-saw kelimesi buradan gelir).

Yeni bir dürbün satın alacak, ya da sahip olduğu modeli yenileyecek kişi, öncelikle dürbünün hizmet amacını bir başka deyişle bu dürbünü niçin ve nerelerde kullanacağını iyi belirlemelidir.

Normal gün ışığında yapılan doğa gezileri, seyahat, av, tatil ve spor müsabakaları için, objektif çapı 20 mm ile 32 mm arasında, büyütmesi ise 6X ile 8X arasında değişen dürbünler ideal olarak gösterilmektedir. Değerlikte en az 10X büyütmesi olan hafif dürbünler tercih edilmelidir. Dürbünün kullanım mekânı ve zamanı alışılmışın dışında, örneğin alacakaranlıkta ya da az ışık alan sık bir ormanda ise, objektif çapı 40 mm ya da 56 mm'den başlayan, bu ışık koşullarında görüntü verimliliği, kalitesi ve resim keskinliği yüksek olan dürbünler tercih edilmelidir.

Ayrıca alınacak modelin büyütmesi, objektif çapı, göz çıkışı, geometrik ışık şiddeti, alacakaranlık sayısı gibi rakamsal ayrıntıların yanısıra; gaz kabarcıkları, merceklerinin optik iyileştirme düzeyi, görüntüsünün kenarlarının keskinliği, zembereğinin yerleşim durumu, ajüstaj (ayar) stili,

görüş alanı, kullanım kolaylığı, boyutlarının ve ağırlığının mümkün olduğunca küçük olması, kapsülünün (kasasının) yapıldığı maddenin niteliği ve de fiyatı gibi birçok ayrıntıya daha dikkat edilmelidir.

Şimdi bu ayrıntıları tek tek inceleyelim: Bunlardan örneğin hemen hemen bütün dürbünlerde bulunan A X B şeklindeki sayılardan (A) "büyütme"yi göstermektedir. Örneğin 8X büyütmesi olan bir dürbün için, 100 m uzakta duran bir dağ keçisinin, uzaklığın büyütmeye bölünerek; 100/8= 12.5 m uzaktaymış gibi görünmesi bir sınıflandırma kıstasıdır. Normal kullanım için çoğunlukla 7X ve 8X büyütmesi olan dürbünler tercih edilmelidir. Arazide yorulmaksızın rahat hareket etme sınırı ise 10X büyütme ile sınırlıdır. Çünkü bu sınırdan sonra büyütme değeri arttıkça aletin ağırlık ve hacmi de artacağından, arazide saatler geçtikçe hareket etmek zorlaşacak, solunum ve nabız bundan etkilenecektir.

Objektif çapı da, dürbün ve teleskopların sınıflandırılmasına ikinci rakamsal değer olarak etki eder. Çünkü objektifin kalitesi ve büyüklüğü, dürbün ve teleskopların toplam kalitesine çok önemli ölçüde etki eden iki unsurdur. Dürbün ya da teleskobun objektifinin çapı ne kadar büyükse, göze o kadar fazla miktarda ışık gelir. Ancak bunun yanında göze gelen ışığın miktarı sadece objektifin çapına değil, büyütmeye de bağlı olduğundan, seçimde bu iki değerin bağıl niteliklerindeki üstünlük göz önünde bulundurulmalıdır.



Swarovski Habicht SLC 7X42 kuş gözlemciliği dürbünü.

Burada üçüncü rakamsal değer de "göz çıkışı" dır. Göz, göz çıkışı ve ışık şiddeti, görme olayında etkisi olan önemli faktörler olduğundan, amaca uygun seçimde, bu kriterlerin birlikte ve bağıl durumlarının dikkate alınması önemli yer tutmalıdır. İnsanın gözbebeğinin çapı normal gün ışığında 2 ile 3 mm arasında açılır. Bu açıklık alacakaranlıkta, yaşa da bağlı olarak 7 mm'ye kadar büyüyebilir. Dürbün seçiminde, ürünün göz çıkışının 2 mm'nin altında olmamasına ve 7 mm gibi (Işık Şiddeti= 49) çok özel ışık şartları haricinde, normal bir göz tarafından hemen hemen hiç kullanılamayacak derecede büyük bir değerde olmamasına özellikle dikkat edilmelidir.

"Göz çıkışı" adı verilen bu rakamsal değer ise, dürbün gözden yaklaşık 25 cm uzaklıkta gökyüzüne doğru tutulduğunda okülerlerin tam ortasında oluşan aydınlık dairelerin çapı olarak ifade edilmektedir. Bu değer objektif çapının büyütmeye, bir başka deyişle B nin A'ya bölünmesiyle bulunur ve görme açısıyla da dolaylı olarak ilgilidir. Örneğin 10X 50 ölçülerindeki bir dürbünün 50 : 10 = 5 mm'lik bir göz çıkışı vardır. Ucuz ve kalitesiz dürbünlerde, birbirlerinin üzerine tam uymayan prizma ve mercekler kullanıldığından ve bunların yatakları da çok hassas olmadığından, çoğunlukla göz çıkışı tam bir daire şeklinde değil de, ovalimsi, hatta bazen kareye yakın bir şekilde görülebilir.

"Göz çıkışı"nın rakamsal değerinin karesine eşit olan "geometrik ışık şiddeti" kavramı, görüntünün aydınlığı için teorik olarak hesaplanan bir değer biçiminde ifade edilir. Ancak karakterize edilen gerçek sonuç için hiçbir zaman tek başına yeterli bir olgu değildir. Çünkü burada dürbünün büyütme oranı da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu iki kavram şu şekilde bir örnekle somutlaştırılabilir: 6 X 30 ve 10 X 50 ölçülerindeki iki dürbünün her ikisinin de, göz çıkışı değerleri 5 olduğundan geometrik ışık şiddetleri 25'tir. Buna karşın 10 X 50 ölçülerinde olan dürbünde, daha güçlü bir büyütmesi ve dolayısıyla daha iyi bir görüntü çözünürlüğü olduğundan, bu dürbün ile daha fazla ayrıntı seçilebilir.

"Alacakanlık sayısı" adı verilen son rakamsal özellik ise, bir dürbün ya da teleskobun böyle bir ışık koşulu altında ortaya koyduğu gerçek randımanını belli eder. Bu değer, büyütme ile objektif çapının çarpımının karekökünün alınmasıyla bulunur. Örneğin 8 X 50 ölçülerindeki bir dürbünde, 8x50 = 400 dür. 400'ün karekökü, yani bu sayıyı elde etmek için kendisi ile çarpmamız gereken sayı 20'dir. Bu durumda 10 X 50 ölçülerindeki bir dürbünün 6 X 30 ölçülerindeki bir dürbünle, aynı geometrik ışık şiddetinde olmasına rağmen, neden daha üstün bir randıman sergilediği kolaylıkla anlaşılmaktadır. Çünkü alacakaranlıktaki çözünürlük, muazzam bir fark ortaya çıkarmaktadır. Bu durumda 6 X 30 ölçülerindeki bir dürbünün alacakaranlık sayısı 13.4, buna karşın 10 X 50 ölçülerinde olanın ise 22.5 olduğundan ikinci dürbünle zayıf ışık koşullarında, birincide olduğundan çok daha rahat ve kaliteli gözlem yapılabilecektir.

Meraklıların bu değeri, optik gereçlerinin seçiminde, belirledikleri amaca göre birinci derecede göz önünde bulundurmaları gerekmektedir.



Swarovski Habicht NS-B 4 x 80 gece görüş teleskobu.

Dürbün ve teleskop seçiminde bunca rakamsal değerin yanında, optik kalitesi ve kullanım kolaylığı ile ilgili somut ayrıntılara da dikkat edilmesi yerinde bir davranıştır. Bunlardan biri "gaz kabarcıkları" olarak adlandırılan oluşumlardır. Bir prizma döndürüldüğünde ve optik kontrol amacıyla yakından incelenerek içine bakıldığında bazen küçük, siyah noktacıklar göze çarpar. Bu noktacıklar sanıldığı gibi toz zerrecikleri değil, minik gaz kabarcıklarıdır. Bunlar değerli merceklerin parlaklığında optik kalitenin ilâveten mükemmelleştirilmesiyle bağlantılı oluşumlardır. Optik performansa herhangi bir etkisi yoktur, aksine kullanılan merceklerin kalitesindeki yüksek düzeyin bir göstergesidir.

Oprik iyileştirme, dürbün ve teleskoplarda, yukarıda objektifler için sözü geçen şekilde gerçekleştirilmektedir. Normal bir camdan ya da mercekten geçen ışığın bir kısmı yansıma nedeniyle kaybolur. Burada oluşan "yayılan ışık", görüntüdeki kontrast kalitesinin dışında engellenmektedir. Optik iyileştirme esnasında iyice parlatılan cam yüzeyi çok ince bir şekilde bir mineral tabakasıyla kaplandığından, mercek çıplak gözle bakıldığında çoğunlukla maviden mora kadar değişen renklerde görülür. Böylelikle optik ışık geçirgenliğinde mercek dispersiyonu ve objektif çapı dışında üçüncü bir artış sağlanarak daha iyi bir kontrast etkisi ve resim keskinliğine ulaşılır.



Swarovski Habicht BX20B cep dürbünü.



Denizcilikte kullanılan Swarovski Habicht St. 8X56 ve iç yapısı

Dürbün ve teleskop alacak kişilerin, "coating" adı verilen bu olayı da dikkate almaları gerekmektedir.

Görüş alanının ortasındaki resim keskinliği, ucuz dürbünlerde, kenarlara doğru bakıldıkça yerini bulanıklığa terkeder. Buna karşılık Zeiss, Leica gibi kaliteli dürbünlerde, okülerlerin kenarının en uç sınırına kadar aynı görüntü kalitesi korunmaktadır. Seçici kişi eline aldığı dürbünde bu özelliği ayrımsayabilmelidir.

Kullanım kolaylığı açısından netlik ayarı yapan zemberek ya da çarkın ortada olması, tercih sebebidir. "Ajüstaj" adı verilen, gözleri birbirinden farklı derecede bozuk olan kişilerin rahatlıkla dürbün kullanabilmeleri için, çoğunlukla okülerlerden birinde "optik diyoptri" seçme düzeneği vardır. Buradan ayar yapılarak, gözlem esnasında gözün bu bozukluğu biyolojik olarak düzeltmeye çalışması nedeniyle ortaya çıkan çabuk yorulma ve baş ağrısına engel olunabilir.

Bunların dışında büyütmeyle ters orantılı olan, bir başka deyişle büyütme ne kadar güçlü olursa o kadar küçük olan görüş alanı, örneğin kuş gözlemciliğinde dürbünden beklenen birincil özelliktir. Görüş alanının büyüklüğü, prizma dürbün ve teleskoplarda geniş, açık ya da yarıçapı büyük olan okülerlerle sağlanır.

Dürbünün kullanım kolaylığı ve kompaktlığında ise optik kalitesinden ödün vermeksizin bu özelliklere kavuşturulmuş olması esası önemli yer tutar. Bunun yanında en önemli kıstaslardan biri de, dürbün ve teleskobun su geçirmemesidir.

Genellikle lastik kaplamalı olan su geçirmez dürbünlerin yanında, üstü deri ile kaplanmış görünümde olan, "weather proof" tipte dürbünler de piyasada bulunmaktadır. Bunun en kaliteli örnekleri Zeiss'in dürbünleridir. Buna karşılık su geçirmez olduğu halde en kibar tasarım ve en üstün optik kaliteye sahip olan çeşitler ise yine Leica ve Avusturya'lıların gurur duyduğu bir marka olan Swarovski olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dürbün ve teleskop seçiminde bunların yanısıra fiyat da önemli bir ölçüttür. Fiyatı belli bir sınırın üstünde olmak kaydıyla, her zaman daha ucuz olan ürün daha düşük kalitededir şeklinde düşünülmemelidir. Doğru seçim yapıldığında bir modelin en iyi örneğinin yarı fiyatına, optik performansı buna yakın bir model satın alınabilmektedir.

Gözleri birbirinden farklı derecede bozuk olan kişilerde, dürbünü kullanmadan önce ortadaki mile bağlı olan iki boru bükülerek kişinin göz yapısına uygun konuma getirilir. Daha sonra önce bir göz yumularak, üzerinde "+" ve "-" işaretleri bulunmayan okülerden yaklaşık 15 m uzaklıktaki bir cisim netlenir. Daha sonra ise dürbünün konumu ve netliği değiştirilmeksizin yumuk olan göz açılıp diğeri kapatılarak, bu kez diğer okületi "+" ve "-" işaretlerinden herhangi birine döndürmek suretiyle ikinci bir netlik yapılır. Bu durumda dürbün, gözleri bozuk olan kişiler için kullanıma hazır hale gelmiş demektir. Her iki gözü de aynı derecede bozuk olanlarda ya da gözlerinde herhangi bir optik bozukluk bulunmayan kişilerde, kullanımdan önce diyoptri ayarı sıfırlanmalıdır.

Bir dürbünün, hedef dürbünü ve teleskobun kalitesi herşeyden önce kızgın ışık, şiddetli soğuk, yağmur ve fırtınakaranlık, gece vb.) güç ışık koşulları gibi extrem şartlar altında tam olarak anlaşılabilir. Doğru ve akılcı bir seçim yapıldığında iyi bir dürbün ucuz bir fiyata satın alınabilir. Bu noktada, yurdumuzdaki optik gereç fiyatlarının Avrupa ve Amerika'dakilerden yaklaşık 3 kat fazla oluşu yüzünden istenen modelin yazışmalarla posta yoluyla temin edilebileceğini belirtmek yerinde olacaktır.

Her dürbün uzağı yaklaştırsa da kullanıcı er ya da geç çok ucuz bir dürbünün kalitesini, daha doğrusu kalitesizliğini kullanımı sırasında anlayacaktır.

Dürbün ve teleskopların özel olarak bakıma gereksinimleri yoktur. Bununla beraber her ürünün görüş kalitesi ve potansiyelinin kontrol amacıyla bakıma alınması yerinde bir davranıştır. Normal kullanım sırasında ise ne dürbünlerde ve teleskoplarda, ne de fotoğraf makinesi objektiflerinde lensin ön yüzeyine kesinlikle elle dokunulmamalıdır. Çünkü parmakta bulunan yağ, merceğin düşmanıdır. Böyle bir durumda, çaresiz kalındığında hohlayarak, yağ leke miktarı çok olduğunda ise saf alkolle çok yumuşak bir güderi ya da keten parçası yardımıyla temizlenmelidir.

Yüzeye ya da kenarlarına yapışmış durumdaki kum ve toz zerrecikleri ise kesinlikle silinerek değil üfleyerek ya da yumuşak bir samur fırça yardımıyla çıkartılmaya çalışılmalıdır. Aksi takdirde objektifin çizilmesine yol açabilir. Su damlacıkları ya da çiğ zerrecikleri ise hemen silinmelidir. Ani ısı değişikliklerinde objektif ve okülerin dış yüzeyleri hemen buğulanır. Örneğin Doğu Karadeniz'deki Kaçkar Dağları'na kuş cavuğu gözlemeye giden birinin, kuş uçarken dürbünüyle baktığında objektifin buğulanmış olduğunu farketmesi oldukça can sıkıcı bir olaydır. Gözlük camları için piyasada satılan ve buğulanmayı engelleyici spreylerle bunun önüne geçilmektedir. Temizliği yapılan dürbün ve teleskopların merceklerinin dış yüzeyine bu çeşit bir sprey sıkıldığında bu tür bir sorunla karşılaşılmaz. Çoğunlukla deri ya da plastik bir kılıf içinde satılan bu optik gereçler, kuru kalmalarını sağlamak için arazide uzun süre aynı şekilde tutulmamak kaydıyla, kısa sürelerle çok kuvvetli olmayan güneş ışığında bırakılarak havalandırılmalıdır. Lastik kaplamalı dürbün ve teleskoplar hayvansal ya da bitkisel yağ içeren maddelerin etkisinden özenle korunmalıdır. Gerekli olduğu takdirde sadece lâstik kaplamalı kısımları silikon yağı ile temizlenmelidir.



Dürbün ve teleskoplar yazın güneş altındaki bir otomobilin içi gibi kızgın bir ortamda, kuvvetli ışık altında saatlerce bırakılmama-



Swarovski Habicht AT80 teleskobu, iç yapısı ve bir işlevi.

lıdır. Bunlardan başka optik gereçin üretim numarasını da bir yerde yazılı bulundurmak, hırsızlığa karşı alınacak pasif ancak yararlı bir önlem niteliğindedir.

Çeşitli dürbün modellerinde sıklıkla göze çarpan harf ve sembollerin her birinin genellikle ayrı anlamları vardır. Örneğin 10 X 42 BGAT* ibaresi bulunan bir dürbünde; B: Brillanträger (gözlüklüler rahatlıkla kullanabilir) GA: Gummi Armierung (lâstik kaplamalı); T*: Defalarca kaplama işleminden geçirilmiş mükemmel kaliteli mercek anlamlarına gelmektedir.



Dürbün seçiminde günümüzde var olan marka ve modellerin karşılaştırmasına gelince; dürbün ve teleskop üretiminde Zeiss firması çok az farkla lider konumdadır. Öyle ki, fotoğraf makinesi objektifi üretiminde rakipsiz konumda olan Leitz-Leica, bu klasmanda son birkaç yıl öncesine değin 2. sıraya düşmüştü. Zeiss'in bu alanda en iyi ürünlerinde kullandığı Dialyt adındaki merceklerine karşın, Leica, New Generation-Trinovid ismiyle yeni bir seri ürün piyasaya sürerek durumu hemen hemen eşitlemiştir. Üretici firmalar arasında 7X, 8X, 10X büyütmesi olan, objektif çapı 40 ya da 42 mm civarındaki dürbünler ile küçük ve kompakt görünümleriyle herkesin ilgisini çeken cep tipi dürbünler için rekabet vardır.

8 X 20 ve 10 X 25 modellerinde Zeiss'in "Design" serisi, modern görünümü ve şık biçimi ile özellikle Avrupa'da çok geniş bir kullanıcı kitlesi tarafından tercih edilmektedir. Bu kategoride ikinci marka Zeiss ve Leitz'den hiç de aşağı kalmayan Swarovski Optik-Tirol'ün Habicht (Atmaca) serisidir.



Carl Zeiss 20X60S Gyro-stabilizer'lı dürbün.



Leica'nın yeni kuşak trinovid serisinden bir görünüm.

Gerçekte birer Alman markası olan Zeiss, Leica ve Avusturya markası olan Swarovski Optik-Tirol'ün bu modellerinin Avrupa ve Amerika fiyatları karşılaştırıldığında ise Almanya'da satılanların, Amerika'da satılanlardan iki kat pahalı olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu, esasen fotoğraf makineleri için de, ülkeler değişebilmek kaydıyla geçerlidir. Bunun asıl nedeni ise pahalı olanların genellikle Almanya'da, diğerlerinin ise çoğunlukla patent verilerek başka ülkelerde üretilmesi olarak açıklanmaktadır. Zeiss'in ve Leica'nın Almanya'daki reklamlarında sadece üzerinde Made in Germany yazan ürünleri için, 30 yıl kullanım şartlarına bakmaksızın garanti vermesi de bunun kanıtıdır. Ancak Amerika'da üretilen ürünlerin (satılan değil) kaliteden ödün vermeksizin ucuz olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

Yüz yıl aşkın bir süredir optik gereçlerde Zeiss ve Leica firmaları dışında, sözü geçen dürbün sınıflarında iddialı başka markalar da vardır. Bunlar, yine 1855'ten bu yana mercek üreten ve ürünleri uzay araştırmalarında kullanılan ve en son çıkarttığı "Elite" serisiyle iyi bir hamle yapan Bausch and Lomb ve bunun yan sanayisi Buschnell, kezâ Zeiss'in yan sanayi firması olan ve Ağustos 1990'dan bu yana üretim yapan Docter Optik, askeri amaçlı dürbün üretiminin önde gelen isimlerinden ve bazı modellerinde 30 yıl garanti veren Steiner, ürünlerinin dış yüzeyi kırılmaz bir madde olan "ceralın" ile kaplanmış olan Optolyt ve son yıllardaki ataklarıyla bu alanda birinciliğe aday olan ve ürünlerinde 40 yıl çalışma garantisi veren Swarovski markalardır. Sonuncusu hariç diğerlerinin hepsini Alman firmaları olması dikkat çekicidir.

Birkaç yıl önce Almanya'da Zeiss firması tarafından, bugüne dek üretilen dürbünlerin en mükemmeli olarak lanse edilen bir dürbün piyasaya sürüldü: Zeiss 20 X 60S. Bu modelin özelliği, eşsiz kalitedeki mercekleri dışında normal olarak büyütmesi 15X ve bunun üzerinde olan dürbünlerin tripodsuz, daha doğrusu herhangi bir yere monte edilmeksizin kullanımı mümkün olmazken, bu dürbünün 20X olan büyütmesiyle bile elde rahatlıkla kullanılabilmesi olarak belirtilmektedir. Bu ise, görüntü netlendikten sonra bir ikinci düğmeye basılarak, merceklerin bir sıvı içerisinde yüzdürülmesi yoluyla görüntünün sabitlenmesi ve dolayısıyla da titreşimlerden etkilenmemesi ilkesine dayanan Gyro-Stabilizer sistemi sayesinde mümkün olmaktadır.



Kuş gözlemciliğinde kullanılan Swarovski SLC 10X42.

Zeiss firması, 1.660 gr ağırlığındaki optik, mekanik ve hidrolik kuralların mükemmel bir biçimde bir araya getirilmesiyle ortaya çıkan bu ürününü "bu dürbünle 1 km uzaklıkta bulunan 1 pfennig büyüklüğündeki herhangi bir cismi rahatlıkla tanımlayabilirsiniz!" şeklinde çok iddialı bir reklam sloganıyla piyasaya vermiştir.

Netlemeyi pilli bir motor yardımıyla yapan otofokus dürbünler de piyasada olmakla beraber, bunlar kullanıcılarca pek tercih edilmemiştir.

Bu alanın ikinci optik gereç tipi olan teleskoplar, durbunlerin iki adet olan borularından birinin çok daha uzun mesafeler için tasarlanmış büyük örnekleridir. Her ne kadar yeryüzünde çok değişik amaçlarla nispeten daha küçük bir kitle tarafından talep ediliyorsa da, asıl kullanım alanı kuş gözlemciliğidir. Bu alandaki öncülük, bir önceki gruba oranla daha az sayıda firma tarafından yürütülmektedir. Bunlar birer Japon markası olan Kowa ve Nikon, Avusturya malı Swarovski, ünlü Alman firmaları Optolyt ve Bausch and Lomb'dur. Zeiss, tek modeli olan (aynalı) 30 x 60 teleskop isteğe bağlı olarak motorla netlik yapılabildiği halde bu büyütme teleskobik kuş gözlemciliğinde çoğunlukla yetersiz kalmaktadır.

Son zamanlarda Swaroski teleskop kavramına yeni bir boyut getirmiş ve ikiz teleskop adıyla bir ürün piyasaya sunmuştur.

Nişan dürbünleri minyatür birer teleskop olarak değerlendirilmelidir. Diğer iki alanda söz sahibi olan firmalar bu ürün zincirinde de önde gelmektedirler. Ancak daha zengin bir kesime hitap ettiği için oldukça ayrıntılı ve kaliteli nişan dürbünü modelleri üretilmektedir. Genellikle büyütmeleri 3 X ile 12 X arasında değiştiği gibi, zoomlu olan modelleri de vardır. Geyik, karaca ve ayı avı gibi büyük avlar için tüfeklerin üzerine monte edilmek üzere tasarlanmışlardır.

Son yıllarda askeri amaçlar dışında sivil kullanıma da sunulan bir diğer optik gereç türü de uzaklıkölçerlerdir. Bu alanda da pil sayısı ve ağırlığı az, yanılma payı düşük, kullanım menzili geniş ürünler doğal olarak tercih konusu olmaktadır. Ayrıca bu tip ürünlerin seçiminde, görüntünün LP/mm (Linien paar per milimetern= milimetredeki çizgi çifti sayısı) ya da Amerika'daki ölçütüyle Lpm (Line per milimeter=milimetredeki çizgi sayısı) önemli bir ayraçtır.



Aşınıp Taşınıyoruz... Erozyon...

Yılda beş yüz milyon ton ve rakamla 500.000.000 ton/yıl... Bu dokuz basamaklı sayı, bu yıl ihraç edilen herhangi bir tarımsal ürünün veya yeni bulunan bir metalik maden yatağından elde edilmesi planlanan metal miktarı ya da kurulacak bir demir çelik fabrikasının yıllık üretimi hakkında bir tahmin değil. Çünkü bu çok basamaklı sayının ulaştırmaya çalıştığı bilgi, üzerinde yaşadığımız bu ülkede yani bizim ülkemizde her yıl toprak erozyonu sonucu kaybedilen verimli toprağın miktarıdır.

HER YIL kaybedildiği düşünülen bu kadar toprakla Kıbrıs Adası'nı 5 cm kalınlığında bir toprak katmanıyla örtebilir ya da Ekvator enleminde dünyanın çevresini altı kez sarabilecek bir yük trenini veya 20 milyon kamyonu doldurabilirsiniz ama 1 cm kalınlığındaki toprağı 200-300 yıldan önce elde edemezsiniz!

Doğal olarak bu yaklaşımların aptalca ve can sıkıntısı sonucu gelişen bir takım dört işlemler olduğu söylenebilir. Ancak ülkemizde 1930'lu yıllardan beri bilinen, 1937'de çıkarılan yasalarla da ilk önlemlerin alınmaya çalışıldığı toprak erozyonunun, bugün ülkemiz yüzölçümünün %90'ında etkili olduğu gözönüne alındığında, bu tür örneklendirmelerin, sorunun boyutlarının kavranması için gerekli olduğu anlaşılacaktır.

Ekonomik ve politik sorunlarla çevre sorunları arasındaki ilişki, tavuk ve yumurta arasındaki paradokstan pek de farklı olmadığı halde bu durum ülkemizde yeteri kadar kavranamamıştır. Bu kavrayışsızlık sonucu ülke gündeminin belki de en önemli maddesini oluşturması gereken erozyonun, kamuoyunda, bu yıl bilmem kaçıncısı düzenlenen bir şarkı yarışması sanıldığını söylemek, biraz abartılı olmakla beraber, bu konudaki bilgi eksikliğini ve duyarsızlığı anlatmak için oldukça uygun olacaktır.

Ulus olarak ağzında büyük savaşlar verdiğimiz bu toprakların korunması için gösterilen dikkat ve duyarlılığın sadece askeri/siyasi alanda değil başta toprak erozyonu olmak üzere daha bir çok olumsuz etkene karşı da gösterilmesi gerekmektedir. Aksi halde, yaklaşık elli yıl sonra çöl olacağı hesaplanan ülkemizin büyük ekonomik ve gıda sorunlarıyla karşı karşıya kalması kaçınılmaz olacaktır.

Bu konuda bir kaç gönüllü kuruluş ve meslek odası dışında, özellikle devlet tarafından yapılması gerekenler yapılmıyor, yapılan çalışmalar da sorunu tanımlayıp alınması gereken önlemleri sıralamaktan öteye geçemiyor, her şeye rağmen yapılabilenler ise yetersiz kalıyor. 25-27 Nisan 1978' de ilki düzenlenen Erozyon ve Sedimantasyon sempozyumuna sunulan çalışmalarla, bugünküler arasında büyük bir fark olmayışı da durumu açıkça ortaya koyuyor.

Tanım Olarak...

Ve bu noktada sıkıcı olmamaya çalışarak:

Yerkabuğu ile atmosfer arasında gelişen sedimanter süreçler (tortullaşma ve çökelme süreçleri), yerkabuğunun üst bölümlerini oluşturan malzemenin (toprak, kayaç, bitki artıkları vb.) sonu gelmez bir döngü ile yer ve biçim değiştirmesini sağlar. Bu doğal süreçlerin bir parçası olan toprak erozyonunun (toprak aşınımının), yer-





yüzüne düşen ilk yağmur damlasıyla ya da yüzey şekillerine sürtünen ilk esintiyle başladığını söylemek pek de yanlış olmayacak.

Fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkilerle yeryüzünde bulunan kayaçların ve organik malzemenin bozunup parçalanması ve ufalanması sonucu oluşan toprak, yerkabuğunu ince bir tabaka halinde kaplar. Erozyon ise yerbilimlerindeki anlamıyla; bu malzemenin akarsu, çığ, rüzgar gibi etkenlerle aşınması ve yer değiştirmesi olarak tanımlanabilir.

Erozyon etkenlerinin bu işi nasıl başardıkları hakkında bir şeyler söylemek gerekirse; eğimli, tamamen veya kısmen bitki örtüsünden yoksun alanlara düşen yağmur sularının bir bölümü toprak tarafından emilirken, bir bölümü de yüzeysel olarak akar. Suyun bu yüzey akışı, toprağın durağan ve sıkılanmış halini bozmakla kalmaz, taşınmasına da neden olur. Diğer taraftan toprak içine süzülen su özellikle bol yağışlı bölgelerde, bitkiler için önemli olan elementlerin de, toprak profilinin alt katlarına inmesine hatta yeraltı suyuna karışıp uzaklaşmasına neden olur.

Erozyonunun bir türü olarak tanımlanabilecek yüzey erozyonunda baş rolü; yeryüzüne büyük bir hızla çarparak toprak tanelerinin kopmasını ve havalanmasını sağlayan yağmur damlaları almaktadır. Yüzey erozyonundan etkilenen alanların açık renkte gözlenmesi, toprağın verimli katmanının ortadan kalktığını göstermektedir.

Yüzey erozyonunun ilerlemiş türlerini oluşturan oyuntu erozyonları ise, yüzey sularının küçük derecikler halinde yamaçlardan akmaları sırasında gelişir. Bu derecikler çeşitli yarıklar oluşturarak birleşmeleri ve büyümeleri, yüzey sularının yamacın alt kısımlarına doğru, daha fazla oyma gücüne sahip olmalarını sağlar. Bu durum, yamacın aşağıdan yukarıya doğru oyulmasıyla sonuçlanır (tırmanan erozyon).

Bitki örtüsünden yoksun düz ve geniş alanlarda saatteki hızı 7.2 km olan esintiler bile, rüzgar erozyonunu oluşturabilir. Toprağın gevşek yapıda kuru ve ince taneli olması, bu tür oluşumun etkenleri arasında sıralanabilirken, tamamen bu şekilde, toprak kütlelerinin toz halinde kıtalar arasında taşındığı da verilebilecek örnekler arasında.

Çığ oluşumlarını sağlayan büyük kar kütlelerinin hareketi de, bir bölüm toprağın aşınıp taşınmasına neden olur. Havaların ısınmasıyla kar kütlelerinden bağımsız hale gelen toprak, eriyen kar sularıyla da uzun mesafeler boyunca taşınabilir. Bu tür toprak erozyonunun da bitki örtüsünden yoksun yamaçlarda çok daha sık ve kolay oluştuğunu söylemek bile fazla.

Bu arada erozyon etkisindeki alanların, toprak elemanlarının birbirine tutunmasını sağlayan kil minerallerince fakir olmasının da erozyonu sonuçlayan bu etkenleri şiddetlendirdiğini belirtmek gerekir.

Doğal Dengenin Bozulması Sorunu: Erozyon

Çok genel olarak yapılan bu tanımlar gözönüne alındığında, yerbilimlerine ait sıradan bir gelişme olarak nitelendirilebilecek, doğal dengenin kurulmasını ve korunmasını sağlayan toprak erozyonunu sıradışı yapan etken; pek çok doğal dengede gözlendiği gibi, biz insanlardan başkası olmuyor. Bu noktada bir yol ayrımıyla da karşı karşıya kalıyoruz.

- Doğal toprak erozyonu
- İnsan etkisiyle hızlandırılmış toprak erozyonu (antropojen toprak erozyonu)

Erozyon bu şekilde ayrılmasına rağmen yakın bir geçmişe kadar ayrı değerlendirilememesi, dünyanın pek çok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de verimli toprakların yoksullaşmasına, büyük bir bölümünün de kullanılamaz hale gelmesine neden olmuş. Bugün pek çok yerde kulağa çalınan veya göze çarpan erozyon kelimesi de insanların etkisiyle hızlandırılmış toprak erozyonunu tanımlıyor.

Sorunun insan etkisiyle ortaya çıkan sosyoekonomik ve sosyokültürel nedenleri arasında, dağınık ve düzensiz yerleşmeye bağlı olarak gelişen yanlış arazi kullanımı başlarda yer alıyor. Kırsal kesimde yaşayan, tarım ve hayvancılıkla uğraşan insanların bu amaçlar için kullandıkları alanları gelişigüzel seçmeleri; toprağının özelliklerine göre sekiz sınıfa ayrılan arazi gruplarının bir çoğunun ve değişik iklimlerin bir arada bulunduğu coğrafyamızın tarım ve hayvancılık bakımından verimli kullanılmaması sonucunu doğuruyor.

Bu sekiz sınıf arasında; tarımsal sürüme uygun olan ilk dört sınıfın ülkemizdeki oranı % 34,1, tarımsal sürüme uygun olmayan 5. 6. ve 7. sınıfların oranı % 60 iken tarıma uygun olmayan 8. sınıf ise % 5,9 oranındadır. Bu rakamlardan da kolayca anlaşılacağı gibi, tarımsal sürüme uygun alanların azlığı, kırsal kesimde yaşayan ve ekonomik olarak toprağa bağımlı insanları, tarımsal sürüme uygun olmayan veya bitki örtüsü altında bulunması gereken alanlarda tarım yapmaya zorluyor; bu tür alanlarda uygulanması gereken tarımsal yöntemlerin bilinmeyişi de toprak erozyonunun gelişip ilerlemesini kaçınılmaz hale getiriyor. Bu olumsuz durumun nedenleri arasına; her türlü tarımsal etkinliğe uygun, verimli, düz ovalar üzerinde, kârlılık ilkesi göz önüne alınarak inşa edilen endüstriyel dolayısıyla yamaçlara itilen tarımsal etkinliği; sonuçları arasına da, toplu insan göçlerini eklemek gerekir.





Erozyon Problemi Olan Bölgeler

	Toplam alan (ha)	Alan (ha)	Oran (%)
Akdeniz	5.815.164	4.541.879	78.1
Doğu Anadolu	9.643.004	7.779.301	82.2
Ege	5.891.099	5.254.483	89.2
Güneydoğu Anadolu	3.900.684	3.729.937	95.6
İç Anadolu	9.424.019	8.452.878	89.7
Karadeniz	8.365.131	8.195.875	98.0
Marmara	3.831.533	3.470.833	90.6
Türkiye Geneli	46.690.644	41.425.186	88.7

Tablo: Türkiye'de işlemeli tarıma uygun olmayan ve erozyon problemi olan arazilerin alan ve oranının bölgelere göre dağılımı.

Bu bir yana, tarımsal sürüme uygun alanların bile bilgi ve eğitim eksikliğinden ötürü yeterince verimli kullanılamaması sonucu ortaya çıkan erozyon sorununun çözümüne yönelik olarak benimsenen yöntem de, birim alandaki verimi artırmak yerine tarımsal alanın genişletilmesi yönünde olunca, özetle tarımsal etkinliğe (sürüme) uygun olmayan alanların, mer'aların ve ormanların tarımsal alanlar gibi kullanılmasıyla sonuçlanıyor.

Bu durum, bitki örtüsünün ortadan kalkmasının dolayısıyla erozyonun etkisinde kalan alanların daha da artmasının başlıca nedenleri arasında yer alıyor.

İdeal şartlarda, bir büyükbaş hayvana üç hektar otlak alan düşmesi gerekirken, bu tür alanların tarımsal ve endüstriyel amaçlı kullanılmasından ötürü, bugün ülkemizde üç büyükbaş hayvana bir hektar otlak alan düşmekte, ormanlar da otlak alanlar gibi kullanılarak tahrip edilmektedir. Bu sonucu; verimsiz tarım, sağlıksız hayvancılık, yok olan ormanlar ve çöl olan Türkiye olarak özetlemek doğru olacaktır.

Erozyonun gelişimini olumsuz yönde etkileyen bitki örtüsünün ve özellikle ormanların bozulmasına yönelik eylemlere, bilinçli ya da kaza sonucu çıkan yangınlar ve kaçak ağaç kesimleri de eklenince durum endişe verici boyutlara ulaşıyor.

İnsanın doğal bitki örtüsü üzerindeki olumsuz etkisinin, bitki örtüsünün doğrudan etkilediği iklim koşullarında meydana getireceği değişiklikleri de gözardı etmemek gerekir. Bu etkiler dikkate alındığında, nehirlerimizin rejimleri de düzensiz hale gelmektedir. Yaz aylarında çok düşük bir debi ile akığı halde, bahar aylarında eriyen karlar, yağışlar ve bitki örtüsünün azlığı nedeniyle kapasitesinin üzerinde su taşıyan nehirlerin, tarıma elverişli alanlar başta olmak üzere yol, köprü, baraj gibi yapıların da sular altında kalmasına, seller ve taşkınlardan zarar görmesine, daha da önemlisi erozyona neden olduklarını unutmamak gerekir.



Tarihsel Olarak...

Doğal erozyonu, ilk yağmur damlasıyla veya ilk esintiyle başlatabilsek de, insan etkisiyle hızlandırılmış erozyon için aynı şeyleri söylemek pek olası değil. Ancak sanıların aksine, sorunun sanayinin gelişmesiyle ortaya çıkan bir sorun olmadığı, M.Ö. 4000 yıllarından itibaren Mezopotamya'yı yurt edinen Sümerlerin de aynı dertten muz-

Doğal Erozyon

Nizamettin Kazancı
A.Ü. Jeoloji Müh.

Toprağın oluşumu ve onun süpürülmesi demek olan erozyon kendi seyri içinde gelişirse doğallık, fakat, süpürülmeye doğrudan veya dolaylı insanlar sebep olursa tehlike var demektir.

Atmosferik olaylar yeryüzünü teşkil eden kayalar üzerine etki ederler. Özellikle yağış parçalanma ve tanelenmeye yol açar. Tanelenmeye, bulunuyorsa oradaki bitkiler de yardım eder. Anakayadan ayrılan bir parça, yeterli eğim varsa yamaç aşağı yuvarlanır ve oradan uzaklaşır. Aynı şekilde arkadan yenileri gelir. Yok, topografya az veya eğimsiz ise kopan tane yerinde kalır, ancak ufalanmaya devam eder. Bu yavaş işleyen olay, tanelerin artık bölünemeyeceği bir-iki mikronluk boya inceye kadar sürebilir. İşte anakayanın ve tanelerin yerinde parçalanması topraklaşma demektir. Bu bozuşmuş anakaya ürünlerinin içine bir miktar organik maddenin de katılmasıyla toprak adını verdiğimiz yeryüzü örtüsü meydana gelir. Bu oluşumda iklim kadar canlılar da bilhassa bitkiler- rol oynar. Canlılar hem parçalanmayı hızlandırır hem de toprağa gübre olarak zenginlik sağlar. Arazinin eğimi ise kritik bir faktördür. Fazla olursa üremiş taneler taşınıp giderler. Hiç olmaz ise anakayanın parçalanmasını sağlayan yağış suyu yeraltına sızar fakat uzaklaşamayacağından zamanla orayı bataklık haline getirir. Kaba bir bakış ile zaman, anakayaç, iklim, organizma ve röliyef topka oluşumunu kontrol etmektedir. İklim hem organizma varlığını ve hem topraklaşma hızını -süreyi- denetler. Anakaya ve iklimden soyutlanmış kara parçası bulunmayacağına göre toprak oluşumunu kontrol eden önemli faktörün röliyef- arazi engebesi- olduğu ortaya çıkmaktadır.

Yüksek röliyef topraklarımızın taşınmasına yol açıyor diye kızmamalıyız. Su onun sayesinde akar. Tortul kayaç döngüsü onun sayesinde gerçekleşir. Jeolojik zamanlarda, düşük hızda da olsa, taşınan kırıntılı malzeme depolanma ortamlarında birikerek yeni kayaları oluşturmuştur. İhtiyaç duyduğumuz petrol, doğalgaz, kömür bu depolanmış kırıntılar içinde yataklanmıştır. Çukurova gibi geniş verimli ovalarımız bile bu yolla oluşmuştur. Uzun mesafelerden malzeme taşıyan akarsular denizleri doldururlar ve teşkil ettikleri deltaların üzerinde zamanla verimli topraklar meydana gelir. Bu, sonu gelmez bir döngüdür ve röliyef yardımıyla işler. Kısaca atmosfer tesirindeki anakayaların parçalanması ve aşınması veya buralarda topraklaşma olağan olduğu gibi, eğimli arazilerdeki toprakların süpürülmesi de doğaldır. İki olay birbirini tamamlar ve denge kurulur. Böyle olmasaydı jeolojik devirlerden günümüze fazlaca toprak kalması gerekirdi. Oysa çok nadir olarak fosil topraklara -paleosol- rastlıyoruz. Onlar da artık toprak değil kayaç halindedir.

Toprak günümüzden geriye doğru son bir kaç bin veya bir kaç onbin yılda oluşmuş ve oluşumu hâlâ devam eden bir zenginliktir. İnsanlara şimdi ve gelecekte gereklidir. Geçmişi ve gerekli olacağı süre, bazı kayaların yüzmilyonlarca yıllık yaşı ile karşılaştırılırsa anlamsız bir zaman parçası gibi görülür. Yani zenginliğimizin yaşı jeolojik sürelerle karşılaştırılamaz. İnsan ömrü de topraklaşma zamanı yanında çok kısadır. Yaşamı birgün olan kelebeğe elli yıl anormal uzun bir zaman dilimi ise de, yediyüz yıl yaşayan çınarın yanında insan yaşamı çok kısadır. İşte toprağın biçim için önemi buradan gelir. Doğal süreçlere karşı konulamaz; erozyon ve topraklaşma denge içinde kesintisiz birbirini izleyecektir. Bu doğallığa insanlar bilerek ve bilmeyerek karışırlarsa denge, toprak aleyhinde bozulur. Yeni doğal denge kuruluncaya kadar insan nesli jeolojik geçmişteki yerini almış olur. Yer tarihi bu kayıtlarla doludur.



darip oldukları yapılan arkeolojik çalışmalardan çıkan sonuçlar arasında.

Verimli toprakların ancak düzenli bir iklimin sahibi olmayan Mezopotamya'nın, tarımsal olarak verimli bir şekilde kullanılabilmesi için havzayı oluşturan Dicle ve Fırat nehirlerine su kanalları inşa eden Sümerler bugünkünden pek de farklı olmayan yöntemlerle toprak erozyonunu hızlandırmış, dolayısıyla kanalların toprakla dolmasına engel olamamışlardı.

Ortaya çıkan bu durumu su kanallarını temizleyerek gidermeye çalışan, yazının, tekerleğin ve birçok ilk'in yaratıcısı Sümerleri bu sorunu çözememek epey şaşırtmış olmalı. Aynı sorunun, daha sonra bu bölgeye hakim olan diğer uygarlıkları da uğraştırdığını hatırlatmaya bile gerek yok.

Akarsularda taşınan toprağın kıyılarda birikerek karaların denizlere doğru ilerlemesi; limanların kullanılmaz hale gelmesi; kıyılara kurulu kentlerin zamanla denizden uzaklaşmaları da erozyonun sonuçları arasında. M.Ö. 3000 yıllarında Basra Körfezi'nde kurulu Ur ve Eridu kentlerinin bugün kıyıdan 350 km içeride kalması bu duruma rahatlıkla örnek gösterilebilir.

O kadar uzağa gitmeye gerek yok; ünlü Kleopatranın, Romalı komutan Antonius'u almak üzere atlas yelkenli gemilerini demirlettiği Tarsus limanı, Seyhan ve Ceyhan nehirlerinin taşıdığı malzemeyle bugun denizden 25 km uzaktadır, aynı durum kıyıdan 5 km kadar içeride bulunan, av ve bereket tanrısı Artemis için yaptırılan tapınağıyla ünlü Efes antik kenti için de söylenebilir. Tabii bu öykünün kahramanı da, Kaystros adıyla bu işi başaran Küçük Menderes'ten başkası değil.

Erozyonun engellenmesinde en önemli unsurlardan biri olarak nitelenen ormanların özellikle Anadolu'daki geçmişi hakkında da söyleyecek çok şey var.

Anadolu'nun % 72'sini kaplayan ormanların günümüze ancak üçte birinin kalabildiğini; bugün çok küçük orman kalıntılarına rastlanan Hakkari, Van ve çevrelerinde de oldukça sık ormanların bulunduğunu ve orman sınırının Nusaybin'e kadar indiğini, M.Ö. 700 yıllarında Güneydoğu Anadolu'dan Basra Körfezine kadar uzanan Asur uygarlığına ait kalıntılardan öğrenebiliyoruz.

Ekonomik, politik ve sosyal alanda çok büyük sorunları da beraberinde getirmesine rağmen, bu önemli sorunun çözümünde bir arpa boyu yol alınamayan ülkemizde, bu konuda çalışmalarını sürdüren araştırmacıların çözüm önerileri şöyle özetlenebilir.

Ülkemize ait toprak haritalarının yenilenmesi; tarımsal sürüme uygun I. II. ve III. sınıf arazilerin tarım dışı kullanımının ve tarımsal sürüme uygun olmayan alanlarda yapılan tarımın önlenmesi, orman alanlarının korunması; hayvancılık için önemli olan meraların dikkatli kullanımının sağlanması ve sürekli gözetim altında bulundurulmaları; medeni kanunun miras ile ilgili bölümlerinde gerekli değişikliklerin yapılarak, tarımsal alanların küçük parçalara bölünmesinin önlenmesi; orman ve ormanaltı örtüsünün korunmasına yönelik olarak orman köylüsünün geçiminin ormandan bağımsız küçük işletmelerle (el sanatları, arıcılık vb.) sağlanması ve bilinçlendirilmesi; üreticilerin erozyon konusunda bilinçlendirilmesi için gerekli eğitim çalışmalarının çok büyük çapta ve ciddi olarak yapılması; işin bilimsel yanı da gözardı edilmeden bu konuda çalışan üniversite ve araştırma kuruluşlarının desteklenmesi; günümüzde her alanda etkili olan kitle iletişim araçlarında sorunun sadece tarım ve hayvancılığı ilgilendirmediğinin, bu ülkede yaşayan herkesin sorunu olduğunun anlatılması ve vurgulanması için elden geldiğince yetkin kullanılması.



Kolayca anlaşılacağı gibi yapılması gereken bütün bu çalışmalar, bu konuda en büyük çabayı gösteren gönüllü kuruluşlar ve meslek odaları bir yana, ülke yönetiminin bile tek başına altından kalkamayacağı ağır bir iştir. 12 Ekim 1992'de Hayrettin Karaca önderliğinde kurulan, açık adı Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı olan TEMA Vakfı'nın çalışmaları, birey olarak da erozyonla mücadelede çok şeyin yapılabileceğine en iyi örnektir. Uzaydan algılama metoduyla Türkiye'nin erozyon haritası, mer'a ıslah, model ağaçlandırma gibi pilot proje uygulamalarına başlayan; erozyon tehlikesine dikkat çekmek için, konserler, seminerler düzenleyip, yurtdışındaki erozyon konulu panellere katılan TEMA vakfı, 34 gönüllü temsilciliği, 3500 gönüllü üyesi ve 54 uzmandan oluşan teknik danışma kuruluyla gerekli kamuoyunun oluşması için büyük bir çaba göstermektedir.

Yakında ne ekip biçebileceğimiz, ne de korumaya çalışacağımız bir avuç toprağımızın kalmayabileceği göz önüne alındığında; bu ülkede yaşayan insanlar olarak bizlerin, bu önemli konuda, payımıza düşen sorumluluğun bilincinde olmamız ve geciken görevlerimizi bir an önce yerine getirmemiz gerekiyor.



Murat Dirican

Konu Danışmanı: Prof. Dr. Adil Güner

Kaynaklar:

Celebi H. "Toprak Erozyonu" Atatürk Üniv. Yayınları 1971

Cepel N. "Yok etiğimiz ormanlarımız Kaybolan fonksiyonel değerler ve Zamanımızın orman ölümleri, Tema Yayınları, İstanbul

Erdoğan I. "Doğu ve Güneydoğu Anadolu'daki Ormansızlaşma ve sonuçları" Tema Yayınları, İstanbul

Evrgen M., Evrenoğlu O. "Türkiye'de Erozyon ve Erozyonun Göl Ortamlarına Etkisi" H.Ü. Çevre Uygulama ve Araştırma Merkezi Ankara (Bildiri)

Tarsun A., Cangir M., Uysal H., Erpul G. "Toprak Erozyonu ve Korunma Önlemleri" (Bildiri) E.Ü. ve A.Ü. Ziraat Fakülteleri Toprak Böl.

T. Ormancılar Dern. ve Orman Müh. Odası Ankara Şubesi "Ormancılığımızda Özelleştirme" Panel Bildirileri 5 Ocak 1994

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müd. I. Ulusual Erozyon ve Sedimantasyon Sempozyumu Bildirileri 1978

Sıtmayı Öldüren Sivrisinekler



İLK duyulduğunda insanın olduğu yerde kalakalmasına neden olacak kadar cesur bir fikir. Sıtmayı taşımalarına engel olmak üzere, yabani sivrisinek popülasyonlarının modifiye edilmeleri için genetik mühendisliğinin gücü neden kullanılmasın? Projenin başarılı olması, Üçüncü Dünya ülkelerinde halk sağlığı üzerinde çok büyük etki yapacaktır.

Çoğu iyi fikir gibi, bunun da önünde güçlükler var. Ancak, birçok araştırmacı bu fikrin ayrıntılarını inceliyor ve Dünya Sağlık Örgütü WHO gibi bazı örgütler de onları destekliyor. Karşıt görüşte olanlar ise, teknik zorluklara dikkat çekerek, kaynakların, sıtmayla ilgili diğer araştırmalar için kullanılması gerektiğini öne sürüyorlar.

Sıtma, böceklerle taşınan hastalıkların en yaygın olanı. Her yıl bir-iki milyon insanın ölümüne ve 300-500 milyon kadar da hastalık vakasına neden oluyor. Bu üzücü tablodan, birhücreli parazit olan *Plasmodium*'un dört türü sorumlu. Hastalık, *Anopheles* türlerinden birine dahil dişi sivrisineğin, insandan kan emmesiyle başlar. Böceğin tükürüğüyle taşınan parazitler, kırmızı kan hücrelerini hedeflemeden önce kan dolaşımına karışıp karaciğere gider ve orada çoğalır. Belirtileri üşüme, ateş ve şiddetli kansızlıktan, serebral sıtma gibi ağır komplikasyonlara kadar çeşitlilik gösterebilir.

Sıtmanın kimyasal yollarla yok edilebileceği şeklindeki görüş, evrimin katı gerçekleri göz önüne alındığında anlamsızlaşıyor. Parazit, ilaçlara karşı direnç geliştirmiş olduğundan, aşılama ile durdurulması oldukça zor. Sivrisinekler de, DDT gibi böcek öldürücülere karşı direnç geliştirme ve böcek öldürücülerin uygulandığı alanlardaa uzak durma konusunda beceri kazanmış durumdalar. Dünyadaki toplam vakaların yüzde seksenin görüldüğü ve olanakların sınırlı olduğu Afrika'da, sıtma çok ağır ve büyük bir sorun. Dünyanın giderek ısınması da sivrisinek ve parazitinin daha geniş bir alana yayılmasına neden olabilir.

Sıtmaya karşı savaşın birçok safta sürdürülmesinin gerekliliği ortada. Bunun yanında, gen teknolojisindeki yeniliklere olan ilgi de hızla artıyor. Projenin temeli, ilk olarak sıtma parazitini taşımayan sivrisinekler elde etmek için genetik mühendisliğini kullanmaya; ikinci olarak da, onları, bu özel genlerini doğal sivrisinek popülasyonlarına geçirebilecek bir mekanizmayla destekleyerek ortama bırakmaya dayanıyor.

Peki bu olanaklı mı? Araştırmalar, sivrisineklerin en çok sorun yaratanlarından biri olan *Anopheles gambiae*'nin bile bazı ırklarının belirli sıtma türlerini taşıyamadığını ortaya çıkarmıştır. Bu inatçı ırkların özelliklerini öğrenmek, uzun vadeli hedefe ulaşmada önemli bir adım oluşturuyor.

On yıl önce, ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü'nden Frank Collins ve arkadaşları, *Anopheles gambiae*'nin inatçı bir ırkını elde ettiler. Normal sivrisineklerde, parazitler bağırsaklarda çiftleşip, bağırsak duvarından geçerek tükürük bezlerine ulaşan ookinetleri meydana getirirler. İnatçı sivrisineklerde ise, ookinetlerin ilerlemelerine engel olan sert kapsüller vardır. Bu ekibin elde ettiği kanıtlar, kapsül oluşumunun, sivrisineğin genetik yapısındaki basit bir değişiklikten kaynaklandığını ortaya koyuyor.

Collins, söz konusu gen veya genler üzerinde çalışırken, bu fenomenin temelindeki genetik faktörlerin haritalanmasına yarayacak bulgular da elde etti. Haritalama süreci ilerledikçe, dirençli sivrisineğe özgü genlerin saflaştırılması ve tanımlanabilmesi de daha olanaklı görünüyor.

Araştırmacılar, sivrisinekleri ısmarlama genlerle donatabilmek için genetik mühendisliğinden yararlanarak, inatçılığı yapay olarak elde etme fikri üzerinde de duruyorlar. Birkaç araştırma grubu, enjeksiyon yoluyla, sivrisineklerin embriyolarına yabancı genleri yerleştirmeyi başardı. Ancak bazı araştırmacılar, enjekte edilen yabancı genlerin, embriyonun kromozomlarına etkin olarak aktarılmasını sağlayabilecek bir DNA taşıyıcısının eksik olduğunu belirtiyorlar. Bu taşıyıcının, yeni DNA'nın ergin böcekte kusursuzca işlev görmesini ve diğer nesillere aktarılmasını sağlaması gerekli. Enjekte edilen genlerin sivrisinekler tarafından kabul edilmiş olması, şu an için yalnızca bir rastlantı.

Araştırmacılar, sirkesineklerindeki (*Drosophila melanogaster*) sorunu, sirkesineği popülasyonlarında doğal olarak var olan "sıçrayan gen" ya da P elementi şeklinde adlandırılan transpozon yardımıyla çözümlediler. Transpozonlar, gen diziliminin çevresinde devinme gibi olağandışı bir özelliğe sahiptir. Genetik mühendisleri, transpozonları, yabancı bir genle yüklü olsa bile sirkesineği embriyolarının kromozomlarına girebilecek DNA parçacıkları oluşturmak üzere kullanmışlar.

Bazı araştırma grupları, bu tekniği sivrisineklere uygulamaya çalışıyorlarsa da, uygun bir transpozon bulmak pek kolay değil. Sıtma sivrisinekleri "denizci" olarak adlandırılan bir transpozon taşır, fakat araştırmacılar bunun sivrisineğin kalıtsal yapısına sıçrayıp sıçrayamayacağı konusunda kuşku duyuyorlar. Öte yandan karasineklerde hermes transpozonunun keşfi sonucunda, bir başka umut ışığı yandı. Hermes, türe özgü engellere takılmadan sirkesineklerinde de işlev görüyor. Araştırmacılar, aynı mekanizmanın sivrisineklerde de işleyip işlemeyeceğini bulmaya çalışıyorlar.

Tüm zorluklara karşın, sivrisineklerin de ileride genetik mühendislerine teslim olacakları konusunda en ufak şüpheye yer yok. Araştırmacıların planı, belirli genleri ekleyip çıkararak ve etkilerini izleyerek, sivrisinek ile sıtma paraziti arasındaki ilişkiyi incelemek.





Diğer bir hedef de, sivrisinekleri, paraziti zayıf düşürecek genlerle donatmak. Sıtma parazıtı *Plasmodium berghei*'yi taşıyan ve fareleri enfekte eden sivrisinekler üzerinde yapılan çalışmalar yolunda gidiyor.

Projenin temelinde dâhiyane bir fikir yatıyor. Sıtma paraziti, konağı olan sivrisineğin içindeyken, yüzeyinde, bir grup farklı protein taşır. Fareler, bu proteinlere yapışan antikorlar üretir ve bu antikorlarla sarılmış olan bir parazit de sivrisineği enfekte edememektedir. Buna bağlı olarak amaç, söz konusu antikorları kendileri üretebilen sivrisinekler elde etmek. Dolayısıyla araştırmacıların, sivrisinekleri, doğru yer ve zamanda (sivrisinekler kan emdiği sırada, bağırsaklarda) gene yapışabilecek kontrol elemanları ile birlikte, antikor üretebilecek bir genle donatmaları gerekiyor.

Ekip, şimdiden, antikora ait geni sıflaştırmış durumda, ayrıca uygun kontrol elemanları bulma yolunda ilerliyor. Uygun kontrol elemanlarını, sivrisineğin sindirim enzimlerinin üretimini sağlayan genler arasında bulmayı uman ekip, şu anda ise, genleri kontrol eden işlevsel kısımları belirlemeye çalışıyor. Araştırmacılar, doğru zamanda harekete geçebilecek olan antikor genini, bu "gen anahtarları" ile oluşturabilecekler. Ne var ki, bu yapıyı sivrisineklere yerleştirmek de bir başka sorun. Araştırmanın henüz uygulamadan uzak olduğu vurgulanmakla beraber, gelecekte, parazitini öldürebilen bir sivrisineğin yaratılabileceği konusunda olumlu ipuçları var.

Böyle bir plan, laboratuvardan çıkıp gerçek hayata geçebilirse, kuşkusuz daha incelikli çalışmaların yapılması gerekecek. Gen aktarımı yapılmış olan çok sayıda inatçı sivrisinek yaratıp, bunları, doğaya salmak yeterli olmayacak. Bu sivrisineklerin genlerini, yabani sivrisinek popülasyonlarına yerleştirebilmek için zorlayıcı etkiler yaratmak gerekecek.

Doğa, böyle bir hile için, biri transpozonlara dayalı iki potansiyel mekanizma içeriyor. *Drosophila*'larla olan deneyim, transpozonların doğal popülasyonlar arasında yayılacağını ortaya koyuyor. Teoriye göre, uygun bir transpozon, araştırmacılar tarafından sivrisinek populasyonlarına sokulduğunda yayılabilecektir. Transpozon inarla ilgili genleri de taşıyorsa, sayesinde bu genler popülasyona da yerleştirilmiş olacak.

Kidwell ve arkadaşları, bu fikrin arkasındaki ilkeyi sirkesinekleri üzerinde araştırarak, laboratuvarda saklanan popülasyonlarda, işarerli bir gen taşıyan P elementlerinin hareketini izliyorlar. Bu çalışma, fikrin yabani sivrisineklere uygulanmasıyla doğacak sorunlara da şimdiden ışık tutuyor. Örneğin, transpozonlar ve taşıyıcıları, kalıtsal yapının çevresinde sıçradıklarında aralarındaki bağlantı kopacaktır. Aynı transpozonun, aynı sivrisinek popülasyonunu ikinci bir kez işgal edemeyeceği endişesi de bazı araştırmacılar tarafından dile getirilen bir başka sorun. Herhangi bir nedenden dolayı, gen aktarımı yapılmış ikinci bir sivrisinek grubunu ortama bırakmak gerekirse, farklı bir transpozona gereksinim duyulacak.

Yabani popülasyonların genetik olarak değiştirilmesi konusunda, son derece önemli bir sorun daha var. Bazı böcekler, eşey organlarının hücrelerinde yaşayan ve simbiyotik bir bakteri olan *Wolbachia* türü tarafından enfekte edilirler. Bakteriler, spermler yoluyla değil, dişilerde yumurta hücresinin sitoplazması yoluyla nesillere aktarılır.

Belirli türlerde, bazı ırklar *Wolbachia* taşır, bazıları taşımazlar. Bu iki ırka ait bireyler eşleşirse, bakteriler aktarılamaz. Bundan dolayı bakterinin eğilimi, popülasyona göç yönünde olur ve doğa yeniden üstünlük sağlar. Kaliforniya'da, bir sirkesineği popülasyonunda, dalgalanma göstererek hareket eden bir *Wolbachia* tipi saptanmış ve enfeksiyonun yılda 100 kilometre hızla ilerlediği belirlenmiştir.

Bazı araştırmacılar, sitoplazmik uyuşmazlık yardımıyla, bir gün sıtma taşımayan yabani sivrisinek populasyonlarının oluşturulacağına inanıyor. Bu düşünceden hareketle, sivrisineklere aktarılmak istenen genler, *Wolbachia* bakterisine yerleştirilebilir. Böylelikle, enfeksiyon yayıldıkça genler de yayılabilir. Bu noktada, çeşitli olasılıklar söz konusu; örneğin, genler, *Wolbachia* gibi yumurtanın sitoplazması ile bulaşan bir böcek virüsüne yerleştirilebilir. Sonuçta, sitoplazmada bulunan herhangi bir başka kalıtsal eleman da *Wolbachia* ile yayılabilecektir.

Anopheles sivrisinekleri, söz konusu bakteriler tarafından doğal yollarla enfekte olmadıklarından, enfeksiyonun yapay olarak gerçekleştirilmesi düşünülüyor. Başka bir sivrisinek cinsinden *(Aedes)*, sirkeneklerine *Wolbachia* enfeksiyonu yapay yollarla bulaştırıldı. Aynı işlemin *Anopheles* sivrisinekleri için de yapılması olanaklı görünüyor.

Bundan başka, aynı zamanda, böceklerde sitoplazmik uyuşmazlığa neden olan *Wolbachia* genleri de araştırılıyor. Bu genlerin, sıtmaya karşı inatçı bir genle beraber, sivrisineklere aktarıldığında, diğer geni de birlikte taşıyarak popülasyon içinde yayılacakları düşünülüyor.

Wolbachia'yı gen dağıtım servisi olarak kullanmak, birden fazla kullanıma elvereceğinden teorik olarak avantajlıdır. İki farklı bakteri ırkı taşıyan böceklerin, sadece bir ırk taşıyan bir popülasyonu işgal etmesi olası. Böylece, gen aktarımı yapılmış sivrisinekler ortama bırakıldıklarında, bir şeyler ters giderse, ikinci bir deneme yapılabiliyor.

Konuyla ilgili çevreler, projenin henüz hayata geçirilebilecek aşamada olmadığında hemfikir. Yabani sivrisinek popülasyonu genetiğinde olduğu gibi, birçok temel bilim dalı, hem laboratuvarda hem de doğal ortamda çalışmayı gerektirir. Araştırmacılar, şu an, birbirine uyup uymayacağı belli olmayan bir yapbozu biçimlendirmekle uğraşıyorlar.

İşe yarayamayacak bir proje üzerinde zaman harcamak doğru mu? Evet, doğru. Çünkü bilim böyle ilerliyor. Birçoklarına göre, araştırmacıların, akademik sorunlarla uğraşmaktansa böyle projeler üzerinde çalışmaları, her şeye karşın olumlu bir yönelim. Çünkü, proje sonuçlanmasa bile, büyük bilgi birikimi sağlanmış olacak.

Stephen Young
New Scientist, Ağustos 1995
Çeviri: Zuhal Özer

Gözüpek, Güçlü, Bazen de Tembel

Kıkırdaklı Balıklar



Köpekbalıklarını, uzun mesafeler ötesindeki titreşimleri ve kan kokusunu algılayan güçlü antenlere benzetebiliriz. Kafasında bulunan görülebilir delikler özel bir alıcı gibi çalıştığından, insanların ve hayvanların elektrik alanlarını hissedebilirler. Hayvanlar aleminin birkaç büyük sınıfında olduğu gibi bu olağanüstü güçlü hayvanların da erkek ve dişileri arasında bazı davranış farklılıkları vardır. Erkeklerinde dövüşkenlik, gözüpeklik gibi nitelikler bulunduğu gibi, aşık oldukları da bilinmektedir. Aşkın beraberinde getirdiği kıskançlıkla bu balıklarda doğum öncesi kannibalizm de görülür.



KIKIRDAKLI balıkların hemen hepsi yırtıcı dediğimiz canlılardandır ve yaşam ortamları genellikle denizdir. Bu canlıların, Ostracodermi-Placodermi arası bir atadan, zırhlarını ve iskeletlerindeki kemik yapıları kaybederek oluştukları kabul edilir. Evrim anlamında, kemikli balıklardan daha basit organizasyonlu kabul edilirler; çünkü, iskeletleri kıkırdak yapıdadır ve gerçek kemikleri yoktur; plakoid pullara sahiptirler; solungaçlarının her biri çoğunlukla iki ayrı delikten dışarı açılır; hava (yüzme) keseleri yoktur ve genellikle yutak ile bağlantısı olan bir çift spirakulum (nefes alıp verme deliği) bulunur.



İşte sayılan bu özelliklerinden dolayı köpekbalığı küçücük hamsi balığından daha az evrimleşmiş kabul edilir.

Kıkırdaklı balıkların vücut yapıları fusiform (iğ şeklinde) veya mekik şeklinde ya da yassılaşmış durumdadır. Vücudun üzeri plakoid pullarla örtülü, sert bir deri ile kaplanmıştır. Yapı olarak yüksek omurgalıların dişlerine benzeyen bu plakoid pullar köpek balıklarında görülür. Çeşitli biçimlerde olmakla beraber bu pulların tabanı daima yassıdır. Bu taban üzerinde içi boş, sivri bir çıkıntı bulunur. Pulun tabanı deriye gömülü, sivri kısmı ise dışarı doğru uzamıştır. Korunun meydana getirdiği, diş kemiği denilen bir tür kemikten yapılmış olan plakoid pulların üzeri, kökenini epidermada bulan mine ile örtülüdür. Plakoid pullarla dişler arasındaki bu benzerlik, plakoid pulların evrim sırasında dişe değiştiğini ileri süren teorinin en önemli delilidir.

Karın yüzgeçler, erkeklerde değişikliğe uğramış ve spermlerin dişiye aktarılmasına yarayan klopser adı verilen kopulasyon (çiftleşme) organına dönüşmüştür.

Kıkırdaklı balıkların ince bağırsakları içinde spiral kıvrımlar bulunur; bu kıvrımlar ince bağırsak içinde sindirim ve emilim yüzeyini artırmaya hizmet eder; şöyle ki, kaygan yüzey sayesinde besin artıkları kolaylıkla anüse aktarılır ve kısa olan ince bağırsağın yüzeyi genişleyerek besinin daha kolay emilmesini sağlar.

Kıkırdaklı balıkları kemikli balıklardan ayıran belli başlı bu dört farklılığı belirttikten sonra, kıkırdaklı balıklarla ilgili bazı karakteristik özellikleri ve sistematikteki dağılımlarını irdeleyelim.

Kıkırdaklı balıklardaki çift yüzgeçler, hayvanlar aleminde ilk kez bu hayvanlarda görülmüştür. Çift yüzgeçler, başın hemen arkasında yer alan göğüs (pektoral) yüzgeci ve karın kısmında yer alan karın (ventral=pelvik) yüzgeçlerdir. Çift yüzgeçlerin kökeni hakkında birçok varsayımda bulunulmuştur. Örneğin, "çift yüzgeçler vücudun yan alt tarafında bulunan ve birbirine paralel olan yüzgeç ışınlarıyla desteklenen deri kıvrımlarından meydana gelmiştir" varsayımı günümüzde de kabul görmektedir. Bu varsayımı destekleyen kanıtların yanısıra, embriyolojik, anatomik ve paleontolojik bulgular da, bu varsayımın doğruluğunu destekler niteliktedir.

Göğüs ve karın yüzgeçleri, vücudun dengede kalmasında ve su yüzeyine çıkma veya derinlere inmede görev alır. Bunun dışında dorsal ve anal yüzgeçler balığın yönünü saptamasını sağlarken, kuyruk yüzgeci de hayvanın öne doğru hareket etmesinde görev alır.

Kıkırdaklı balıklarda, yüzme kesesi yoktur; bu nedenle de balık sürekli hareket etmek zorundadır. Hareket etmezse batar; öyle ki, kıkırdaklı balıkların uyurken bile hareket etmeleri gerekir.

Bazı kıkırdaklı balıklarda göğüs yüzgeçleri hareketsizdir ve kemikli balıklarda olduğu gibi durma anında frenleme görevi yapamaz; dolayısıyla aniden duramazlar. Bu şekildeki pektoral yüzgeçler, balığın baş kısmının su içerisine batmasını önleme görevi yapar.

Su içerisindeki hareket ise, vücut ve kuyruk bölgesinde bulunan uzun kas fibrillerinin oluşturduğu bloklardan meydana gelen miyotomlarla sağlanır. Eksen iskeletinin her iki yanında sıralanmış olan miyotomlardaki kas fibrilinin kasılması, vücudun kıvrılmasına neden olur. İleriye doğru yüzme sırasında her bir miyotom kendisinin önündeki miyotomdan sonra kasılır ve bu kasılma vücudun sonuna doğru devam eder.

Kıkırdaklı balıkların bir diğer ilginç yanı da dişleridir. Ağzın içerisinde sıralar halinde, geriye doğru kıvrık, keskin ve sivri olan dişler çenelerdeki etli kısımlar içine gömülmüş haldedir ve sık sık yenilenirler. Memelilerdeki süt dişleri yerine yenilerinin oluşması da, kıkırdaklı balıklardan kalma evrimsel bir özelliktir.

Kıkırdaklı balıkların bu ilginç diş yapısını bir örnek vererek açalım. *Carcharodon carcharias* adı verilen dev köpekbalığını avlayan balıkçılar, içine çelik zoka yerleştirilmiş 1.5 metre boyundaki hani balığını kullanırlar. Balıkçının attığı hani balıklı zokayı yuran balık, bütün gücüyle yemi ısırır ve bu sırada başını sağa sola sallayarak büyük bir lokma koparmaya çalışır. Bu baş sallayış aynı bir testerenin ileri geri hareket edişi gibidir. Bu sırada zokaya gelen 30-40 kadar diş kırılır. Fakat kırılan dişler balık için sorun teşkil etmez, çünkü en geç 24 saat sonra kırılanların yerine yenileri gelecektir. Dişler bir cep çakısının açılışı gibi açılır. Var olan dişlerin arkasında, geriye doğru yatık durumda bulunan 15 adet yedek diş, kırılan dişlere karşı gösterilen kayıtsızlığın nedenini açıklar.



Bu dişler sayesinde yakalanan avların ağızdan kurtulması da olanaksız gibidir. Kıkırdaklı balıklar, besinlerini parçalamadan bütün olarak da yutarlar. Bunlarda diş yapısı eşeysel olarak farklılık gösterir. Bu konuda Charles Darwin'in Seksüel Seçme isimli yapıtında anlattığı gözlemleri oldukça ilginçtir. Darwin, eşeylerin dişleri arasındaki farklılığı şu şekilde anlatıyor:

"Vatozda (Raia clavata) ergin erkeğin geriye doğru yönelmiş keskin sivri dişleri vardır; oysa dişininkiler geniş ve düzdür ve bir kaldırımı andırmaktadır; öyle ki, bu dişler aynı türün iki eşeyinde, aynı familyanın ayrı cinslerinde çoğu zaman olduğundan daha farklıdır.

Erkeğin dişleri ancak erkek ergınleşince sivrileşir. Yavru iken dişler dişininkiler gibi geniş ve düzdür. İkinci eşeysel ırlarda, sık sık olduğu gibi, bazı tırpanagil türlerinin, örneğin tırpananın (R. batis), erginken sivri dişleri vardır ve burada erkeğe özgü ve önce erkeğin edindiği bir ırk, her iki eşeyin döllerine doğru ilerliliyor görünmektedir. *R. maculata*'nın iki eşeyinde de dişler sivridir, ama yalnız tam ergenlik sırasında. Ve erkekler dişlerini, dişiden daha erken bir yaşta edinmektedir. Öbür tırpanagil türlerinde erkeğin yaşlandığı zaman bile sivri dişleri yoktur ve bundan ötürü her iki eşeyin erginleri yavrunun ve yukarda anılan türlerin ergin dişlerininkiler gibi geniş, düz dişlerle donatılmıştır. Tırpanagiller korkusuz, kuvvetli ve obur balıklar olduğu için, erkeklerin, sivri dişlerini hasımlarıyla dövüşmek için gereksediğinden kuşkulanabiliriz, ama onların birçok parçası dişiyi tutmak için değişikliğe uğramış ve uyarlanmışır; dolayısıyla dişleri bu amaçla da kullanıyor olabilirler".

Kıkırdaklı balıkların bir diğer ilginç yanı da, kaslarında çok fazla miktarda üre bulunmasıdır. Bu açıdan diğer omurgalı hayvanlardan farklılık gösterirler. Bunların kanlarında bulunan üre miktarı diğer canlılar için öldürücü olmasına karşın, kıkırdaklı balıklarda osmotik basıncın düzenlenmesinde gereklidir.

Bu hayvanların koku alma duyusu da olağanüstü gelişmiştir; öyle ki, iki kilometre uzaklıktan, iz miktardaki kanın kokusunu alırlar; dolayısıyla da av yerlerini kolaylıkla



tespit ederler. Tüm koku sinirleri beyin yarıkürelerine ulaşır ve bu nedenle beyin yarıküreleri, koku uyartılarının analiz edildiği bir merkez olarak kabul edilir.

Dokunma ve acı gibi duyular deri ile algılanır. Yutak üzerinde, dağınık bir durumda tat alma tomurcukları ve diğer kimyasal duyu organları bulunur. Hayvan yakınında bulunan besinlerin tadını, ağzına alarak bu tomurcuklarla saptar. Burun ise, çok örede bulunan besinler içindir.

Çok iyi gelişmiş gözlerse avın yerinin bulunması ve düşmanların fark edilmesinde görev yapar.

Kafatası içerisinde yer alan kulak ise, sesleri tespit etmek ve balığın yönü ile dengesini sağlamada etkendir.

Başın üst kısmından dışarı açılan ince kanal aracılığıyla dış ortamla irtibat sağlayan kıkırdaklı balıklarda, orta ve dış kulak bulunmaz.

Bu balıkların çiftleşmesine gelince. Kıkırdaklı balıklar bilindiği gibi ayrı eşeylidir. Erkeklerde spermler vücut boşluğunun ön tarafında yer alan iki uzun testis içerisinde gelişir ve böbreğin ön kısmında toplanır. Buradan da sperma kesesine aktarılır.

Dişilerinde ise bazen birbirleriyle kaynaşmış ve tek bir yapı görünümünde, iki yumurtalık bulunur. Yumurtalıktan çıkan iki yumurta kanalı şeklindeki Müller kanallarının uç kısmında yer alan kirpikli hunilerle yumurtalar yakalanarak kanalın içerisine alınır. Her bir yumurta kanalı ayrı ayrı olarak kloaka açılır. Bunlarda üreme sistemi, iç döllenme ve yedek besin maddesi çok olan kabuklu bir yumurtayı meydana getirecek ya-





pıdadır. Bazı köpekbalıkları ve vatozlar ise ovovivipardır. Bunların yumurtalarında kabuk bulunmaz ve yumurta hayvanın vucudunda açılır ve yavrular canlı olarak dış ortama çıkarlar. Derin deniz kıkırdaklı balıklarında ise yavrular annenin vücudunda gelişir ve doğurulur. Yani bunlarda vivipar gelişme görülür.

Çiftleşme sırasında, erkeklerin spermleri, kopulasyon organı şeklinde görev yapan klopser yardımı ile dişinin kloakına verilir ve spermlerin boşaltılması adrenalin salgısı kontrolünde olur.

Bu kısa açıklamadan sonra, gelin hemşire köpekbalığının vahşi ama bir o kadar da ilginç olan erkek dişi yakınlaşmasını görelim.

Erkek hemşire köpekbalığı uzunca bir süredir beraber olmak istediği ve de oldukça hoşlandığı dişi hemşire köpekbalığını sonunda ikna eder ve yüzgecinden kavrayıp, denizin gölgeli derinliklerine taşır. Bu arada birkaç erkeğin daha o dişiyi beklediğinin de farkındadır. Ama dişi balık onu tercih etmiştir; çünkü erkek balık bilir ki, dişi kendisini reddedecek olsa, yüzgeçlerini çevirerek ondan uzaklaşır. Şimdi sıra, dişiyi birtakım oyunlarla istenilen pozisyona getirmektedir. Denizin dibine çöktüklerinde erkek balığın oksijeni yorgunluktan tükenmiştir. Çenesi ile, dişinin yüzgecini sıkar ve ona kenetlenir. Birleşmeden sonra dişi aldığı aşk ısırığı ile oradan uzaklaşır; ama bu aşk ısırığı önemli gibi gözükse de, kalın derisi kısa bir süre sonra iyileşecek ve dişi, yaşamın doğal akışı içinde belki bir kez daha karşılaşacakları günü bekleyecektir.

Kıkırdaklı Balıkların Sistematikteki Yeri

Chondrichthyes ya da *Elasmobranchii* isimleriyle anılan kıkırdaklı balıkların dört altsınıfı vardır. Bunlar, *Xenacanthiformes* (*Pleuracanthodii*) ki bunlara fosil tatlısu köpekbalıkları da denir. Bu balıklar Devonien'den Trias'a kadar tatlı sularda yaşamlarını sürdürmüşlerdir. İkinci altsınıf *Cladoselachiformes* dediğimiz, fosil deniz köpekbalıklarıdır ve bunlar da Devonien'den Permien'e kadar denizlerde yaşamışlardır. Görünümleri ise tıpkı köpekbalığına benzer. Bir diğer altsınıf da *Selachiformes*'dir (*Elasmobranchii*). Bu altsınıfa köpekbalığı ve vatozlar dahil olup, *Squaliformes* ve *Rajiformes* olmak üzere iki takıma ayrılırlar.

Squaliformes takımının günümüzde yaşayan 7 altrakımı, 19 familyası ve 250 kadar türü vardır. Tarak dişli köpekbalıkları, yakalı köpekbalıkları, köpekbalıkları, bıyıklı testere balıkları, *Squatinoid*, dikenli köpekbalıkları, *Heterodontoidei*, *Squaliformes* takımının alttakımlarındaki kıkırdaklı balıklardır. Bu alttakımlar içerisinden köpekbalıklarının (*Galeodei*) bir türü olan öfkeli köpekbalığı (*Carchorias ferox*), 4 metreye kadar varan boya sahiptir. Güney Afrika'da insanlara saldırdıkları saptanmıştır. Bu balığın dahil olduğu familya Carchariidae olup bunların genel özellikleri, vücutlarının uzun, burunlarının sivri olması, iki dorsal yüzgeçlerinin bulunması, dişlerinin oldukça uzun olması ve her bir çenenin gerisinde bir ya da iki tane çentikli dişin bulunması şeklinde kısaca özetlenebilir.

Aynı alttakımın bir diğer familyası ise şeytan köpekbalıkları (*Scopanorhynchidae*)'dır. Bunlar uzun kürek şeklindeki burunlarıyla hemen kendilerini eleverirler. Dişleri ince uzun ve iğne şeklindedir. Bu familya içerisinde de Japon şeytan köpekbalığı, karkariya balığı ya da diğer adıyla büyük beyaz köpekbalığını sayabiliriz.



Cetorhinidae familyesindaki balıklar ise anatomik yapı olarak dev köpekbalıkları familyasına çok benzerler. En büyük köpekbalıklarından biri olan büyük camgöz balığı (*Cetorhinus maximus*) bu familyanın bir türüdür. Büyük camgözün boyu 14 metre, ağırlığı ise 4 ton kadar olabilmektedir. Binlerce dişi vardır ve bunlar oldukça küçüktür. Ağzı açık yüzerek planktonların solungaçlarındaki filtre düzeneğinde yakalanmalarını sağlar. Ergin büyük camgöz balığı saatte 1000-1500 ton suyu bu şekilde süzebilir. Beslenmelerini bu yönde yapmaları ve ayrıca suyun yüzey kısmında yüzen balık ve omurgasız hayvanları lezzet olarak tercih etmeleri nedeniyle insanlar açısından tehlikeli değillerdir. Hatta o heybetli görünümlerine rağmen oldukça yavaş yüzmeleri nedeniyle bunlara tembel hayvanlar da diyebiliriz. En çok 2 yavru doğurabilen bu hayvanlar ülkemiz denizlerinde de bulunur.

Kuyruklarının uzun olmasıyla diğer köpekbalıklarından kolayca ayrılan Sapan balıkları Alopiidae familyasında anılırlar. 6 metrelik boyu ile tilki balığı da bu familyanın türlerinden biridir. Kuyruğu, tıpkı tilki kuyruğu gibi çok uzun olduğundan ona tilki balığı denir. Bu uzun kuyruk, tilki balığına nefis yemekler sunar; kuyruğunu suya vurarak çıkardığı gürültü ve dalgalanmalarla erraftaki balıklar arasında panik yaratır. Provakatörler gibi



önce ortamı istediği kıvama getirir ve sonra korkuyla sağa sola kaçışan avını avlar. Ülkemiz denizlerinde de bu balığa rastlayabiliriz.

Balina köpekbalığı (*Rhinodan typicus*) ise balina köpekbalıkları (*Rhinocontidae*) familyasının bir türüdür. Küçük ve arkaya yönelik binlerce dişleri ve 18 metrelik boyu, 12 tonluk ağırlığıyla bu balık en büyük köpekbalıkları arasındadır. Vücudu koyu renklidir ve üzerinde beyaz, sarı lekeler bulundurur. Çoğunlukla Ekvator'un 30° kuzey, 35° güney kuşağında bulunurlar. Sıcak su akıntılarını severler ve besince zengin, planktonlu suları tercih ederler. Besinlerini yutmak için yeterince büyük bir ağız, göz gibi duran burun delikleri vardır.

Etinin kalitesiz olması nedeniyle oldukça düşük fiyatla satılan bu balığın en çok sevildiği ve dolayısıyla en çok katledildiği ülke Tayvan'dır. Tayvanlılar,bu balığın eti soya fasülyesinden yapılan bir ürün olan tofu'nun yumuşaklığına, çok benzediği için ona, "tofu köpekbalığı" anlamında tofuse ismini de vermişlerdir. Balina köpekbalığı ise, o heybetli görünümüne rağmen insanlara zarar vermeyen ve oldukça yavaş yüzen, hatta bu yüzden tembel hayvan lakabını almış bir balıktır.





Zebra köpekbalığı ise *Orectolobidae* familyasının bir türüdür. 3 m kadar boylanabilirler. Genç bireylerinde zebralarda olduğu gibi çizgiler bulunur. Kıyıya yakın yerlerde bulunurlar, su yüzeyinde uyur, dokunulunca bile ürkmezler. İnsanlara herhangi bir zararı olmayan bu balık ülkemiz sularında bulunmaz.

Siyah ağızlı köpekbalığı (*Galeusmelanostamus*) *Scyliorhinidae* (Sakız levrekleri-köpekbalıkları) familyasından bir balık türü olup 90 cm kadar boylanabilirler. Bu balığın tipik özelliği ağız boşluğunun siyah renkli olmasıdır ki, bu nedenle ona, siyah ağızlı köpekbalığı da denir.

Köpekbalıkları alttakımının bir diğer familyası ise kaygan derili köpekbalıkları (*Triakidae*) dır. Bu familya içerisinde eti yenilen, insanlara zarar vermeyen 160 cm.boyundaki asıl köpekbalığı (Mustelus mustelus) türü örnek olarak verilebilir.



Mükemmel gizlenmiş dikenli vatoz.

Yalancı köpekbalığı (*Pseudotriakis microdan*) ise *Pseudotriakidae* familyasının iki türünden birisidir. 3 metreye kadar boylanabilen bu balıkların soyu, belki de iyi yüzememelerinden dolayı tükenmek üzeredir.

Gri köpekbalıkları (*Carcharhinidae*) familyasına dahil olan bazı türler vardır ki, bunlara "insan yiyen balıklar" da denilir. Sürekli takip halinde bulunan bu balıklar, atılan herşeyi yutarlar. 17 cins ve 60 kadar türü olan bu familyaya örnek olarak Prionace glauca'yı (*Carcharias glaucus*) verebiliriz. Bu balık, pamuk balığı olarak da anılır. Pamuk kelimesine bakarak bu hayvanı sakin, zararsız bir balık sanmayın. Çünkü onun bir diğer adı da "insan yiyen balık"tır. Pamuk lâkabını ise erkek ya da dişi üreme organlarının pamuk gibi beyaz olmasından dolayı almışlardır. Göğüs ve karın yüzgeçleri mavi olduğu için bu hayvana "Büyük Mavi Köpekbalığı"da denilir. Bu balıkların inanılmaz vücut dili vardır. Bölgesinin tehdit altında olduğunu hissederse dümdüz dalar, yüzgeci aşağıya gelecek şekilde, burnunu yukarıya doğru çevirir ve abartılı bir şekilde yuvarlanarak yüzer. Bu harekerler, bir atak yapacağını belirten uyarılardır adeta.



Gri köpekbalığı yalnız avlanmasına rağmen, büyük gruplar halinde saldırı düzenler. Avlarını yerken dehşet verici görüntüler sergileyen bu balıklar, avı paylaşırken birbirlerine oldukça nazik davranırlar.

Bu tür dışındaki köpekbalıkları kan kokusu olmadıkça insanlara saldırmazken, bu türdeki balıklar üçgen şeklinde, büyük ve keskin dişlerine bir kez insan eti değerde, insan etinin tadını alırlarsa artık sürekli olarak insanlara korkusuzca saldırırlar.

Onların bu saldırganlığını hoş görmemizi sağlayacak bir neden var. İnsanlar bu hayvanların üreme organlarını, hani o pamuk beyazı olan organlarının özellikle kızartmasını çok lezzetli bulduklarından afiyetle yerler. Etinin herhangi bir değeri olmadığından sadece üreme organları önemlidir insanlar için.

Çekiç balıkları (*Sphyrnidae*) familyasına giren türlerin belirgin özelliği ise burunlarının "T" harfi ya da çekiç şeklinde olmasıdır. Çok iyi koku alan bu hayvanların iki cins ve 12 türü vardır.

Rajiformes (*Hypotremata, Batoidea*) takımına ise 5 alttakım 17 familya ve 350 kadar tür dahildir. Örneğin, *Pristiodei*, *Rhinobatoidei* (Gitar balıkları) *Torpedinoidei* (Elektrikli balıklar), *Rajoidei*, *Myliobatoidei* (Kartal vatozları), *Rajiformes* takımının alttakımlarıdır.

Örneğin bu alttakımlar içerisinden *Torpedinidae*'nin vücutları geniş ve pulsuz, kuyrukları kısa ve kalındır. Bu hayvanların göğüs yüzgeçlerinin kaidesinde, buradaki kasların elektrik plakaları şekline dönüşmesiyle oluşmuş elektrik organları bulunur. Bu organların üst kısımları pozitif, alt kısımları ise negatif kutuptur. 200 volt ile 2 kilowatt'lık elektrik üreten bu hayvanlar, kuma gömülerek yaşar ve yakınlarından geçen omurgasız hayvanları ve küçük balıkları bu ayrıcalıklı organları ile uyuşturarak yakalarlar.

İnsanları öldürdüklerine ise şimdiye kadar rastlanmamıştır.

Bulundukları ortama göre renk değiştirebilen bu hayvanların derin denizlerde yaşayanlarının göğüs yüzgeçleri su tabanında yüzmeye uyum göstermiştir.

Rajoidei alttakımındaki hayvanların vücutları ise oldukça yassılaşmıştır. Üstten bakıldığında kare şeklinde görülen bu balıkların kuyrukları kalın olup, üzeri çok sayıda dikenle kaplanmıştır. Beslenme şekline bağlı olarak dişleri ya körelmiş ya da oldukça sivridir. Bu alttakımın üç familyası vardır. Vatoz balıkları ya da tırpanalar (*Rajidae*) bu familyalardan biridir. Bu familya içerisinde bulunan vatozun boyu erkeklerde 70 cm, dişilerde ise 125 cm'dir. Ağırlıkları da 6 kg.'a kadar çıkabilir. Denizlerin 20 ile 200 m. derinliklerinde yaşayan bu hayvanların avlanmalarına rağmen, etinin pek de lezzetli olmadığı söylenmektedir.

Tırpana ise 2 m. boyunda 2.5 m. genişliğinde ve 75 kg,ağırlığında hayvanlardır. Vücutlarında diken ya da pul bulundurmazlar ama kuyrukları üzerinde 1-3 sıralı dikenler vardır. Denizin 500 m.derinliklerinde yaşarlar. Üst çenede çok sayıda uçları geriye doğru kıvrılmış dişler bulundururlar.

Bu hayvanların etlerinin lezzetli olduğu söylenmektedir.

Kartal vatozlarının (*Myliobatoidei*) kuyrukları diğer vatozların aksine bazen iplik şeklinde de olabilir. Yine bu kuyruk üzerinde keskin ve her iki yanında küçük dişçikler içeren büyük bir diken vardır. Bu dikenin dip kısmında zehir bezi mevcut olup, bu bir savunma aracı olarak kullanılır. Bu alttakım içerisindeki bir familyaya dahil olan fulya ya da çoçona balığının (*Myliobatis aqulia*) kuyruğu kamçı gibidir ve üzeri dikenlerle doludur. Hatta bu balığı avlayanlar, tehlikeli olmaması için, balıkhaneye balığı sokmadan önce kuyruğunu keserler.

Şeytan balığı ya da kulaklı folya balığı Mantarlar (*Mobulidae*) familyasına dahil olup küçük gruplar halinde yüzen ve yüzerken de ağır vücutlarına rağmen büyük gürültüler çıkararak, su dışına sıçrayan hayvanlardır. Bu sıçrayışların nedeni ise, üzerlerinde parazit olarak yaşayan bazı canlıların onları rahatsız etmesidir.

Gülgun Akbaba

Kaynaklar
Curtsinger B. Close Encounters With the Gray Reef Shark, National Geographic, Ocak 1995.
Clark E. Whale Sharks, National Geographic, Ekim 1995.
Darwin C. Seksüel Seçme, Onur Yayınları, 1987.
Harold L., Pratt Jr., and Jeffrey C. Wild Mating of the Nurse Sharks, National Geographic, Mayıs 1995.
Geo, Temmuz 1995, Eylül 1988.
Kosmos, Şubat 1993, Nisan, Mayıs 1994.
New Scientist Temmuz 1990.
Kuru M. Omurgalı Hayvanlar, Erzurum, 1987

Küçük Eller Bilimde
Didem Sanyel

Jurassic Park'ta Bilim

AVUKAT, yardıma muhtaç çocukları Tyrannosaurus rex'in insafına bırakarak elektrikli arabadan barınağa kaçtı. Dinozor, içinde çocukların bulunduğu arabanın peşinde olduğundan paleontolog dinozorun ilgisini başka tarafa çekti ve zorlu bir kovalama dinozorun eve çarpmasıyla sonuçlandı.

Jurassic Park, paleontoloji ve DNA araştırmalarıyla yakından ilgili bir filmdi. Filmde bilim adamları 'amber' olarak adlandırılan fosilleşmiş bir ağacın özünde saklı kalmış bir tür eski böcekten kan örnekleri alıyor. Dinozorların kanıyla beslenen sivrisinek benzeri böcek, dinozor kanı taşıyordu. Her bir kan hücresi, hayvanın bütün DNA genetik kodunu içeriyor ve biraz uğraşarak bilim adamları dino-embriyoları üretmeyi başarıyorlar. Film, dinozorların büyümesi ile heyecan dolu sahnelerle sürüyor... Bu bilim kurgu filminin ilk kısmı, yani amberden böceğin ve dinozor kanının eldesi, yalnızca bilim kurgu filminin bir







Dünya'nın dinozor fosillerini içeren en kapsamlı müzesi Amerika Doğal Tarih Müzesi'dir. Bu müzede bulunan fosillerin kopyaları da Havai'deki bir müzede bulunuyor. İşte bu ilginç dinozor fosillerinden bazı örnekler:

Tyrannosaurus rex Kafası

Tyrannosaurus rex, bundan 67 ile 90 milyon yıl önce yaşamış. Bu etobur dinozor, 6 metre boyunda, 9 metre uzunluğunda ve 5 ton ağırlığındaydı. Kafatası yaklaşık 1.5 metre uzunlukta, dişleri ise 15 santimetre boyundaydı. Bu dinozor, normal bir insanı rahatlıkla yutabilirdi. Resimde dinozorun keskin öğütücü dişleri, çok iyi gelişmiş gözleri ve burnu görülebiliyor. Rengi ve derisi ise tabii ki yalnızca bilimsel bir tahmin...



Tyrannosaurus rex Kafatası

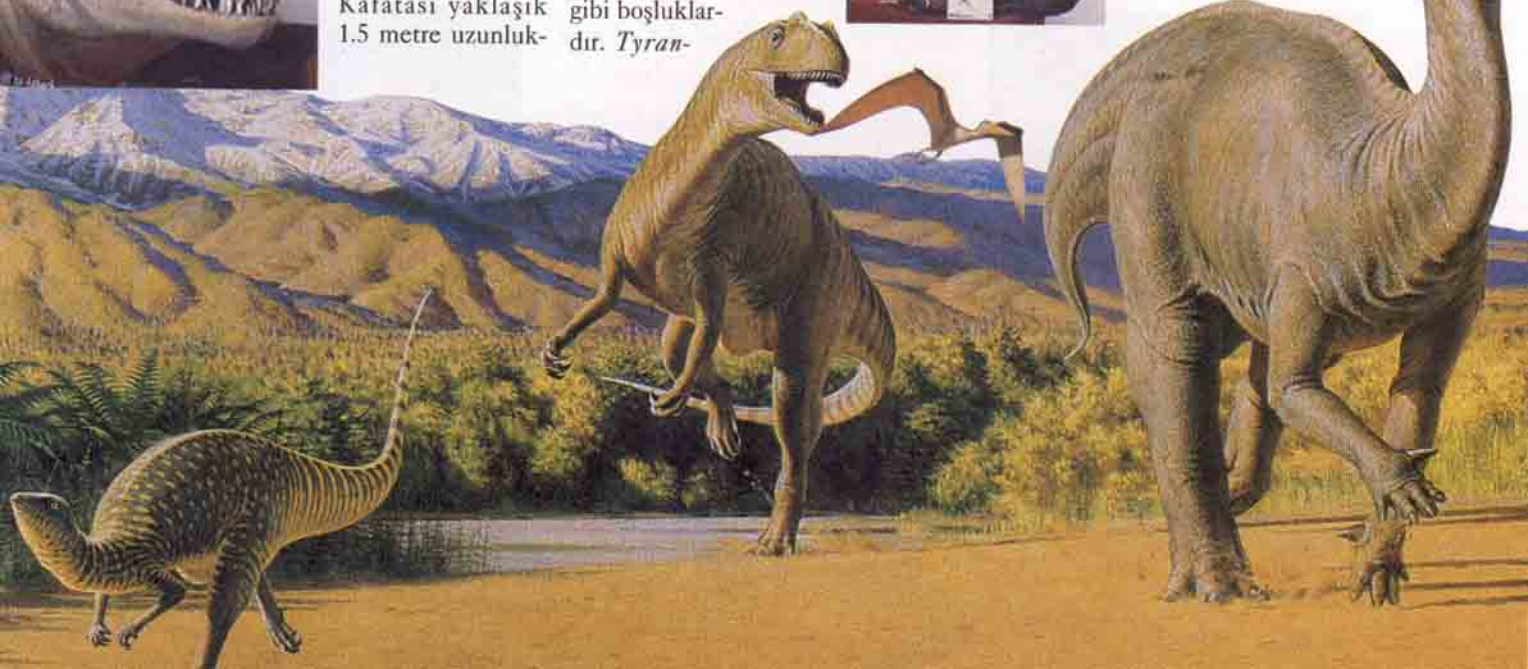
Bu kafatası, şimdiye dek bulunan en iyi korunmuş kafatasslarından biri. Burada da büyük, keskin öğütücü dişler görülebiliyor. Kafatasının üzerindeki beyaz bölgeler burun, göz gibi boşluklardır. *Tyrannosaurus rex* önemli bir 'öldürme makinesi'ydi; adı da zaten buradan geliyor: 'Zalim kertenkelelerin kralı'.



Tyrannosaurus rex Ayağı

Dinozorun bacağına bakılacak olursa, kuşlarla olan bağlantısı anlaşılabilir. Kuşlar, ayaklarında üç parmak taşırlar; dinozorun ayağının bugünkü kuşlara çok benzediği bu fosilden de anlaşılıyor.





parçası değil... Bu bir gerçek... Kaliforniya'da bir üniversitede araştırmalarını sürdüren Dr. Raul Cano, yine amberde korunmuş bir sivrisineğin kanında dinozor DNA'sını saptadı. İşte bu noktada gerçekle filmin yolları ayrıldı: Dr. Cano, filmdeki gibi bir Tyrannosaurus rex yaratmak yerine, buluşunu çok daha yararlı bir amaç için kullandı.

Dr. Cano Ne Yaptı?

Dr. Cano, 100 milyon yaşındaki çok sayıda bakteriyi sivrisineğin kanından saptadı. İşte çalışmanın odak noktası 'bir dinozor yaratmak' yerine bu 'yeni' bakterilerdi. Niye? Çünkü bu mikroorganizmalar yararlı olabilirdi; bakteri öldürücü etkiye sahip yeni antibiyotiklerin üretimini sağlayabilirdi.

Bugün mikroplar, diğer deyişle mikroorganizmalar yaşamları için gerekli besini sağlamada yarış içindeler. Toprakta, insan bağırsaklarında her bir çeşit mikrop, onu yok edebilecek etkenlere karşı savunma silahları geliştirmiştir. Bu silahlar, yani bazı mikroplarca salınan kimyasal maddeler, diğer mikropları öldürebilir. Bugünkü antibiyotikler de, bu kimyasal maddelerden oluşur.

Bundan yaklaşık 100 yıl önce, bilim adamları bir hayvandan elde edilen ve hastalığa neden olan bir bakterinin sağlıklı bir hayvanda da aynı hastalığa neden olduğunu bulmuş. 1920'lerde ise normalde toprakta bulunan bir mikroorganizmadan ilk etkili antibiyotik olan penisilin elde edildi.



Bu ilaç, özellikle II. Dünya Savaşı sırasında binlerce insanın yaşamını kurtardı. İnsanlar hayal kuruyorlardı: Artık, bakteri kaynaklı hastalık falan olmayacaktı... Ancak 1950'lerde hayal-



Stegosaurus İskeleti

Stegosaurus, Jura (Jurassic) dönemdeki ilk dinozorlardan biridir. Yaklaşık 3 metre boyunda, 6 metre uzunluğunda ilkel bir dinozordu. Ufacık kafası vardı. *Stegosaurus*, sırtının üst kısmında birbirine paralel iki tabaka taşıyordu ve bilim adamları bu tabakaların ısınıp soğuma için olduğuna inanıyorlar. Otobur bir dinozor olan *Stegosaurus*'un sahip olduğu büyük göğüs kafesi, bitkileri öğütmede kullandığı büyük bir karın boşluğuna sahip olduğunun belirtisidir. Bacağındaki büyük kemikler, büyük olasılıkla dinozorun arka ayakları üzerinde şahlanabildiğinin göstergesidir. *Stegosaurus*'un temel korunma yöntemi ise uzun ve ucu sivri kuyruğunu sallamasıydı.

Yavru Hypselosaurus Heykeli

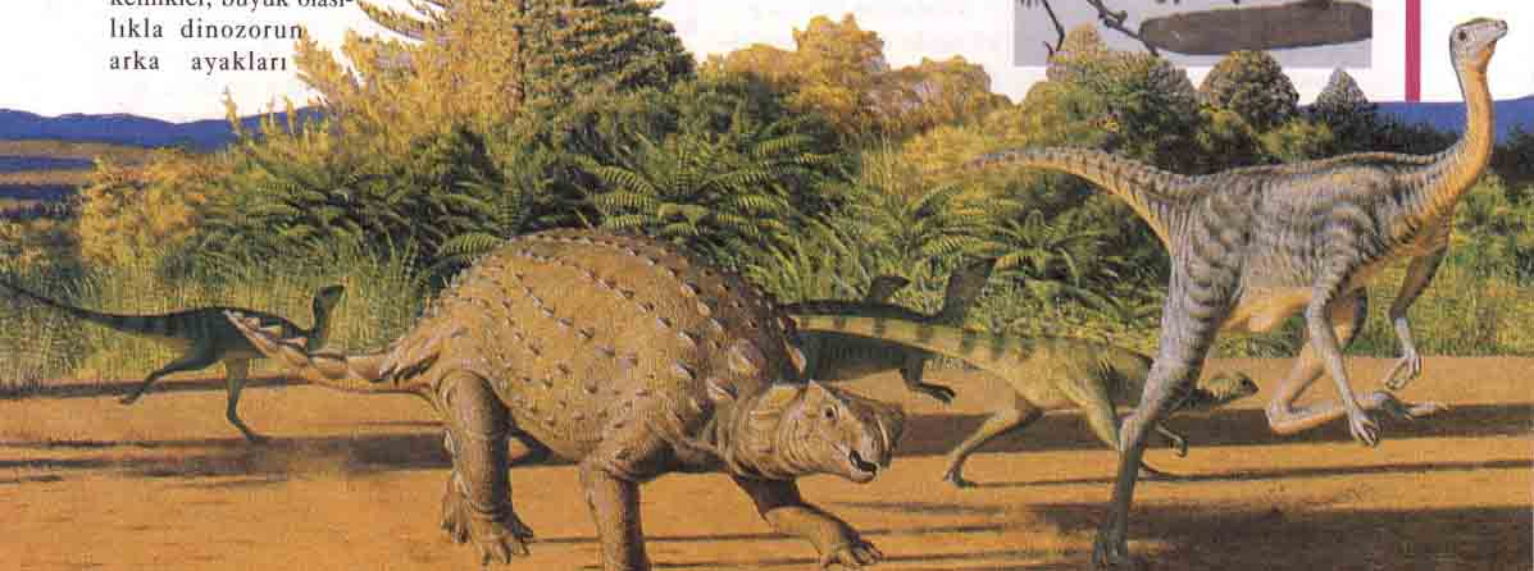


Müzede 100 milyon yaşında *Hypselosaurus* adı verilen bir dinozorun yumurtası bulunuyor. Yavru dinozor, yaklaşık 1.5 metre boyunda. Fransa'da bulunan yumurta, şimdiye dek bulunanların en iyi saklanmış olanı. Bu resim ise tahminlere dayalı yapılmış bir heykele ait. Otobur olan *Hypselosaurus* 'Jurassic Park' adlı filmde 'büyük bir inek' olarak nitelenmişti.

Iguanadon/Deinonychus Heykelleri

Deinonychus'un önünde *Velociraptor* iskeleti görülüyor. Bunlar, sürüler halinde avlanan, 1.5 metre boyunda, 1.5 ile 2.5 metre uzunluğunda yaratıklardı. Diğer dinozorları pençeleriyle öldürürlerdi. *Velociraptor* de 'Jurassic Park' filminde başroldeki dinozorlardan biriydi. *Velociraptor* ve *Deinonychus* akraba dinozorlara benziyorlar: Avcı dinozorlarla hemen hemen aynı büyüklükteydiler; sürüler halinde avlanıyorlardı ve keskin pençelere sahiptiler.





lerinin hüsranla sonuçlandığını gördüler. Neden olduğunu bilmiyorlardı; ancak antibiyotik tedavisi daha önce etkili olduğu hastalıkları iyileştiremiyordu. Bunun tek bir açıklaması olabilirdi: Bakteriler ilaçlarla savaşmayı öğreniyorlardı. Derken yeni antibiyotikler geliştirildi. Bakteriler onlarla da savaşmaya başlayınca daha yenileri... ve en yenileri... Peki bu, daha ne kadar sürecek?

Bu soru, belki de Dr. Cano'nun çalışmalarında yanıt bulacak. Dr. Cano'nun elde ettiği 100 milyon yıllık bakteri, bugünkülerden çok daha farklı bir genetik yapıya sahip. Bu yaşlı bakterilerden bazılarının ürettiği kimyasal maddeler belki de bugünküleri öldürecek özellikte. Çünkü bu bakteri milyonlarca yıl önce ortadan kalkmış ve ürettiği antibiyotik de yenilerin tanımadığı; dolayısıyla da savaşamayacağı nitelikte olacak.



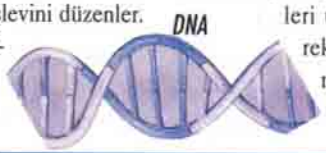
Dr. Cano hayvanat bahçelerine dinozorların bulunduğu bir kısım eklemeyi amaçlamadı; ancak üretmeye çalıştığı antibiyotiğin bugünkü bakterilerle savaşta etkili olmas için çalışıyor.



Ribozom Gözüyle DNA ve Genetik Yapı...

"Ah, bir ribozom olsam!.." diye hiç düşünmemişsinizdir herhalde. Ancak genetik yapıyı ribozom gözüyle anlamak zevkli olacaktır. Ribozomlar, hücrelerde bulunan ve yaşam için gerekli olan proteinlerin üretiminden sorumludur. Öncelikle bilinmesi gereken, insanın genetik yapısıyla, düşünmek, yazmak, sevmek gibi faaliyetlerin, hatta hastalıkların bağlantısının olduğudur. Genetik yapıyla ilgili bazı terimler duyarız. DNA (deoksiribonükleik asit) da bunlardan biridir. Zaten Jurassic Park'ta Tyrannosaurus rex'in yeniden yaratılması, DNA yapısının anlaşılmasıyla gerçekleştirildi.

Genetik yapı, kütüphaneye benzetilebilir. Bu kütüphane tek bir hücredeki genetik bilgiyi simgeliyor. Kromozomlar kütüphanedeki kitaplar, genler ise cümlelerdir. İşte DNA'lar bu cümlelerde yer alır. Hücrenin merkezi olarak nitelenebilecek DNA, hücrenin her türlü işlevini düzenler. Genetik bilgi DNA'nın kelimelerinde (nükleotidlerde) saklıdır.



Cümleler (genler) kelimelerden; bu kelimeler üçer harften oluşur. Alfabede ise, yalnızca dört harf vardır. Bununla birlikte üç harflik kelimeler öyle bir dizilmiştir ki, size (ribozoma): 'proteni oluşturan aminoasitleri şöyle yerleştir' der. Ancak genler sizden oldukça uzak mesafededir, ayrıca komutlar sizin konuştuğunuz dilden değildir. Bu, şuna benzetilebilir: Bir kütüphaneye girdiğinizde bir kitap açarsınız (kromozomlardan biri); bir cümleye bakarsınız (genler); ancak cümlenin sizin anlamadığınız bir dilde yazılmış olduğunu görürsünüz. Tabii ki cümlenin ne anlama geldiğini anlayamazsınız. Ancak şanslısınız! DNA'nın şifresini, sizin bildiğiniz dile çevirebilecek kopyalama makinesi (RNA) yardımınıza koşar. Artık siz (ribozom) yazıyı okuyup anlayabilirsiniz. Şifreler sizin için anlaşılmaz olmaktan çıkmıştır. Beyinden gelen emirleri uygulayıp yaşam için gerekli proteinleri üretebilirsiniz; çünkü şifre elinizdedir!

Evde Bilim

Kek

4 küçük kek yaparak kimyasal tepkimeler hakkında bilgi edinebilirsiniz. Bunun için kekte bulunan temel 3 bileşeni sırayla keke koymayacağız: Yağ, yumurta ve kabartma tozu. Aşağıdaki liste yalnızca bir küçük kek içindir. Deney için ailenizden de yardım alabilirsiniz.

Deney İçin Gerekenler

Karıştırmak için kap
Alüminyum folyo (şekil verilerek içine hamur dökülecek)
Pasta tepsisi
Ölçüm için kaşık
Yumurtayı koymak için bir bardak

Kekin Malzemesi

6 çorba kaşığı un
3 çorba kaşığı şeker
Bir tutam tuz
2-3 tutam kabartma tozu
2 çorba kaşığı süt
2 çorba kaşığı sıvı yağ
1/4 çay kaşığı vanilya
Bir yumurtanın üçte biri (yumurta bir kapta karıştırıldıktan sonra üçte biri alınır)

Nasıl Yapılır?

✓ Alüminyum folyoya şekil verilir ve pasta tepsisinin içine yerleştirilir. Folyoların içi yağlanır.
✓ Fırın 180 dereceye (°C) ayarlanır.
✓ Yumurta, süt, şeker ve yağ karıştırılır; üzerine un, şeker, kabartma tozu ve tuz ilave edilerek iyice karıştırılır.
✓ Hazırlanan hamur, folyaya dökülür.
✓ 15 dakika pişirilir.

Bunun gibi 3 kek daha pişirilir. Üçünü aynı tepsiye koyulmuş folyolarda da pişirebilirsiniz. Bu üç kekte bazı değişiklikler yapacaksınız.
Birine yağ koymayın.
Diğerine yumurta koymayın.
Üçüncüsüne ise kabartma tozu koymayın.
Her üç keki ortadan bölün ve içini inceleyin:
Görünümleri farklı mı?
Tatları farklı mı?
Gözlediklerinizin resimlerini çizin.



Sıcaklık, keklerde bazı kimyasal tepkimelere neden olur. Kabartma tozu sıcaklığın etkisiyle küçük baloncuklar oluşturur ve kekin kabarmasını sağlar. Yumurtada bulunan protein, sıcaklığın etkisiyle değişir ve kekin hamurdan katı hale geçişini sağlar. Yağ ise, sıcaklık karşısında kekin kurumasını önler.



Doğa'nın Azizliği

Yeni bir kurbağa türü bulundu sanmayın. Kanada'da Ontario Gölü kıyısında bulunan bu kurbağa, doğanın azizliğine uğramış. Gözleri, normal yerinde değil, ağzının dip kısmında gelişen bu kurbağada, araştırmacılar başka bir anormalliğe rastlamamışlar. Gözleri ağzının içinde bulunan kurbağa normal yaşantısını sürdürüyormuş. İnsan "peki, yemek yerken ne yapıyor?" diye sormadan edemiyor doğrusu...



Dev Bitki



İri yapraklı bir parazit bitki olarak tanınan Rafflesia, kimi zaman fotoğrafta gördüğünüz kadar büyüyebiliyor. Güneydoğu Asya'nın vahşi ormanlarında bulunan bu bitkinin çapı yaklaşık bir metre. Taç yaprakları, göbeğinin yuvarlaklığı ve rengi çok hoş. Ancak, kokusu berbat! Bozulmuş et gibi kokan bu bitkiye sadece sinekler ilgi gösteriyor!



Işık Bilimi Optik

Bilim Adamları Işığı Nasıl Görürler?

Gözleriyle mi? Kuşkusuz, evet... Ama başka yolları da var!

Işık Nedir?

Bir çeşit enerji... Bu enerjiye elektromanyetik ışıma da denir.

Işık Nasıl Yol Alır?

Hızlı ve düz gider

Ne Kadar Hızlı?

Bir saniyede yaklaşık 300.000 kilometre... Bir saniyede Dünya nın etrafını yedi kez dolaşır. Güneş'ten Dünya'ya gelmek için, 149 milyon kilometrelik yolu 8 dakikada alır. Bu size uzun bir zaman gibi mi geldi? Şunu düşünün: Eğer saatte 90 kilometre (şehirlerarası yollar için hız sınırı) hızla Güneş'e gidecek olursanız, Güneş'e ulaşmanız 200 yıl gibi bir zaman alır.



Işık Ne Kadar Düz Gider?

Karşısına bir engel çıkana dek düz gider.

Işık Nasıl Kontrol Edilir?

ı) Önüne, yoluna devam etmesini engelleyen birşey konulur. Gölgenin oluşum nedeni de budur.

ıı) Bir ayna yardımıyla yansıtılır, gittiği yön değiştirilir.

ııı) Işığı geçiren farklı bir cisimden geçmesi sağlanarak kırılır. Buna iyi bir örnek camdır. Işık camdan geçince kırılır.

Neden Işığı Kontrol Etme Gereği Duyarız?

Kullandığımız pek çok alet, ışığı üretme, yönünü kontrol etme ve/veya ölçme yeteneğine sahiptir. Örnek verilecek olursa:

Gözlükler ve faks makineleri
Teleskoplar, dürbünler
Mikroskoplar
Büyüteçler
Vücudun içini gözlemek için kullanılan tıbbi cihazlar (röntgen cihazı gibi)
Güneş enerjisiyle çalışan sistemler

Mercekler

Mercekler ışığı kırar. Işığa dayalı işleyişe sahip birçok cihazın içerisinde bir ya da daha fazla mercek vardır. Bu cihazlardan bazıları merceklerin işlevine sahip aynalar içerir.

İki çeşit basit mercek tipi vardır:

ı) Dışbükey mercekler, ışığı odaklar,

ıı) İçbükey mercekler ışığı yayar,



Her iki şekil karıştırılabilir de... Buna kompleks mercek de denir.

Basit mercekler çok keskin görüntüler elde edilmesine neden olur. Araştırmalar, basit mercekleri birleştirerek daha işlevsel kompleks mercekleri oluşturdular. Bunu yapmak için bilgisayar programlarından yararlanılır; çünkü milyonlarca hesaplamayı gerektirir.



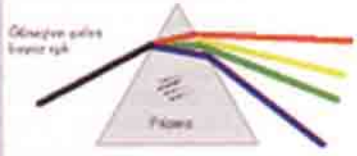
Fotoğraf makinelerindeki , ev tipi video kameralarındaki mercekler bu çeşittendir ve bileşen sayısı 6 ile 13 arasında değişir. Spor karşılaşmaları televizyon çekimleri için kullanılan kamera merceği ise 40 bileşenden oluşur.

Büyüteçler

Bu basit aletler ışık ışınlarını kırarak, cisimlerin olduklarından daha büyük görünmelerini sağlar.

Beyaz Işık ve Lazer Işığı

Güneş'ten ya da lambadan gelen ışık çoğunlukla gökkuşağının tüm renklerini içerir. Buna beyaz ışık denir.



Beyaz ışığı, içerdiği renklerine bir prizma yardımıyla ayırabiliriz (yağmur damlaları da prizmalar gibi davranırlar, yağmur sonrası gözlenen gökkuşağının nedeni de budur).

Lazer ise yalnızca tek renge sahip özel bir ışık kaynağıdır.



Lazerler

Lazerler küçük bir noktaya odaklanabilen ve uzun mesafeler boyunca dağılmadan yol alabilen ışıklardır. Örneğin, büyük marketlerdeki barkod okuyucular lazer, mercek, döner ayna ve bir bilgisayardan oluşur.

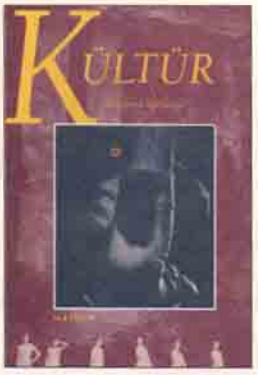
Lazerler, optik fiber diye bilinen bir tür cam aracılığı ile uzun mesafeler boyunca bilgi iletimi sağlar. Binlerce telefon konuşması, aynı zamanda tek bir fiber üzerinde, tek lazer yardımıyla iletilebilir.

Kaynaklar: www.hcc.hawaii.edu/dinos/dinos.2.html; www.opticalres.com/kidoptx.html
Science et Vie Junior, Mayıs-Haziran,1995; www.ed.gov/pubs/parents/Science

Yayın Dünyası

Bezen Çetin

Kültür



Raymond Williams
Çeviri: Ertuğrul Başer
İletişim Yayınları
İstanbul, 1993
255 sayfa

Kültür ve kültür sosyolojisi, çok farklı ilgi ve yöntemlerin kaynaşması olarak görülebilir. "... günümüz kültür sosyolojisinin temsil ettiği modern kaynaşma iletişim, dil ve sanatın marjinal ve yüzeysel ya da en fazla ikincil ve türevsel toplumsal süreçler olarak görülmesine izin veren, genel toplumsal ve sosyolojik düşüncelere belirli, kendine has kaygılarla yeni bir biçim verme denemesidir."

Şimdiye dek kültür sosyolojisi "korucu ruh" ve "genel toplumsal düzen" tarafından meydana getirilen çalışmalardan oluşuyordu. İlk dönemlere ait bu çeşit yaklaşımlar hâlâ geçerliliğini koruyor; ancak günümüzde yeni bir tip kaynaşmanın oluşumunu da gözlemek mümkün. Yeni yaklaşım "kültürel pratik" ve "kültürel üretim"in toplumsal düzenin kuruluşundaki temel öğelerden olduğunu öne sürer. "Bu noktada kültürün (i) belirli ve 'genel bir hayat tarzı'na... işaret eden antropolojik ve sosyolojik anlamıyla (ii) 'sanatsal ve entellektüel faaliyetlere işaret eden.... daha özel ama, muhtemelen daha yaygın anlamı arasında bazı pratik... kaynaşmalar bulabiliyoruz.

Bu çağdaş kaynaşma içinden bir yaklaşımla yazılan kitap sekiz bölümden oluşuyor. Bu bölümler; Bir Kültür Sosyolojisine Doğru; Kurumlar; Oluşumlar (Formasyonlar); Üretim Araçları; Kimlik Tesbiti; Formlar; Yeniden Üretimi; Örgütlenme.

Kitle Kültürü ve Bireysel Kültür

Louis Dollot
Çeviri: Özlem Nudralı
İletişim Yayınları
İstanbul, 1991
113 sayfa

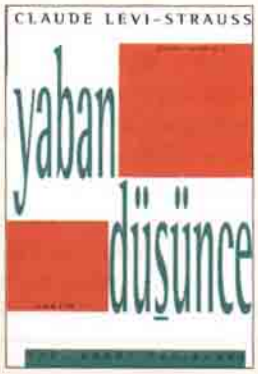
Kültür nedir? Kültür neyi hedeflemektedir? Elde edilmesinin yolları nelerdir? Bu süreç içinde kişisel çaba ile kitleler üzerinde daha güçlü bir şekilde uygulanan çekim ve baskı güçleri arasında nasıl bir etkileşim bulunmaktadır? Sunuş bölümünde bu soruların ortaya atıldığı kitapta, söz konusu olanın, tepeden tırnağa değişen dünyada günümüz insanının sorguladığı ve kaygılandığı bir problem olduğu ve kültürün fikir çatışmalarının tam merkezinde yer aldığı belirtiliyor.

Ele alınan bir diğer konu ise, bireye ve kitleye ait iki ayrı kültür olup olmadığı. Birey kültürü ve kitle kültürü karşıt mı, yoksa birbirini tamamlar nitelikte mi? Louis Dollot aradaki farkı "Gerçekte birey kültürü ve kitle kültürü arasındaki ikilem sadece yüzeyseldir ve sık sık belli bir amaç dahilinde ortaya konmaktadır. Bir yanda insan, kişi, kültürün biricik öznesi yer almaktadır. Diğer yanda ise, günümüzde merkezini kitleler üzerine oturtan, büyük teknolojik devrimlerin, ürünü kendi özgüllüklerine sahip olabilen kültüre erişme araçları vardır. Oysa ki, boyutları ne olursa olsun, kitlenin kendisi bileşenlerinden, bireylerden oluşmaktadır. Bu bireyler kâr ve haz elde ederler, ancak aynı zamanda, kendiliklerinden seçmeyecekleri yönelimlere bilinçsizce boyun eğerler" sözleriyle dile getiriyor. Bu konudaki bir diğer yorum da Claude Avenile'den. Ona göre, "Kültür yalnızca kişisel ve öznel olabilir. Bir arzu, bir ihtiyaçtır. İnsanın bilgiye, kendisini ve diğerlerini anlamaya erişmek için seçtiği yolda bir arayıştır."

Kitle Kültürü ve Bireysel Kültür, Giriş ve Sonuç'un dışında üç bölümden oluşuyor. Birinci bölüm, Tarihin ve Günümüzün Payı. Bu bölümün alt başlıkları, 2000 Yılık Yavaş Bir Evrim ve 20. Yüzyılın İkinci Yarısının "Kültürel Devrimler"i . Kişisel Kültür ve Paylaşılan Kültür adını taşıyan İkinci Bölüm beş alt başlığa ayrılıyor. Kültür ve Kültürler; Kültürün Önkoşulları; Kültürün İklimi; Niceliksel Ögeler ya da Nesnel Kültür; Kültürün Niteliksel Ögeleri ya da Özne Kültürü. Üçüncü ve son bölüm, Bilim, Teknolojiler ve Modern Kültür. Bu bölümde de, Bilimler ve Modern Kültür; Teknoloji ve Modern Kültür konularına yer veriliyor.



Yaban Düşünce



Claude Lévi-Strauss
Çeviri: Tahsin Yücel
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1994
346 sayfa

Yaban Düşünce, Claude Lévi-Strauss'un yöntem sorunlarını ve tarih yaklaşımını sergilerken, aynı zamanda, ilkel olarak adlandırılan toplulukların düşünce sistemlerini de inceleyen temel bir eser. Yücel'in de belirttiği gibi, Yaban Düşünce, bir bakıma Lévi-Strauss'un tüm eserlerinin kavşak noktası. Yazar için önemli olan yöntem sorunlarına da kitapta sıkça yer verilmiş. Akrabalık ilişkileri bir bakıma Lévi-Strauss'un çıkış noktası, söylenenlerse varış noktası olarak görülebilir. Yaban Düşünce, bu iki konuda ilginç çözümlemeler içeriyor. Kitap, yaban düşüncenin kendi içindeki tutarlılığını, doğayı kültüre dönüştürmede gösterdiği başarıyı gözler önüne sererken, temelde yer alan bir özdeşliğin de altını çiziyor

İlk-tarih çağı insanının uzun bir bilimsel geleneğin kalıtçısı olduğunu belirten Lévi-Strauss, aynı zamanda, "... bütün kendinden önce gelenler gibi kendisini de esinleyen düşünüş, çağdaşlarının düşünüşünün yüzde yüz aynıysa, bir yerde durmasını, neolitik devrimle çağdaş bilim arasına birkaç bin yıllık bir durgunluk döneminin girmiş olmasını nasıl açıklamalı?" sorusuna da yanıt arıyor.

Dokuz bölümden oluşan kitabın bölümleri sırasıyla, Somutun Bilimi; Totemsel Sınıflandırmaların Mantığı; Dönüşüm Dizgileri; Totem ve Kast; Ulamlar, Ögeler, Türler, Sayılar; Evrenselleştirme ve Özelleştirme; Tür Olarak Birey; Yeniden Bulunan Zaman; Tarih ve Eytişim. Son sayfaları Sartre'ın bir yapıtının tartışılmasına ayrılan kitapta, ayrıntılı bir kaynakça da yer alıyor.

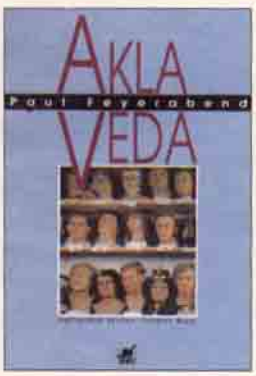
Akla Veda

Paul Feyerabend
Çeviri: Ertuğrul Başer
Ayrıntı Yayınları
İstanbul, 1995
385 sayfa

Feyerabend'in bu kitapta topladığı denemeler kültürel çeşitlilik ve kültürel değişim üzerine. "İşe aklın temelinin dibini oyan, görecelik adındaki bir felsefeyle başlıyorum. Tartışmanın amacına uygun olarak, yekpare "görecelik" gövdesini en mütevazi, hatta alelade denilebilecek önermelerden (bunlara bile itirazlar var!) daha iddialı ve aynı zamanda, maalesef, daha teknik önermelere doğru bir dizi tez halinde ayrıştırıyorum. Amaç göreciliğin aklayatkın, insani ve genel olarak sanılandan daha yaygın bir tutum olduğunu göstermek."

Kitap, sunuşun dışında on iki bölümden oluşuyor. Bu bölümler; Görecelik Üzerine Notlar; Akıl Ksenofanes ve Homeros'un Tanrıları; Bilgi ve Teorilerin Rolü, Yaratıcılık; Felsefe, Bilim ve Sanatlarda İlerleme; Bilginin Koflaştırılması: Popper'in İndirimli Felsefe Turları Üzerine Düşünceler; Mach'ın Araştırma Teorisi ve Einstein'la İlişkisi; Aristoteles'in Kontinyum ve Matematik Teorisi Üzerine Bazı Gözlemler; Galile ve Doğruluğun Tiranlığı; Putnam'ın Kıyaslanamazlık Üzerine Düşünceleri; Kültürel Çoğul(cu)luk mu Yoksa Yeni Yavuz Bir Örneklik mi?; Akla Veda.

İkinci bölümde, ilk Batılı entellektüel Ksenofanes ele alınıyor. Ksenofanes, zamanının kültürel eğilimlerine karşı çıkmış, onların temellerini açığa çıkarmış ve geleneğe eleştiriler yöneltmiş. "Hepsinden önemlisi de insanlara benzeyen, tarihin akışına etki eden destan kahramanları gibi zalim, öfke dolu ve intikamcı tanrılar olduğu düşüncesini eleştirir." Bu bölümde anlattıklarından yola çıkan Feyerabend, bir sonraki bölümde bilginin evrensel ilke ya da teorilere dayanması gerektiği düşüncesini tartışmaya açıyor. Dördüncü bölümde akıl ve akılcılığa yönelttiği eleştirilerin, onların eski biçimleri için geçerli olduğu ancak Popper'in "eleştirel akılcılık" için geçerli olmadığı anlatılırken, altıncı bölümde bu itiraz yanıtlanıyor.



Son bölümde ise, Feyerabend, aldığı eleştirileri yanıtlarken, kendi felsefesinin de bir özetini veriyor. Yazar bu bölümde akılcılık, bilim ya da özgürlükle değil, bireylerin yaşamlarının niteliğiyle ilgilendiğini belirtiyor.

Murat Alev

Rönesans'ta Gerçekleşen Süpernova Tycho

KUZEY YARIKÜREDE yaşayan gözlemciler için Büyükayı ve Küçükayı'dan sonra en tanıdık takımyıldızlardan biri de Cassiopeia'dır. Türkçe'de 'Kraliçe' veya 'Koltuk' olarak anılan takımyıldız, koltuğa oturmuş bir kral kızını temsil eder. Kuzey kutup noktasına en yakın takımyıldızlardan olan Cassiopeia 'W' harfi biçiminde beş parlak yıldızdan oluşmaktadır. Bu yıldızların tümü de yaklaşık ikinci kadirden, yani oldukça parlaktırlar. Cassiopeia'nın üyeleri birbirlerine yakın görünmelerine karşın aslında bizden çok farklı uzaklıklara sahipler. En yakındaki ß Cas 36 ışık yılı uzaklıkta olup, en uzaktaki g Cas bileşeninin uzaklığı ise 980 ışık yılıdır. Diğerlerinin uzaklıkları ise şöyledir: a Cas 130 ışık yılı; d Cas 45 ışık yılı; e Cas 620 ışık yılı. Dahası, bu beş yıldızın yaşları da birbirinden çok farklıdır; en genci olan g Cas'ın yaşı 9 milyon yıl, en yaşlısı olan ß Cas'ın yaşı ise 10 milyar yıl civarındadır; dolayısıyla Cassiopeia'nın üyeleri arasında ne uzay, ne de zaman yönünden bir ilişki yoktur. Aslında takımyıldızların çoğunluğunda durum budur. Dünya'dan bakıldığında bize doğal gelen biçimlerin gerçekte hiçbir anlamı yoktur.



Her ne kadar nova, 'yeni' anlamına geliyorsa da süpernova aslında ölmekte olan bir yıldızı simgeler. Patlama sırasında açığa çıkan enerji sıradan novaların çok çok üzerinde olduğundan süpernova adını almıştır.

Yıldızların çoğunluğu son derece sakin bir biçimde beyaz cücelere dönüşürler. Bu sırada kimi zaman bir ölüm işareti olan 'gezegen bulutsu' dediğimiz gaz bulutları püskürtürler. Ama büyük kütleli yıldızlar böyle sakin bir biçimde ölmezler. Çoğu zaman içinde bulundukları galaksinin parlaklığını gölgede bırakacak ölçüde şiddetli ışık ve enerji saçan bir patlama ile yaşamlarını sona erdirirler. Samanyolu boyutlarındaki galaksilerde yaklaşık her otuz yılda bir süpernova patlaması gerçekleşir. Bunlardan yaklaşık olarak yalnızca yedide biri çıplak gözle görülebilecek parlaklığa ulaşır. Süpernova konusundaki bilgilerimizin çoğunu son yıllarda yapılan 1987A gibi doğrudan gözlemlere, bir bölümünü de tarihsel kayıtlarda yer alan süpernova gözlemlerine borçluyuz.

1572 yılında Cassiopeia bölgesinde birdenbire parlak bir yıldız ortaya çıktı.



15 Kasım 1995 saat 22[00] de gökyüzünün genel görünüşü

Her ne kadar bu yeni yıldız ilk kez Sicilyalı matematikçi Francesco Maurolyco tarafından gözlendiyse de, yıldıza daha sistematik gözlemler yapan Danimarkalı astronom Tycho Brahe'nin adı verildi. Bugün Tycho süpernovası olarak andığımız bu yıldız, kayıtlara göre 1572 Kasımı'nda hemen hemen Venüs'ün görünür parlaklığına ulaştı. 1573'te sönükleşmeye başladı ve 1574 Mart'ında gözden kayboldu. Tabii o yıllarda henüz teleskobun icat edilmediğini göz ardı etmemeliyiz. Astronomi tarihi açısından önemli bir nokta, ortaya çıkan yıldızın çevresinde bulunan Cassiopeia takımyıldızının üyelerine göre konumunun sabit kaldığının bilinmesidir. Bu nedenle, gözlenen gök cismi bir gezegen ya da kuyrukluyıldız değil, gerçek anlamda bir yıldız olmalıdır. Tycho Brahe henüz yapımını tamamladığı sekstant benzeri bir aletle yıldızın konumunu ayrıntılı bir biçimde saptayan sistematik gözlemler yapmıştı. Zamanın astronomlarından Digges ve Mästlin de yıldızın konumunu saptamışlardı. Bu nedenle süpernovanın kesin konumunun bilinmesini onlara borçluyuz.

Radyo astronomi alanında çalışan R. Hanburgy Brown ve Cyril Hazard, 1952 yılında aynı bölgede kuvvetli bir radyo kaynağı buldular. Bilinçli olarak süpernova kalıntısını arıyorlardı. Bu nedenle bu keşif, tümüyle rastlantısal olarak gerçekleşen Crab radyo kaynağının keşfinden farklıdır. Tycho süpernovasının kalıntısı, 1572 yılındaki patlamadan günümüze kadar genişleyen basınç dalgaları nedeniyle küresel bir kabuk biçimindedir.

Ayın Gök Olayları

Ay, 7 Kasım'da dolunay, 15 Kasım'da ilk dördün, 22 Kasım'da yeniay ve 22 Kasım'da son dördün evrelerinde bulunacak. Bu ay, çıplak gözle izlenebilen parlak gezegenlerin tümü Güneş'e yakın konumda bulunduklarından, önemli görsel gezegen yaklaşmaları hep gündüz saatlerinde gerçekleşiyor. Örneğin, 23 Kasım günü Merkür, Güneş'in arkasına geçerek Dünya'mızdan en uzak konumuna ulaşıyor. Bu sırada Venüs ve Mars da bölgede ve birbirlerine çok yakın konumda bulunuyorlar. Gündüz vakti gerçekleştiğinden izleme olanağımız yoksa da önemli olduğundan bu olayın haritasını veriyoruz. Diğer önemli yakınlaşma, bu ay boyunca geceleri izlenebilecek tek gezegen olan Satürn ile Ay arasında gerçekleşecek.





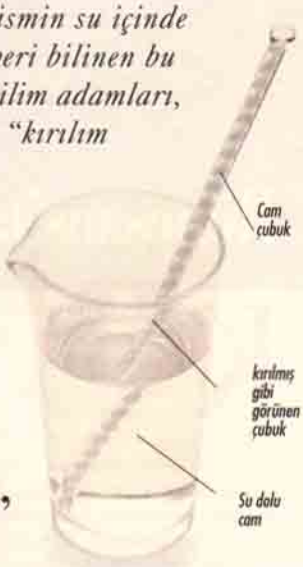
İlhami Buğdaycı

Işığın Kırılımı



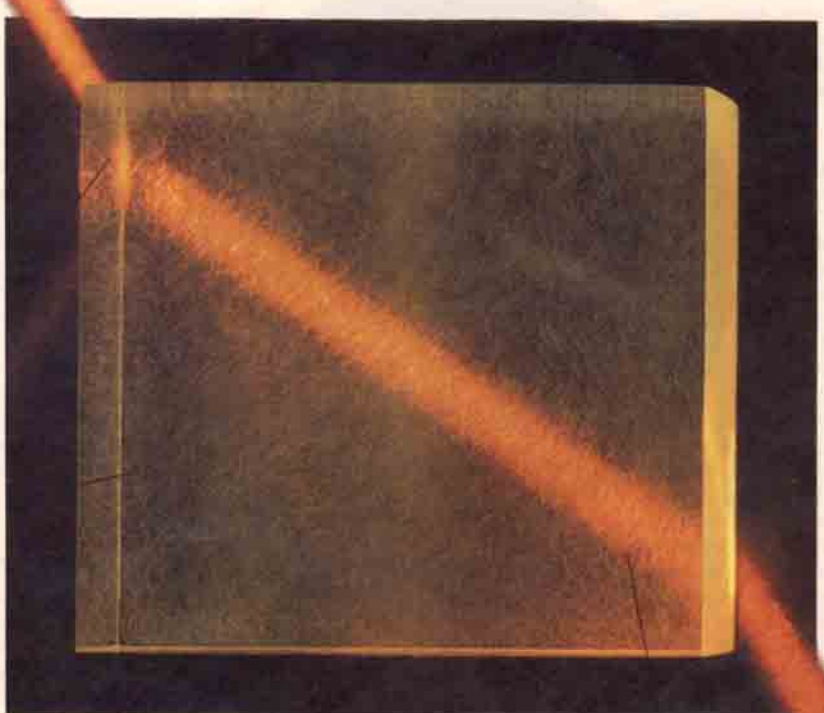
Batlamyus (M.S. 90-168), ışığın kırılımıyla ilgili birçok deney yaptı ve kırılımın miktarını belirlemek için bir yasa buldu. Ancak, deneylerden elde ettiği sonuçlar, bulduğu yasayla uyuşmamıştı.

Işık, bir ortamdan diğerine geçerken bükülür ya da diğer bir deyişle kırılır. Işığın kırılımını, bir bardak suyun içine bir cisim koyarak gözleyebilirsiniz. Işık sudan havaya geçerken büküldüğü için cismin su içinde görünen şekli değişecektir. Çok eski zamanlardan beri bilinen bu olayın fiziksel bir etki olduğunun farkına varan ilk bilim adamları, olayın matematiksel ifadesini bulmaya çalıştılar. İlk "kırılım yasası"nı da Mısırlı bilim adamı Batlamyus'un bulduğu sanılıyor; ancak Batlayus'un teorisi çok güvenilir sonuçlar vermemişti. Daha sonraları Arap bilim adamı Alhazen bu konuda araştırma yapmış fakat, ışığın kırılım açısını hesaplayamamıştı. Problem, 1621 yılında Willebrord Snell tarafından, "Snell Yasası" olarak bildiğimiz, kırılım yasasıyla çözüme kavuştu.



"Kırık" Değil "Kırılmış"

Bu cam çubuk ayrı parçalardan oluşmuş gibi görünüyor. Bunun nedeni, çubuğun farklı gibi görünen parçalarından gelen ışığın cam, su ve hava gibi ortamlardan bir diğerine geçerken kırılıma uğramasıdır.



Işık, camın içinde düz bir doğrultuda ilerler

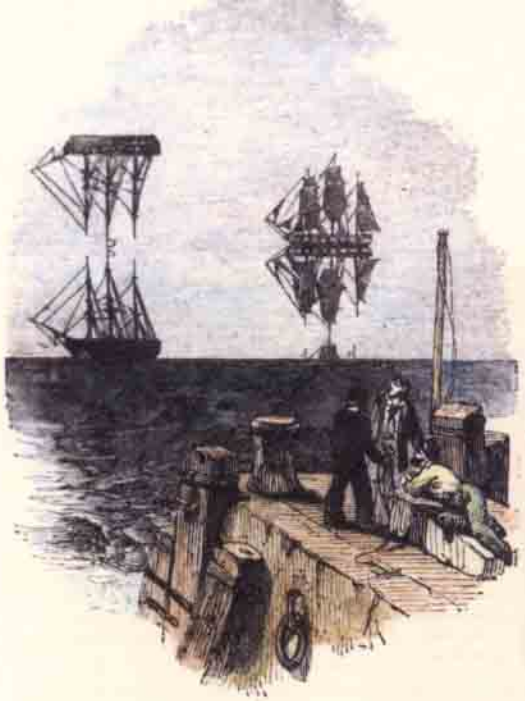
Willebrord Snell



Willebrord Snell (1580-1620), ışıkla ilgili en önemli yasalardan birini keşfetti. Ayrıca, farklı noktalar arasındaki açıları kullanarak uzaklık ölçümünün yapıldığı "triangulation"ın bulunmasına da öncülük etti.

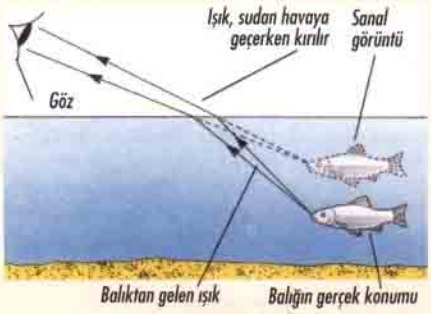
Snell'in Kırılım Yasası

Bu deneyde bir ışık demeti, bir cam bloğa girerken ve çıkarken bükülmektedir. Işık demeti cama çarptığında, demetin yönü daha yatay olacak şekilde kırılıma uğrar. Bloktan ayrılırken karşıt doğrultuda tekrar kırılır. Eğer demet, bloğa tam dik olarak girer ya da çıkarsa kırılma olmayacaktır. Herhangi bir diğer açıdan girer ya da çıkarsa kırılıma uğrar ve bu kırılım, ışığın gelme açısı dik açıdan uzaklaştıkça artar. 1621 yılında, Hollandalı matematikçi ve astronom Willebrord Snell, bir ışık demetinin "gelme açısı" (kırılmadan önceki açı) ile "kırılma açısı" (kırılmadan sonraki açı) arasında belirgin bir oran olduğunu buldu. "Snell Yasası"na göre, her ortamın "kırılma indisi" olarak adlandırılan karakteristik bir bükme gücü vardır ve bir ortam ışığı ne kadar bükerse kırılma indisi de o oranda büyük demektir.



Hava Ortamında Kırılım

Işık ışınları bazen, ortam değiştirmeden de kırılıma uğrayabilir. Böyle bir olay ışığın, havanın farklı sıcaklardaki bir tabakasından diğerine geçmesi sırasında olur. Soğuk hava sıcak havadan daha yoğun ve daha ağırdır; dolayısıyla farklı bir ortam gibi davranır. Sonuç ise bazen yukarıda görülen eski bir gravürde olduğu gibi son derece görkemli olabilir.



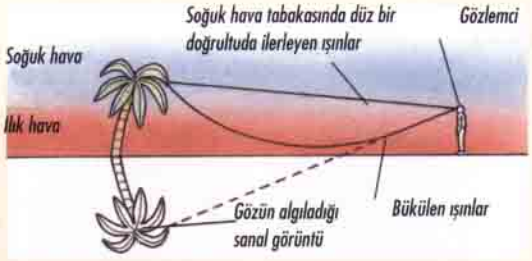
Ne Kadar Derinde?

Herhangi bir cisim su içinde gözlendiğinde, o cisimden gelen ışık ışınları havaya geçerken kırılıma uğrar. Gözümüz, cisimden gelen ışınları düz bir çizgi üzerine hareket ediyormuş gibi görecek, dolayısıyla sanal bir görüntü oluşacaktır. Fakat cisim göründüğünden daha derindedir.



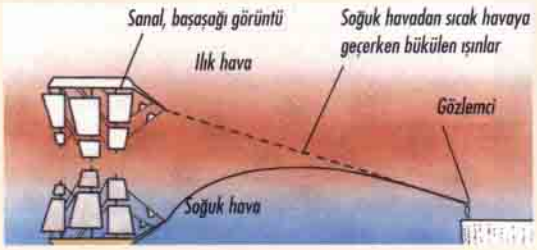
Yoğunlaştırıcı

Işık, eğik bir yüzey boyunca hareket ettiğinde, bazı ışınlar, diğerlerinden daha fazla bükülür. Bu küreler de, dışbükey bir mercek gibi davranır ve ışığı küçük bir alanda toplamak üzere odaklar.



Serap

Serap, yerin yakınındaki bir ılık hava tabakasının üstündeki soğuk bir hava tabakası tarafından hapsedilmesi sonucu ortaya çıkan bir olaydır. Işık, yatay görüş çizgisine göre kırılır ve toplam iç yansıma ile yukarı doğru hareket eder. Ortaya çıkan görüntü, yani serap, başaşağı sanal bir görüntüdür.



Serap'a benzer şekilde, bu olayda da, soğuk hava tabakasından, daha üstte bulunan sıcak hava tabakasına doğru hareket eden ışık ışınları, yatay görüş çizgisine göre kırılıma uğrayarak aşağı doğru yansır. Sonuçta da gerçek cismin üzerinde karaltı şeklinde bir sanal görüntü oluşur.



Schlieren Fotografisi

Farklı sıcaklıklardaki hava, ışığı farklı miktarlarda büker. Schlieren fotografisi bu farklılıkları kolayca görmek için uygulanan bir yöntemdir ve bükülen ışığın daha görünür olmasını sağlamak amacıyla, cisimden gelen ışığı bloklama ilkesine göre çalışır. Üstte bir mumun Schlieren fotoğrafı görülüyor. Bu fotoğrafta, alevin etrafında bulunan farklı sıcaklıklardaki hava tabakaları rahatlıkla görülmektedir.

Konsantre Işık

Bu su dolu küreler, 19. yy'da örgücüler tarafından işledikleri dantelleri daha rahat görebilmeleri için kullanılıyordu. Işık, küreden geçtiğinde küre, ışığı, dantelin küçük bir bölgesine düşecek şekilde odaklıyordu.



Hayat Veren Enzimler

Molekül biyolojisi, yaşamın sırlarını bir bir ortaya çıkarıyor. Fotoğrafta, hücre bölünmesi sırasında aynı çift kromozomların DNA parçacıkları alışverişi yaparken, bu parçacıkların uç uca eklenmelerini sağlayan RAD51 proteinini iş başında görüyorsunuz. Japonya Osaka

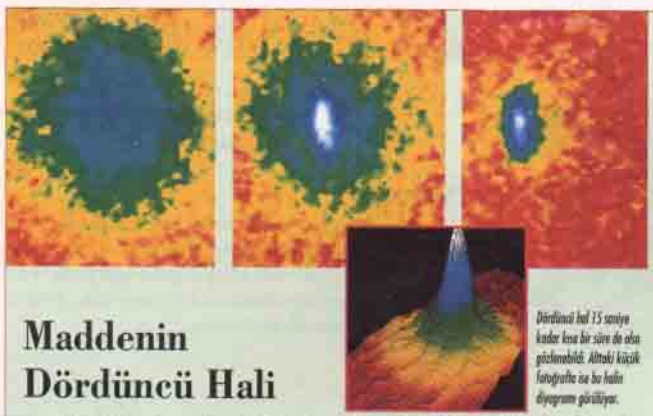


Üniversitesi araştırma laboratuvarında çekilen bu fotoğrafta, RAD51 enzimi, görev başındayken ayırt edilebilmesi için renklendirilmiş. RAD51'in, hasar görmüş DNA'ların onarımında da görev aldığı biliniyor.

Yine Genler



Amerikalı araştırmacı Craig Venter, iki bakterinin genetik yapısını bütün ayrıntılarıyla çözmeyi başardı. Genetik araştırmalarında bir "ilk" olan bu başarının, gen sayısı 600'ü geçmeyen mikroorganizmalarda gerçekleştirilmiş olması bir başka önemli olgu. Craig Venter'in genetik yapısını çözdüğü bakterilerden ilki *Haemophilus influenzae*. Bu bakteri, çocuklarda kulak iltihabına yol açıyor. Ve bu hastalık dünyada bir hayli yaygın. Gen haritası çıkarılan ikinci bakteri ise *Mycoplasma genitalium*. Bu bakteri ise, cinsel ilişki yoluyla bulaşan ve çoğu kez AIDS'le bağlantılı olan bir cinsel hastalığa yol açıyor.



Dördüncü hal 15 saniye kadar kısa bir süre de olsa gözlenebildi. Alttaki küçük fotoğrafta ise bu halin diyagramı görülüyor.

Maddenin Dördüncü Hali

Bilindiği gibi, maddenin üç hali vardır; katı, sıvı ve gaz. Ve yine bilindiği gibi, madde, sürekli aynı basınç altında, ısı aktarımı yoluyla, bir halden başka bir hale geçebilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Colorado Boulder Astrofizik Laboratuvarı fizikçilerinden Eric Cornell başkanlığında bir ekip, maddenin, 15 saniye gibi kısa bir süre için bile olsa, dördüncü bir hale geçebildiğini kanıtladı. Ekip, aynı özellikte ve çok sayıda rubidyum atomunu füzyon yoluyla tek bir mega-atom haline getirdi. Bu atom kaynaşması (füzyon), yoğunlaşması sırasında, rubidyum gazı mutlak sıfır olarak bilinen - 273,15°C'nin 170 milyarda biri oranında soğutuldu.

Laboratuvar ortamında ilk kez maddenin dördüncü hali gerçekleştirilmişti. Ancak, teorik buluş Einstein'in 1920'lerde ki bir önermesine dayanıyordu. Bose-Einstein kondensatı olarak bilinen teori, maddenin ikili yapısına dayanıyor. Buna göre maddede belli bir anda ve belli bir konumda atomlar dalga ya da parçacık olarak ikili bir yapı gösterir. Bose-Einstein teorisi de, madde doğasının bu ikili yapısına dayanır. Özdeş atomlardan oluşan bir gazı, her atoma bir dalga karşılık gelmek üzere bir dizi dalga biçiminde düşünebilirsiniz.

Az önce aktardığımız laboratuvar deneyinde, gaz soğutuldukça dalga boyları büyüyor ve 170. 10^{-9} °K'de bütün atomlar bir araya gelerek tek bir mega-dalga boyu oluşturuyorlar.

Bakterilerdeki genlerin hastalık yapıcı özellikleri ve işlevleri tam olarak belirlenebilirse, bu iki hastalığa karşı aşı ve antibiyotik üretme mümkün olabilecek.

Bakteriler

Amerika Birleşik Devletleri'nde, Boston Massachusetts Hastanesi'nde Fred Ausubel başkanlığında bir ekip, *Pseudomonas aeruginosa* adlı bakterinin hem bitkilerde, hem de hayvanlarda hastalık yapıcı olduğunu kanıtladı. Deney, bakterinin, hardala akraba bir bitki olan Arabidopsis thaliana'da yapraklarda bir tür salgıyla başlayıp çürümeyle sonuçlanan bir hastalığa yol açtığını ortaya koydu. Araştırma ekibi, aynı bakterinin, yanık yaraları olan farelerde de enfeksiyona yol açtığını belirledi. Üstelik, her iki deneyde de, hastalığa yol açan genler aynı genlerdi.

Araştırma ekibi, bakterilerdeki aynı genlerin, birbirinden bu denli farklı iki tür üzerinde de hastalık yapabilmesini, hücre yapısı ve işleyişiyle protein yapısındaki ortak yönlere bağlıyorlar. Araştırmanın sürdürülmesi, hayvanların bazı hastalıklardan korunabilmesinde ileri adımlar atılmasını sağlayabilir.

Akustik Mikroskop

Fransa Bilimsel Araştırmalar Ulusal Merkezi'ndeki nanofizik uzmanları, nükleer reaktörlerde kaçağa ya da kazaya yol açabilecek her türlü teçhizat yıpranmasını önceden haber veren bir akustik mikroskop geliştirdiler. Mikroskobun ilk kullanımı, Chinon nükleer santralında başarıyla gerçekleştirildi. Uzmanlar, mikroskobun, kaza ya da kaçakların önlenebilmesinde olduğu kadar, nükleer santralların ömürlerinin uzatılmasında da etkili rol oynayabileceğini düşünüyorlar. Mikroskop, iki ana parçadan oluşuyor. Birinci parça, radyasyonlu ortamda çalışan bir akustik alıcı. İkinci parça ise, normal ortamda, bu alıcıdan gelen sinyalleri kaydediyor. Mikroskop, alıcıdan gelen sinyallerin şiddetine göre 15 ile 50 megahertz ya da 0.5-1 gigahertz arasında çalışabiliyor.



Kemik Kırılmalarında...



Kemiğin yerini alacak bir madde olan Norian SRS işe yararsa, kırık kemiklere yerleştirilen vida, iğne ve plaka gibi donanım malzemeleri tarihe karışacak. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç İdaresi'nin de desteğiyle, doktorlar şu an bu yeni maddeyi test ediyorlar.

Kalsiyum ve sodyum fosfat karışımından oluşan Norian SRS, biyolojik proteinlerin katkısı olmaksızın, mercan kayalıklarına benzer bir şekilde kristalize oluyor. Kırık bölgeye enjekte edilen madde, 10

Bağırsak'ta Gezinti

İleri teknoloji ürünü görüntüleme teknolojisini kullanarak neden radyologlar hastaların polipleri, lezyonları gibi rahatsızlıklarını incelemesinler? "Neden Olmasın?" diye düşünülmüş ve proje derhal hayata geçirilmiş. Projenin kalbi, sarmal CT adı verilen ve hastanın içini tarayarak 30 saniyede 500 resim çeken, yeni bir tür röntgen cihazı. Amerika'daki Wake Forest Üniversitesi'nden David Vining, bu işin fikir babası. Kendisi, yüzlerce küçük röntgen görüntüsünü bir araya getirerek, hastanın kalın bağırsağının üç boyutlu görüntüsünü meydana getiren ve bilgisayar ekranından izlenmesini sağlayan bir yazılım geliştirmiş. Doktorlar, bir joystick ya da mouse kullanarak, kalınbağırsağın içinde gezinerek tarama yapabiliyorlar.

Yeni geliştirilen bu teknik, daha önce röntgen görüntülerini bir araya getirerek beynin bir görüntüsünü oluşturmaya çalışan radyologlar için olumlu bir adım oldu. Hastalar da bu gelişmeyi olumlu karşılıyorlar. Çünkü böylelikle kolonoskopinin sıkıntısından, yani ucunda kamera bulunan bir tüpün yemek borusundan aşağı sarkıtılmasından kurtulmuş oluyorlar.



Bugüne değin 25 hastaya sanal kolonoskopi uygulandı ve dördünde kanserli hücre büyümesi doğru olarak saptandı.

Vining, bu aralar, hastanın tetkikten önce yutacağı ve tümörlerin, poliplerin daha kolay fark edilmesini sağlayacak bir kontrast madde üzerinde çalışıyor. Başarılı olursa, proje daha yaygın olarak kullanılmaya başlanacak.

dakika içerisinde sertleşiyor ve 12 saat içinde de eksikliği telafi edecek boya ulaşıyor.

Suda Yürüyen Kertenkele

Orta Amerika'da yaşayan tropik bir tür kertenkele, biyologları şaşkına çeviriyor. Çünkü bu kertenkele suda yürüyor!... Nasıl mı? Saniyede 20 adım atarak suyun üzerinde çılgınca koşturuyor ve son derece komik görünüyor.

Biyologlar onu yıllar önce keşfederek "İsa Kertenkelesi" adını vermişler. Ancak, kısa süre öncesine kadar suyun üzerinde nasıl kaldığını bilmiyorlardı. Harvard'da doktora öğrencisi olan ve kertenkele üzerinde çalışan Jim Glasheen'e göre yanıt ayaklarda yatıyor. Ayaklar suya değdiği anda, her bir parmak iyice kasılarak ayağın yüzey alanının artmasını ve suyu kolayca itmesini sağlıyor. Böylelikle ayaklar, vücudun ağırlığını rahatlıkla tolere ediyor. Ayak suyu ittiğinde , bir hava baloncuğu oluşturarak fazladan destek sağlıyor ve diğer ayağın dönüşünü tamamlayıp suya değmesi için zaman kazandırıyor. Ağırlık ikinci ayağa aktarılırken, kertenkele, baloncuk yok olmadan önce birinci ayağı sudan çekiyor. Hava baloncuğu çok önemli. Çünkü, ayağı doğrudan suya değecek olsa, kertenkelecik kendini bir anda suda yüzerken bulabilir.



Onunla aynı stratejiyi kullanarak biz insanlar da suyun üzerinde koşabilir miyiz? Harvard'da görevli Tom McMahon'a göre evet. Ama saniyede 269 adım atmak koşuluyla!.. Mayo giymeden denemeyin.

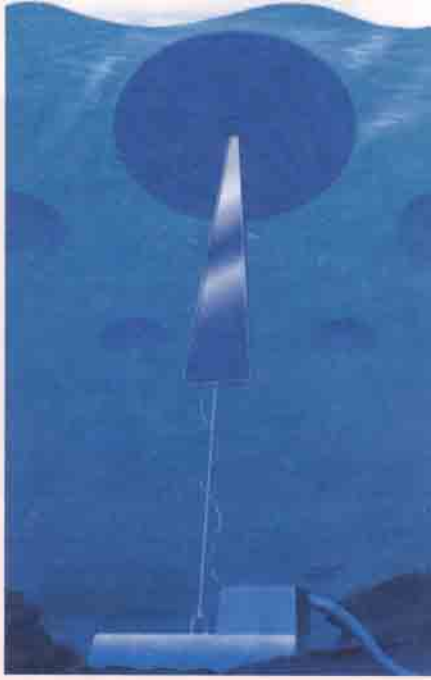
Dalga Gücüyle Elektrik

Okyanus dalgaları ve akıntılarının mekanik enerjisini kullanarak elektrik üreten yeni bir tür jeneratör! "Ee, ne olmuş yani?" demeyin. Birkaç hareketli parçadan oluşan "hidropiezoelektrik" jeneratör, çok büyük bir yenilenebilir enerji kaynağından güç üretimi sağlayacak basit bir yöntem kullanıyor.

Princeton Okyanus Gücü Teknolojileri'nin geliştirdiği jeneratör, bir şamandıra ile çıpa arasında asılı duran ince bir panel. Panelin daha önceki modelleri 150 m uzunluğunda, yaklaşık 3 cm kalınlığında, 30 cm boyundaydı ve polivinil florid (PVDF) denen plastikten yapılmış 50 ile 100 arası levha içeriyordu.

PVDF bir piezoelektrik malzemesi. Üzerine basınç uygulandığında elektrik üretiyor. Üretim işlemi sırasında polarize edilen malzemenin içerisinde, kristal benzeri bir yapı oluşturacak şekilde dizilmiş moleküller bulunuyor. Malzemenin kristal yapı simetrisi olmadığından, dalgalar malzemeyi gerdiğinde, panelin zıt yüzeylerinde artı ve eksi elektrik yükleri; dolayısıyla da ölçülebilir bir elektrik alanı oluşuyor. Panelde bulunan elektrodlar yükleri tutuyor. Böylelikle üretilmiş olan elektrik, pillerde depolanıyor ya da sualtı kabloları aracılığıyla kıyıya aktarılıyor.

Küçük hidropiezoelektrik jeneratörler, navigasyon, sonar ve meteoroloji şamandıraları için enerji sağlayabilir. Açık denizdeki petrol platformları ve fenerler için de daha büyük paneller tasarlanıyor. Hatta daha büyük paneller kullanılarak büyük ölçekli üretim yapmak da olanaklı görünüyor. Beş km²'lik bir alana yerleştirilecek panel dizilimiyle, 250.000 nüfuslu bir kıyı yerleşiminin tüm elektrik ihtiyacı karşılanabilir, üstelik fosil yakıtlarla olduğundan daha ucuza.



Önümüzdeki kış, Meksika Körfezi'nde bir petrol platformuna deneme amacıyla bir hidropiezoelektrik panel yerleştirilecek.

Uçakta Doktorsuz Kalmayalım

Uçak yolculukları sırasında yaşanan acil durumlarda, ilk yardım seti bazen yeterli olmayabiliyor. British Airways, bu ihtiyacı gidermek için yeni bir uygulamayı deneye soktu.

"Teletıp" adı verilen bir sistem aracılığı ile yerdeki bir doktorla bağlantı kuruluyor. Sisteme bağlı sensörler yolcuya takılıyor; doktor hastadan gelen sinyalleri alarak bir monitör aracılığıyla uçakta ilk yardımdan sorumlu ekiple bağlantı kuruyor ve gerekli talimatları veriyor. Başarılı olması halinde, Teletıp uygulamasının yaygınlaştırılması düşünülüyor.



Yolcu Uçağıyla Rekor Hız

11 Haziran 1995 Pazar günü Amerika Birleşik Devletleri'nin Seattle kentinden havalanan Boeing 777 tipi bir yolcu uçağı, 9 saat 2 dakika süren bir yolculuktan sonra Paris'in Bourget Havaalanı'na iner. Uçağın hiç durmaksızın aldığı mesafe 8 278 km'dir. Yani saatte yaklaşık 920 km. Bu, tarihte, bir yolcu uçağının ulaştığı en yüksek hızdır.

Kaynaklar
Popular Science, Eylül 1995.
Popular Mechanics, Ağustos 1995.
Science & Vie, Eylül 1995.



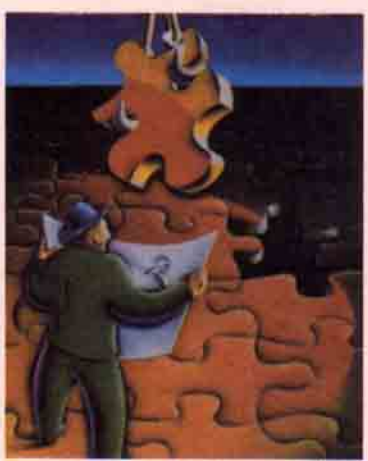
Bilgisayar Dünyası
Sinan Göktepeli

Kişiye Özel?

YURT dışındaki birine birşeyler anlatacaksınız. Ne yaparsınız? Mektup yazabilirsiniz. Ama mektup çok yavaş gider. Bir de bunlar özel ve gizli kalması gereken bilgilerse (şirketinizin gelecek yıl yapacağı yatırımlar veya milyonlarca dolarlık araştırmaların sonuçları ya da aile içi dedikodular), herhangi biri zarfı kolayca açıp, sonra hiç dokunulmamış gibi kapatabilir. Mektup riskini göze alamıyorsanız telefon ya da faksı deneyebilirsiniz. Ancak bu da pek önerilecek bir şey değildir. Ne de olsa iki kabloyu birbirine bağlayabilen herkes, telefon dinlemeyi ve faks mesajını almayı da becerebilir. Kalan seçeneklerin hepsi de ya güvensiz ya da çok pahalıdır.

E-mail'in ne kadar güvenilir olduğuna gelince... ABD'de yapılan bir araştırmada, yöneticilerin % 25'i çalışanlarının bilgisayardaki kütüklerini e-mail ve ses mesajlarını okuduklarını kabul ettiler! Ancak bunlar sadece şirket içinde olanların bir kısmı. Internet üzerinde mesaj aktarılırken onu alabilmek de oldukça kolay olabiliyor.

Her durumda, bilginin mahremiyeti tehlikede. İnsanların bilgilerini güvenlik içinde saklayıp, iletebilmeleri çok zor ve dünya üzerindeki yönetimlerin birçoğu da bunu zorlaştırmaktan zevk alıyor. Ancak insanlar bunu aşmanın birkaç yolunu buldular. E-mail'de mahremiyeti sağlamak için atılabilecek iki adım var şu an. Birincisi, anonim mail aracıları kullanmak; böylece e-mail'i alanlar göndericinin kim olduğunu anlayamazlar (daha fazla bilgi için: alt.privacy.anon-server adlı newsgroup'a bakınız). Ancak bu sizin bilgilerinizi değil, sizi gizler. İkinci yol da, PGP (Pretty Good Privacy: Oldukça İyi Mahremiyet) yazılımı ile kodlanmış mesaj göndermek (alt.security.pgp). Günümüzde de-facto standart olan PGP, gönderdiğiniz e-mail'i ve bilgisayardaki kütüklerinizi kodlamak amacıyla kullanılabilir. Böylece sizden başka kimse bunları okuyamaz.



Kodlama

Kodlama (encryption), bilginin gizli bir açıcı anahtara sahip olmayan kişiler tarafından okunmaz hale getirilmesidir. Amacı, bilgileri okuması istenmeyen kişilerden onların kodlanmış bilgiyi görmesine engel olmadan saklamaktır.

Çok kullanıcılı bir ortamda, kodlama güvenilir olmayan bir yoldan da iletişimi sağlar. Sık karşılaşılan bir olay şöyledir: Ali, Burçak'a sadece onun okumasını istediği bir mesaj göndermek ister. Ali, düz metin denilen mesajı bir kodlama anahtarı ile kodlar. Kodlanmış metin Burçak'a gider. Burçak, açıcı anahtarla elde ettiği düz metni okur. Cemil ise gizli anahtarı ele geçirerek veya kodlu metni anahtarsız açarak metni okumaya çalışır. Güvenli bir kodlama ortamında açıcı anahtar olmadan düz metin elde edilemez.



Klasik kriptografi yöntemlerinde mesajın göndericisi ve alıcısı bir tek gizli anahtara sahiptir. Gönderici bununla mesajı kodlar ve alıcı da aynı anahtarla kodu açar. Bu yöntem gizli anahtar kriptografisi (ya da simetrik kriptosystem) olarak bilinir. En önemli problem göndericinin ve alıcının bir gizli anahtar üzerinde anlaşmasını sağlamaktır. Eğer farklı fiziksel ortamdalarsa, bir kuryeye veya telefona güvenmek zorundadırlar. Ancak anahtarı bir şekilde elde eden biri, o anahtarla kodlanmış tüm mesajları okuyabilir. Anahtarların üretimi, aktarımı ve saklanmasına anahtar yönetimi denir ve bu tüm kriptosistemlerin dikkate alması gereken noktalardan biridir. Gizli anahtar kriptografisi güvenilir bir anahtar yönetimine sahip değildir.

Günümüzde Kriprografi

1976'da Whitfield Diffie ve Martin Hellman anahtar yönetimi sorununu çözmek amacıyla açık anahtar kriptografisini geliştirdiler. Yeni sistemde herkesin kişisel anahtar ve açık anahtar adı verilen bir çift anahtarı vardı. Açık anahtarı herkes bilebiliyor, ancak kişisel anahtar gizli tutuluyor; böylece herkesin bir gizli anahtarı bilmesine gerek kalmıyordu. Gizli bir mesaj göndermek isteyen, onu açık anahtarla kodluyordu ve sadece kişisel anahtarın sahibi olan alıcı tarafından açılabiliyordu. Bu sistem aynı zamanda kişinin dijital imzası olarak da kullanılabilmektedir.

Kodlamanın nasıl olduğuna bir bakacak olursak: Ali, Burçak'a kodlanmış bir mesaj göndermek istediğinde, bir kütükten Burçak'ın açık anahtarına bakar ve bunu metni kodlamak amacıyla kullanır. Burçak, kişisel anahtarı ile mesajı açar ve okur. Bu anahtarın sahibinden başka kimse de mesajı açamaz. Ancak, önemli bir nokta kişisel anahtarın iyi gizlenmesinin gerekliliğidir.

Aynı şekilde, Ali gönderdiği mesajı imzalamak istediğinde, mesajı ve kişisel anahtarını içeren bir hesaplama işleminin ardından ortaya çıkan dijital imzayı gönderdiği mesaja ekler. Burçak, bu imzanın doğruluğunu görmek için, mesajı, imzayı ve Ali'nin açık anahtarını içeren bir hesaplama yaptırır. Eğer sonuç bu üçünü içeren basit bir matematiksel ilişkiyi sağlıyorsa, imza gerçektir. Yoksa, ya mesaj değiştirilmiştir ya da imza sahtedir. Böylece mesajın Ali'den gelmediği ortaya çıkar.

Kısa Tarih

1977'de ABD yönetimi IBM tarafından geliştirilmiş olan bir kodlama yöntemini standart olarak seçti. DES (Data Encryption Standart: Bilgi Kodlama Standartı) olarak bilinen bu sistem, gizli anahtar, simetrik kriptosistemiydi ve bugüne kadar en çok kullanılan ve denenmiş kriptosistemlerden biri oldu. 64 bitlik bilgi bloklarını 54 bitlik bir anahtar aracılığı ile kodlayan DES, donanımda uygulanmak üzere geliştirilmişti. Günümüze kadar da DES kodunu kırmak için kolay bir yol bulunamamıştır. Ancak kaba kuvvet denilebilecek, tüm olası kodların baştan itibaren denenmesi gibi, bir süper bilgisayar için bile çok yorucu olan bir yöntemin bazı varyasyonları kullanılmaktadır.

ABD'de NIST (National Institute of Standarts and Technology: Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü) tarafından, resmi makamlarca kullanılacak kriptosistemler, beşer yıllık süreler için standart olarak belirlenmektedir. DES'in standart olarak kullanım süresi de, en son 1993'te, bir beş yıl daha uzatılmıştı. Ancak 1998'den itibaren yeni bir sisteme geçilmesini isteyen NIST, bu konuda dijital imzaları (DSS) ve bilgi kodlanmasını (Clipper çipi) içeren Capstone projesini başlattı.

Bu konuda NIST, NSA (National Security Agency: Ulusal Güvenlik Ajansı) adlı ABD hükümeti kuruluşuyla da yardımlaştı. NSA, 1950'lerin başlarında kurulan ve çok uzun süre gizli tutulan bir kuruluştu. Görevi gereği ABD'nin tüm dış iletişimlerini kontrolü altında tutarak (örneğin telefon konuşmaları) o ülkenin güvenliği ile ilgili olanları ayırmaktadır. Kodlanmış mesajların onun bu görevini zorlaştırması sebebiyle günümüzün gelişmiş kriptografi sistemlerinin yayılmasını da elden geldiğince engellemeye çalışmaktadır. Bunun için kriptografi yöntemlerinin ve programlarının ABD'den dışarı çıkarılmasının yasaklanmasını sağlamış; aynı zamanda NIST'ye yaptığı "danışmanlık" aracılığı ile kullanılacak bilgisayar güvenliği sistemleri konusunda da söz sahibi olmuştur. NSA, büyük bir alıcısı olması nedeniyle, kriptografik ürünler pazarına da belirli ürünlerin yayılması (veya kaldırılması) yolunda baskılar uygulayarak, burayı kontrol etmeye çalışmaktadır.

1977'de atılan önemli adımlardan biri de, Ron Rivest, Adi Shamir ve Leonard Adleman tarafından RSA (soyadlarının baş harfleri) adlı kriptosistemin üretilmesiydi. Fazla karmaşık olmayan mod ve üs hesaplamalarına dayanan matematiksel işlemlerin sonucunda iki büyük asal sayıdan birer tane açık ve kişisel anahtar üreten bu sistemin en büyük özelliklerinden biri; kişisel anahtarın açık anahtarı oluşturan parçalardan üretilmesinin olanaksız olmasıydı (henüz aksi yönde bir kanıt yok).

RSA, DES'in bir alternetifi olarak üretilmemişti. Hatta DES'in daha verimli kullanılmasını sağlamaktadır. RSA ile bir metinin tamamını kodlamak, gereken işlemlerin çokluğu nedeniyle oldukça uzun bir zaman alacaktır. Ancak, ondan çok daha hız-

lı olan DES ile bir düz metnin kodlanması ve sonra da DES anahtarının RSA ile kodlanarak kodlu metne eklenmesi, işlemi oldukça hızlandırmaktadır. Ancak güvenliğin çok önemli olduğu ortamlarda sadece RSA kodlamaları de kullanılmaktadır.

RSA'yı kırmak için bir büyük sayıyı oluşturan iki asal çarpanın bulunması gerekmektedir. İlk ortaya çıktığında 125 basamaktan oluşan bir sayı için çözümü bir kaç trilyon yıl sürüyordu. Ancak, 1994'de yapılan bir denemede, dünya üzerindeki 1600 bilgisayarda sekiz ay süren bir çalışma sonucu, 129 basamaklı bir sayının iki asal çarpanı bulunabildi.



RSA'ya alternatif olarak bir çok kodlama sistemi üretildi; ancak bunlardan bir kısmı kırıldı. ElGamal tarafından üretilen ve Schnorr tarafından geliştirilen bir sistem NIST'nin projesinde yer alan DSS imza sistemini oluşturdu. Ancak bu sistem oldukça fazla eleştiri aldı; çünkü DSS, pek fazla denenmemiş ve kırılmazlığı yeterince kanıtlanmamış bir sistemdi.

Ancak, RSA'nın en büyük avantajlarından biri olan, hem anahtarları, hem de dijital imzayı aynı anda üretme kapasitesine sahip olan diğer sistemler RSA'nın güvenilirliğini yakalayamadılar.

Bu gücü sayesinde RSA, Unix sistemlerinin neredeyse tümünde ve Novell, Apple, hatta Microsoft tarafından kullanılmakta veya kullanılması düşünülmektedir. ISO (International Standarts Organization: Uluslararası Standartlar Organizasyonu) ve CCITT (Consultative Committee in International Telegraphy and Telephony: Uluslararası Telegraf ve Telefonculuk Danışma Komitesi) tarafından standart kriptosistemlerden biri olarak kabul edilmiştir. Internet üzerinde, PEM (Privacy Enhanced Mail: Mahremiyeti Arttırılmış Mail) ve PGP tarafından da kullanılmaktadır. Ancak ABD hükümeti, NSA'ya ABD dışına çıkacak kriptosistemleri kontrol yetkisi verdi ve NSA da tüm kriptosistemlerin ABD dışına çıkartılmasını yasakladı!

PGP

PGP, Philip Zimmermann tarafından yazılmış, RSA algoritmasını kullanarak metinleri kodlayan bir yazılımdır (Zimmermann daha sonra PGP'nin İnternet üzerinden ABD dışına çıkmasına izin verdiği için mahkemeye verildi ve şu an da bu mahkeme devam etmekte). Ancak kodlama yüzünden başı derde giren sadece Zimmermann değil. Fransa, İran ve Irak'ta, kodlanmış metinlerin kullanılması yasak. 3 Nisan'da Boris Yeltsin, Rusya'da hükümet tarafından onaylanmamış olan kodlama yöntemlerinin kullanılmasını yasakladığını açıkladı.

Ayrıca, NSA'nın politikaları yüzünden, ABD'de kullanılan PGP ile dünyada kullanılan PGP arasında da çeşitli farklılıklar var. PGP'nin yasal olmayan son versiyonu 2.3a idi. Daha sonra PGP'yi ABD'de yasallaştırmak için yapılan çalışmalar sonucunda Zimmermann'ın da katkılarıyla MIT, resmi 2.6.2 versiyonunu çıkardı. RSA'nın patentinin sahibi olan RSADSI ile yapılan anlaşmalar gereğince, 2.6.2 ile kodlanan metinler 2.3.a ve daha önceki versiyonlar tarafından okunamıyor. En son ticari versiyonu 2.7.1 olan PGP'nin dünyanın kalanında kullanılan versiyonu ise, Stale Schmacher tarafından geliştirilmiş olan 2.6.2i. Bu versiyon, çeşitli kanuni nedenler yüzünden ABD'de kullanılana göre çeşitli farklılıklar içeriyor.

Özellikle ABD yönetiminin ve NSA'nın yarattığı bu trajikomik duruma daha fazla değinmeden önce, PGP'den ve anahtarların kullanımından bahsetmekte fayda var.

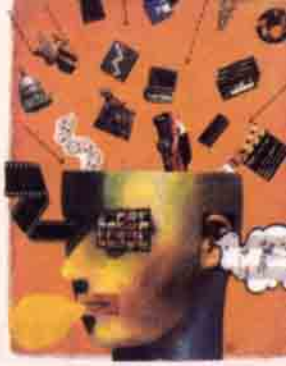
PGP'yi ilk kullanmaya başladığınızda, kendinize ait iki anahtarı yaratmanız gerekir. Anahtarların üretilmesinde kullanılan iki asal sayı, sizin klavyeden gireceğiniz gelişigüzel karakterlere ve harfleri girerken bıraktığınız zaman aralığına göre hesaplanıyor. Daha sonra üretilen kişisel anahtar yine sizin gireceğiniz, istediğiniz uzunlukta bir şifre tarafından korunuyor. Size gönderilen açık anahtarlar da bir açık anahtar kütüğünde saklanıyor.

Yazdığınız bir kütüğü PGP ile ilk olarak kodlayıp daha sonra başka bir program aracılığı ile (örneğin pine) postalamanız gerekiyor. Aynı şekilde, bir kütüğe dijital imza atmanız için de ilk önce dışarıda kodlamanız gerekiyor. Ancak, privtool gibi bazı mail programları sizin istediğiniz işlemleri otomatik olarak yapabiliyor.

PGP'nin bir diğer özelliği ise, size elinizdeki açık anahtarların güvenilirliğini sınıflandırma şansı tanıması. Açık anahtarlar, belki de RSA sisteminin en hassas noktası. Bunların size kodlanmış mail göndermek isteyenlerin elinde olması şarttır. Peki onlar bu anahtarları nasıl elde ediliyorlar? Örneğimize geri dönecek olursak; kötü adam Cemil, Burçak'ın açık anahtarını biliyor olsun. O, yeni bir kullanıcı, yeni bir özel-açık anahtar çifti yaratıp, bunların Burçak'a ait olduğunu iddia ederek yaysın. Ali, bu sahte anahtar çiftiyle mail'lerini kodlayıp, Burçak'a diye sahte kullanıcıya postalar. Cemil, bu mail'i açıp Burçak'ın gerçek açık anahtarıyla kodlayarak onun gerçek kullanıcısına aktarır. Bu arada, mesajdaki herşeyi okuma ve/veya değiştirme şansına da sahip olacaktır. Aynı şekilde sahte dijital imza da atabilecektir. Bu şekilde birçok önemli ve gizli belge kaybedilebilir ve değiştirilebilir.

Böylesi olayların olmasını engellemek için, açık anahtarları ilk elden veya güvenilen kişilerden almak gereklidir. Ayrıca sahte açık anahtarların dolaşmasını engellemek için birkaç tane açık anahtar merkezi oluşturulmuştur. Buralara gönderilen açık anahtarlara isteyen herkes ulaşabilir. Biri anahtar çiftini yarattığında, bu merkezlere açık anahtarını göndererek, isteyenlerin onun anahtarına en kolay yoldan ulaşmasını sağlayacaktır. Ancak bu merkezler bile ilk el veya güvenilir kişilerin aracılığından daha az emin olacaktır. Diğer bazı Unix kullanıcıları, açık anahtarlarını, finger komutuyla alınmasını sağlayacak şekilde, plan kütüklerine eklemektedirler.

PGP'nin uluslararası versiyonu, neredeyse tüm Unix'lerden, Mac'a, hatta Microsoft'a kadar birçok işletim sisteminde kullanılabilmektedir. Ancak, yeterince dikkatli kullanılması şarttır. Özellikle newgrouplar, kişinin kimliğini kanıtlamak gibi bir şeye genellikle ihtiyaç duymadığı yerlerde mesaja PGP ile imza atması, bir lokantada cep telefonunu çıkarıp herkesin görebileceği bir şekilde masasının üzerine koyması gibi, gösterişe yönelik bir harekettir.





Gizliliğin Geleceği

Ancak, yönetimler kolayca açamayacağı şekilde kodlanmış mesajlarla iletişimi doğru bulmuyor. Bu konuda aldıkları tüm kararlar da, hâlâ bilgi trafiği ve aktarımı bakımından İnternet'in lideri ve geliştiricisi durumunda olmaları nedeniyle tüm dünyayı etkileyebiliyor. İddialarına göre, kötü kişilerin kodlanmış mesajlarla haberleşmesi durumunda bunu rahatlıkla açıp okuyamamaları sonucunda ABD'nin ve insanlığın zararına terörist ve kanun dışı gruplar rahatça haberleşebilecekler. Bunun için verilen örnekler ise çok ilginç: Bir çocuğun pornografik yayınla a ulaşması sonucu açılan davada kanıt, kodlanmış bir kütük olduğu için açıup incelenememiş. Internet üzerinde bazı merkezlerde bomba yapımı hakkında bilgilerin bulunması çok tehlikeliymiş (üstelik dünyanın birçok yerinde, Bombacının El Kitabı'nı veya Encyclopedia Britannica'yı herhangi bir kitapçıda veya kütüphanede bulup çok daha tehlikeli bilgilere ulaşılması mümkünken).

Bu nedenle bir yandan ABD Senatosu'nda oylanan, İletişimde Edep Kanunu (Communications Decency Act, diğer adıyla Exon Amendment) ve Telekom Reformu Önerisi ile insan haklarına karşı gelen yasalar çıkartılmaya çalışılırken, diğer yandan da kodlamayı tamamen kontrollerine almak istiyorlar. Geliştirilmekte olan Clipper sistemi de çip üzerinde dağıtılan çözülmesi neredeyse olanaksız bir kodlama sistemi olacak. Ancak, kişisel anahtarların birer kopyası güvenilir kişilerin veya kuruluşların elinde olacak ve mahkeme kararıyla bu anahtarlar kullanılabilecek.

Bu tip sınırlamalar ile İletişim Çağı'nın, insanlar arasındaki açıklığının soğuk savaş zamanındaki gibi bir ortama dönüştürülmesine karşı, tüm dünya kullanıcıları ortaklaşa ABD Senatosu'na mesajlar göndererek, duyarlığını kanıtladı. Dileğimiz böylesi kontrol yöntemleriyle tehlikeli ve zararlı bilgilerin yayılmasını durdurmak için, İnternet'e sansür getirilmesi yolundaki çalışmaların durdurulması. Bunun bir kaşıkla seli durdurmaya çalışmaktan hiçbir farkı olmadığının biran önce fark edilmesi gerekli.

Kaynaklar

Denning D.E., Resolving the Encryption Dilemna: The Case for Clipper.

Fahn P., Answers to Frequently Asked Questions About Today's Cryptography.

http://www.quadralay.com/www/Crypt/Crypt.html

The World Wide Web Virtual Library: Cryptography, PGP and Your Privacy (http://draco.centerline.com/~franl/crypto/)

Licquia J. PGP Frequently Asked Questions with Answers.

PGP paketi.

Kerem Özdoğan

Geçmişten Geleceğe Televizyon



ELEKTRONİĞİN, belki de en hızlı gelişen bilim dalı olduğunu artık hepimiz biliyoruz. Bu gelişmelerin çok kısa bir süre içinde hayatımıza yansıdığı ve bizi önemli ölçüde etkilediği de bir gerçek. Özellikle mikroelektronik alanında kaydedilen gelişmeler, teknoloji üretiminin her aşamasında karşımıza çıkmakta. İletişim teknolojisi de bunlardan biri. Günlük yaşantımızda, iletişim teknolojisinin sağladığı her türlü olanağı, oldukça sık bir biçimde kullanmaktayız. Evimizde kullandığımız telefon, araç telefonu, cep telefonu, telsiz ve radar uygulamaları, verilebilecek örneklerden sadece birkaçıdır. Ancak, yaygınlık ve kullanım kolaylığı açısından bize o kadar yakın bir örnek vardır ki, yaşantımızdaki yeri hiçbir şekilde yadsınamaz. Evet, televizyondan söz ediyoruz. Artık her evde, en az bir tane bulunan "sihirli kutu" dan... Sosyologlar televizyonun yararlarını ve zararlarını tartışadursun, televizyon üreticileri, insanların neredeyse tüm ihtiyaçlarını karşılayabilecek yeni teknolojiler geliştirmek için, var güçleriyle çalışmaya devam ediyorlar.

Televizyon ya da buna benzer bir cihazın üretilmesi fikri, insanların kendilerine uzak bölgelerde ne olup bittiğini öğrenme merakından, daha doğrusu kendilerinden bağımsız gelişen birçok şeyi anlama ihtiyacından doğmuştur. Ancak, bazen birşeyden haberdar olmak da yeterli olmamaktadır, bazı şeyleri görmek gereklidir. Bunun da iki yöntemi olabilir. Ya gerçekleşen olayı anında, yani "naklen" gösterebilirsiniz ya da bunu herhangi bir şekilde kaydederek, daha sonra yeniden gösterilmesini sağlayabilirsiniz. İnsanlar ilk olarak, bu ikinci yöntemin mantığını çözme amacıyla çalışmışlar ve sonuçta, her iki yöntemi de kullanan televizyonu elde etmişlerdir. İlk gerçek televizyon, 1926 yılında, John L. Baird tarafından üretilmiştir. Işık ve sesin bir düzenleyici (amplifikatör) tarafından radyo sinyallerine çevrilmesi, vericiler tarafından iletilen bu sinyallerin de tekrar eski hallerine döndürülmesi mantığını taşıyan bu televizyonda, görüntü üreteci olarak bir neon lambası ve dönen bir disk olan mekanik tarayıcı kullanılmıştır. 1928 yılının sonlarında, *Kineskop* adı verilen kamera tüpünün geliştirilmesi, televizyona elektronik teknolojisinin kapılarını açmış, 1929 yılında V.K. Zworykin'in *İkonoskop* adı verilen elektronik tarayıcıyı üretmesiyle de, televizyonlar tamamen elektronik ürünü cihazlar haline gelmişlerdir. Düzenli televizyon yayınları, 2 Kasım 1936 tarihinde, İngiliz Yayıncılık Şirketi tarafından, 441 tarama satırı kullanılarak başlatılmış; 1954 yılına kadar da tamamiyle renkli yayınlara geçilmiştir. Şu anda, standart tarama satırı sayısı 625'tir.

Sistemin İşleyişi

Genel olarak bir televizyon sistemini, verici ve alıcı olarak iki bölüme ayırabiliriz. Verici bölümünün can alıcı iki elemanı, mikrofon ve kameradır. Ortamda bulunan ses dalgaları mikrofon tarafından algılanır ve bunların yarattığı basınç elektrik impulslarına dönüştürülür. Bu impulslar, frekansları radyo frekansına dönüştürüldükten sonra verici antene aktarılır ve tıpkı radyo yayınında olduğu gibi yayınlanır. Elde edilen sinyal "ses sinyali" dir. Aynı anda, kameranın görmekte olduğu cisimden yansıyan ışık dalgaları, kamera tüpünün içinde bulunan ışığa duyarlı fotoseller tarafından algılanır ve yine elektrik impulslarına çevrilir. Kontrol ünitesine gelen bu impulslar, senkronlaştırma (vericiden yayını yapılan görüntü ile alıcıda oluşturulan görüntüyü aynı paralellikte elde etme) ve karartma sinyalleriyle (Blanking signal) birleştirildikten sonra yayın frekansına getirilir ve aynı anten kullanılarak yayınlanır. Bu da "görüntü sinyali" dir.

Kullandığımız televizyon alıcılarında ise, can alıcı elemanlar olarak hoparlör ve görüntü tüpü karşımıza çıkar. Antenimize ulaşan ses ve görüntü dalgalarının yarattığı voltaj, alıcımızdaki r-f düzenleyiciyi besler ve ses ve görüntü sinyalleri, iki ayrı frekansta, iki ayrı r-f sinyale dönüştürülür. Ses sinyali, FM (Frequency Modulator) detektöründeki düzenlemeden sonra ses amplifikatörüne aktarılır ve buradan hoparlöre gelerek yeniden ses dalgaları halinde karşımıza çıkar.

Görüntü sinyali ise, görüntünün değişik karakteristik özellikleri nedeniyle birkaç frekans düzenlemesiyle karşılaşır ve video detektöre gelir. Burada, aynı ses sinyalinde olduğu gibi düzenlemeye uğrayan görüntü sinyali, video amplifikatörüne (Amplitude Modulator) aktarılır. Amplifikatörde beslenerek son frekans değerini alan sinyal, görüntü üretme amaçlı bir dizi elemandan oluşan resim tüpünde son şeklini alır ve izleyebileceğimiz bir forma çevrilir. Resim tüpü, görüntünün oluştuğu cam yüzey, bir elektron kaynağı, elektron demetinin yoğunluğunu ve yönünü kontrol eden bir düzenek ve cam yüzeyi kaplayan ve elektronlarla uyarıldığı zaman ışık yayan bir floresan maddeden oluşur.

Ekranda izlediğimiz görüntü, aslında birçok resim elemanının bir araya gelmiş halidir. Televizyon ekranının her bir noktasını ayrı ayrı düşünecek olursak, bu noktaların her birinde oluşan görüntü birbirinden farklıdır. Ancak, biz televizyon izlerken, bu farklı görüntüleri tek tek değil, bir bütün halinde görürüz. Televizyon ekranını dikkatle inceleyecek olursak bu noktaları fark etmemiz mümkündür. İyi bir görüntü kalitesi için, bu noktaların büyüklüğünün olabildiğince az ve sayılarının olabildiğince fazla olması gereklidir. Genel olarak, yeterli görüntü elemanı sayısının 200 000 civarında olduğu söylenebilir. Ancak, 200 000 elemanı olan bir görüntü büyütülürse, örneğin iki katına çıkarılırsa, bu durumda elemanların büyüklükleri de artacaktır. Ekrana yakından bakıldığında, bu elemanlar ayrı ayrı gözükeceği için, hiç de hoş olmayan bir görüntü gözlenebilir. Bu nedenledir ki, televizyonda daha net bir görüntü izleyebilmek için belli bir uzaklıkta bulunmak gerekir.

Ekranda görüntü elemanlarının oluşturulması, yatay ve düşey tarama yöntemi (horizontal and vertical scanning) kullanılarak yapılmaktadır. Ekranın sol üst köşesinden başlayan tarama işlemi, sağa doğru kayarak devam eder. Bir yatay sıra tamamlandığında, tekrar sıranın başına dönen elektron ışını, bir alt sıraya inerek tarama işlemine devam eder. Karartma sinyali, elektron demeti tamamlanan sıranın başına dönerken devreye girer ve elektron yayımını keserek görüntünün bozulmasını önler. Senkronlaştırma sinyali de, o anda yayını yapılan görüntüyle ekranda ortaya çıkan görüntü arasındaki zaman farkını ve tarama sırasını ayarlar, görüntülerin birbirine çakışmasını engeller. Elektron demetinin ekranda bir resmi tam olarak taraması 1/25 saniye (50 Hz frekanslı şebeke voltajı kullanılan ülkelerde) sürmektedir ki, bu süre insan gözünün algılama kapasitesinin üzerinde olduğu için, görüntü, bütünlüğünü ve sürekliliğini hiçbir zaman kaybetmez. Hareketli bir görüntü sağlanacağı zaman, bir saniyede yaklaşık 50 ayrı resmin ekranda belirmesi sağlanır. Bu hız, hem hareketi belli etmek, hem de resimler arasındaki geçiş sırasında oluşan titreşimi önlemek açısından yeterlidir.

Monokrom ya da bilinen adıyla siyah-beyaz televizyonlarda görüntü elde etmek için, beyaz ışığı ekrana yansıtmak ve bunun parlaklığını ayarlamak yeterli olmaktadır. Renkli televizyonlarda ise, beyaz ışığın yerini, üç ana renk olan kırmızı, yeşil ve mavi almaktadır. Resim tüpünde bulunan üç ayrı elektron tabancası, ayrı özelliklerde elektron ışınları üreterek floresan yüzeye yansıtırlar ve bu yüzeylerde kırmızı, yeşil ve mavi renkli noktalar oluştururlar. Bu renklerden herhangi ikisinin bir noktada aynı anda üretilmesiyle, değişik renk kombinasyonları sağlanabilir. Üç rengin birden aynı oranda birleşmesi de, beyaz ışığı oluşturur. Trinitron sisteminin kullanıldığı televizyonlarda, tek bir elektron tabancasının bu üç rengi de üretmesi sağlanır; böylece, aradaki faz farkı kaldırılarak, daha iyi bir görüntü elde edilir. Yayın sırasında, bu üç renk sinyali birleştirilerek, tek bir sinyal halinde iletilir. Birleştirilmiş bu renk sinyalinin (kroma sinyali ya da C sinyali) yanında, siyah-beyaz televizyonların da bu yayından yararlanmasını sağlamak için ayrı bir sinyal yayınlanır. Bu sinyale "parlaklık sinyali (luminance signal)" denir. Aslında kullandığımız renkli televizyonlar da bu sinyalden yararlanarak çalışmaktadır. Ekranda beliren renkli görüntüler, siyah-beyaz görüntünün üzerine renk eklenmesiyle oluşturulur. C sinyali kesildiğinde ya da televizyonun renk ayarı sıfıra

getirildiğinde, renkli televizyonlarda da siyah-beyaz görüntü elde edilmektedir. C sinyalinin frekansı 3,58 MHz olarak belirlenmiştir ki, bu, 6 MHz genişliğindeki bir televizyon yayın kanalı için yeterli bir frekanstır.

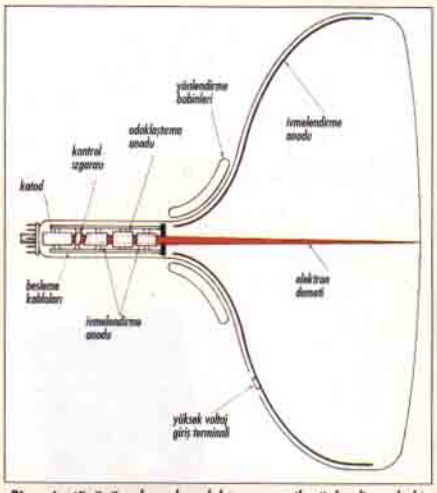
Televizyondaki bir görüntünün 200 000 ayrı elemandan oluştuğunu daha önce belirtmiştik. Bir saniyede 25 resmin ekranda oluşturulduğunu düşünecek olursak, bu, saniyede 5 000 000 elemanın iletilmesi gerektiğini ortaya çıkarır. Bu kadar yüksek sayıda eleman içeren bir yayının yapılabilmesi, ancak çok yüksek frekanslar kullanarak mümkün olabilmektedir. Televizyon yayınlarının yapıldığı bu yüksek frekansları iki kısma ayırabiliriz. 30 MHz -300 MHz bant aralığını içeren VHF (Very-High-Frequency) bandı ve daha çok renkli yayınlar için tercih edilen, 300 MHz -3 000 MHz arası UHF (Ultra-High-Frequency) bandı. Bir televizyon kanalının yayını için yaklaşık 6 MHz'lik bir bant aralığı gereklidir. Bu bant aralıkları ile yayın alanları, her ülkede belli kurullar tarafından düzenlenmektedir. Ülkemizde de frekans düzenleme işlemi, RTÜK (Radyo Televizyon Üst Kurulu) tarafından yürütülmektedir.

Uygulama Alanları

Bazı televizyon kanallarının yayınlarıyla birlikte sürdürdükleri diğer bir hizmet de "Teleyazı (Teletext)" uygulamasıdır. 1976 yılında, İngiltere'de, iki ayrı yayın kuruluşu -British Broadcasting Corporation ve Independent Broadcasting Authority- geliştirdikleri teknoloji ile, televizyon resimlerindeki düşey karartma boşluğunda (Vertical Blanking Interval; tarama sırasında, en alt sıradan tekrar ekranın başına dönmek için gerekli boşluk) sayısal bilgi taşınmasını gerçekleştirmişlerdi. Televizyon resim sinyallerinde taşınan bilgilerin televizyon alıcılarında sayfalar halinde görüntülenmesini sağlayan teleyazı sistemleri, veri iletişiminde başarı ile kullanılmaktadır. Günümüzde, neredeyse tüm televizyon alıcıları, teleyazı kod çözücüsü (decoder) ile donatılmış durumda üretilmektedir. Televizyon ağının tüm dünyada ne kadar genişlediği düşünülürse, bilgi iletişiminde teleyazının rolünün neden bu kadar önemli olduğu ortaya çıkar. Bazı Avrupa ülkelerinde, teleyazı yoluyla taşınan bilgiler özel bir şifreyle kodlanarak, sadece belirli kişilerin ulaşmasına izin verilmektedir. Bu yöntem, ticari amaçlı olarak da kullanılmaktadır. Bir teleyazı sisteminde, saniyede yaklaşık 25 sayfa gönderilebilmektedir. Eğer televizyonun senkron ayarıyla oynanır ve görüntünün kayması sağlanırsa, ekranın üst kısmında, teleyazı sinyalinin geçişi gözlenebilir. Okuma alışkanlığının düşük olduğu ülkemizde teleyazının getirdiği bazı avantajlar da vardır. İzleyici tarafından ulaşılabilme kolaylığı (kod çözücülü bir televizyon yeterlidir), Tv yayını ile içiçe ve hazır bir şekilde gelmesi, ilgi çekici (renkli, grafikli) olması, içerdiği bilgilerin sürekli yenilenme olanağı, özet ve kısa olması bunların bazılarıdır. Her türlü bilgi, teleyazı yayınlarıyla izleyiciye aktarılabilir. Görüntüyle teleyazının üst üste kullanılabilmesi özelliğinden yararlanarak, bazı programlara alt yazı eklenmesi de sağlanabilir. Bu, özellikle dil eğitiminde yararlı olabilecek bir yöntemdir.

Teleyazı yayınlarının yanında, artık ülkemizde de yaygınlaşmaya başlayan "kablolu Tv" uygulamaları da, televizyon yayıncılığında büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Düzensiz kentleşme, coğrafi koşullar ya da manyetik kirlilik gibi birçok sebepten dolayı, bazen televizyon yayınlarını net bir şekilde almak ya çok zor ya da olanaksız olabilmektedir. Bu gibi sorunlardan kurtulmak ya da bulunduğumuz bölgeye yayın yapmayan kanalları da izleyebilme şansına sahip olabilmek için, kablolu Tv önemli bir seçenektir. İstenilen televizyon yayınları bir merkezde bulunan istasyonlar tarafından alınmakta, birleştirilmekte ve telefon hatları kullanılarak evimize kadar ulaştırılmaktadır. Bugün Amerika Birleşik Devletleri'nde, kablolu televizyon yayınlarının ulaştığı bölgelerdeki halkın % 80'i bu hizmetten yararlanmaktadır.

Televizyonun eğlendirici yönü ve kültürel alışverişteki önemi yanında, bazı bilimsel alanlarda da kullanım şekilleri bulunmaktadır. Televizyon yayınları kullanılarak yapılan eğitim, bunların başında gelmektedir. Ülkemizde de, ortaöğretim ve üniversite düzeyinde bu tip yayınlar bulunmaktadır. Bazı üniversitelerde ve endüstri kuruluşlarında kullanılan "Kapalı devre televizyon sistemleri" de, televizyon teknolojisinin insan hayatına sunduğu önemli kolaylıklardan biridir. Çok önemli bir operasyonun, sadece bir kamera kullanılarak tıp öğrencilerine gösterilmesi, herhalde şimdi yaşandığı gibi, bir kadavra yüzü bile görmeden mezun olan doktorlara yeni ufuklar açabilecektir. Ya da çok önemli bir toplantıda bulunmak için dünyanın öbür ucundan kalkıp gelmektense, herhangi bir televizyon kanalını kullanarak katılmak, oldukça büyük rahatlıktır. Daha şimdiden pek çok ülkede kullanılmaya başlanan görüntülü telefonlar bile, telefon konuşmalarımıza görsel bir nitelik katarak, yaşamımıza renk getiriyor.



Bir resim tüpünün, dışarıdan elektromanyetik yönlendirme bobini eklenmesiyle elektron demetini kontrolü.



Canlı tv yayınlarında, yazılı metinlerin, program sinyaline eklenerek, birkaç saniye gecikmeyle ekranda gösterimi.

Bilindiği gibi, Tv yayınlarını kodlayarak yapmak ve bunları sadece kod çözücülü alıcıların izlemesini sağlamak da mümkündür. Yayınlayıcı merkezde bulunan bilgisayar tarafından, her kod çözücüye belirli bir şifre verilir. Normal program sinyalinin içine, bu şifreler de özel bir sinyal şeklinde yerleştirilir. Yayın kod çözücüye ulaştığı zaman, ilk olarak bu sinyalin varlığı araştırılır. Eğer bu sinyal ulaşıyorsa, kod çözücü devreye girer ve kodlanmış yayını tekrar eski formuna getirerek Tv alıcısına ulaştırır. Yayın şirketleri, bu tür şifreli yayınları daha çok ticari amaçlarla yaptıkları için, bir kod çözücüye sahip olabilmek, ancak o yayın şirketine abone olmakla olasıdır. Abonelik süresi dolan alıcının şifresi, program sinyali içinde gönderilmez; böylece kod çözücünün çalışması engellenir.

Gelecekte televizyonun yaşantımızda daha önemli bir yeri olacağını tahmin etmek hiç de zor olmasa gerek. Bir süredir kullanılmaya başlanan dijital televizyonlar, bunun en yakın göstergesi. Uydu yayınlarında ve özellikle kablolu Tv uygulamalarında kullanılan bu televizyonlarda, iletişim ağı olarak, eski telefon hatları yerine, bildiğimiz anten kabloları kullanılmakta; böylece, dijital sinyalleri analog sinyallere çevirerek nakletme zorunluluğu da ortadan kalkmaktadır. Bilgisayar tarafından dijital sinyaller halinde kodlanan yayınlar, alıcılara kadar bu formda iletilmekte ve dijital kod çözücüler (decoder) tarafından tekrar analog sinyallere dönüştürülerek kullanılmaktır. Kaliteli yayınlar elde edilebilmesi için, dijital analog çevrimini yapan modemlerin yüksek hızlara erişebilmeleri gerekmektedir. Şu ana kadar bilgisayar iletişiminde kullanılan modemlerin hızları, saniyede en çok 14 400 bite ulaşabilmektedir. Fakat geliştirilen yeni teknolojilerle birlikte, saniyede 10 000 000 bit iletebilen ve kablolu Tv iletişiminde kullanılması planlanan modemlerin üretilmesi başarılmıştır. Çok yakın bir zamanda, kablolu Tv yayınlarında bu modemler kullanılmaya başlanacaktır. Dijital televizyonların kullanımları, sadece kablolu Tv'yle sınırlı değildir. Uydu yayınlarının alınmasında da dijital televizyonların sağladığı büyük avantajlar vardır. Özellikle Amerika'da kullanılmaya başlanan bir sistem sayesinde, yaklaşık 30 cm yarıçapında bir çanak anten kullanılarak, 150 tane televizyon ve 25 tane radyo kanalını, tamamen net bir biçimde izlemek mümkündür. Sistem aboneleri, izlemek istedikleri kanalları telefonla bildirerek, kanal başına ücret ödeyebilirler. İstenirse, belirli kanalların girişine özel bir şifre konulması ve istenmeyen kişilerin bu kanalı izlemesinin engellenmesi sağlanabilir. Şifreli bir kanal açıldığında, izleyiciye daha önceden belirlenen şifre sorulur. Şifre yanlış girildiğinde, yayın, merkez tarafından o izleyiciye gönderilmez. Bu sistemin getirdiği yeniliklerden biri de, sadece Tv alıcısını kullanarak alışveriş yapılabilme özelliğidir. Televizyonda bulunan tuşların yardımıyla, istenilen malın seçimi ve ödemesi yapılabilmektedir. Bazı televizyon yayınlarının anlaşılmasında karşılaşılan dil sorunu da, dijital televizyon sistemleri kullanılarak yok edilebilmektedir. Herhangi bir dildeki canlı yayın, merkezi sisteme bir bilgisayar operatörünün eklenmesiyle, istenilen dilde ve sadece birkaç saniye gecikmeyle, alt yazılı olarak izlenebilmektedir. Böylece, pek çok yayında karşılaşılan dublaj ya da alt yazı problemi de ortadan kalkmaktadır.

Dijital televizyonların kullanımı, sadece yayın teknolojisinin değişmesini sağlamayacaktır. Görüntü üreteci olarak LCD (Liquid Cristal Display) kullanılması, birkaç santimetre kalınlığında ve bir sinema perdesi büyüklüğünde ekranların üretilmesine olanak tanımaktadır. Özellikle ses kalitesinin geliştirilmesinde, bu televizyonların önemli bir rolü vardır. Bu teknolojiyle birlikte, artık, ses sinyalleri ayrı bir frekansta yayınlanmak yerine, aynı sinema karelerinin seslendirilmesinde olduğu gibi, görüntü sinyalinin içine yerleştirilerek gönderilir. Düşey tarama sinyalinin içinde kodlanan ses sinyalleri, özel bir kod çözücüyle okunur ve çözümlenerek ses üretimiyle ilgili bölümlere aktarılır. Bu tip bir ses iletimi sayesinde, sinemada farkettiğimiz Dolby Stereo ses kalitesini, istediğimiz büyüklükte bir ekranla birlikte, evde de yaşamak mümkün olabilecektir. Kısaca özetlemek gerekirse, teknolojik gelişime paralel olarak, iletişim sektöründe televizyonun önemli bir yer tutacağı ve yaşamımızı kolaylaştıran unsurlar arasında ön sıralarda yer alacağı, altı çizilmesi gereken bir gerçektir. Sadece bir eğlence aracı olmaktan kurtarıldığı takdirde, televizyonun, geleceğin dünyasının mimarı olacağını söylemek, hiç de iddialı bir söz olmayacaktır.

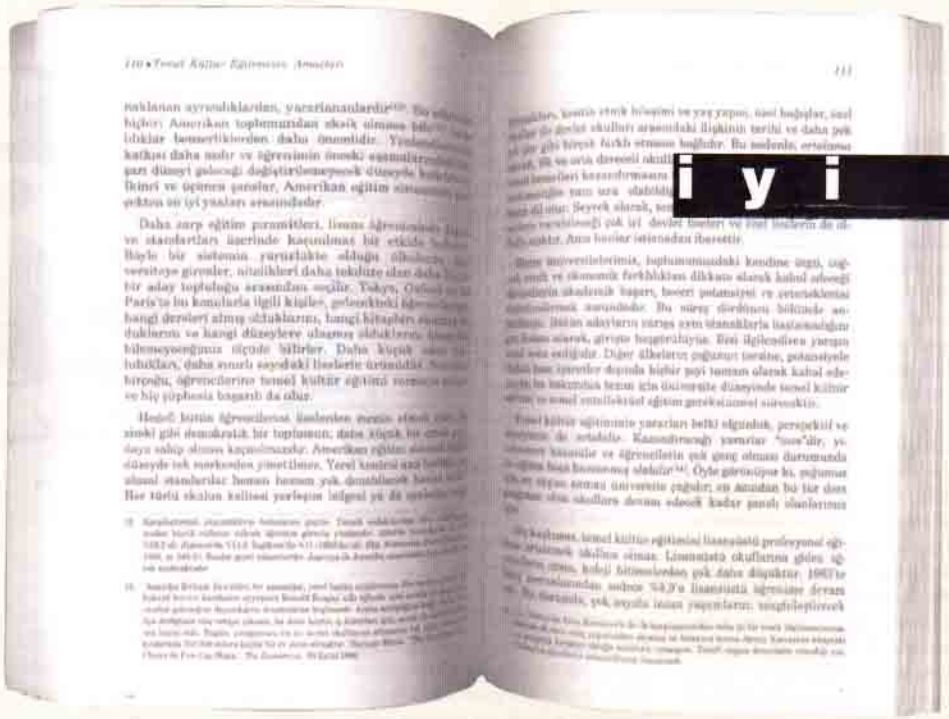
Kaynaklar

Grob B. Basic Television, Principles and Servicing, Newyork, 1975.

Burnie D. Light Eyewitness Science, Science Museum, Londra, 1992.

Popular Mechanics, Haziran 1995.

Popular Science, Ekim 1995.

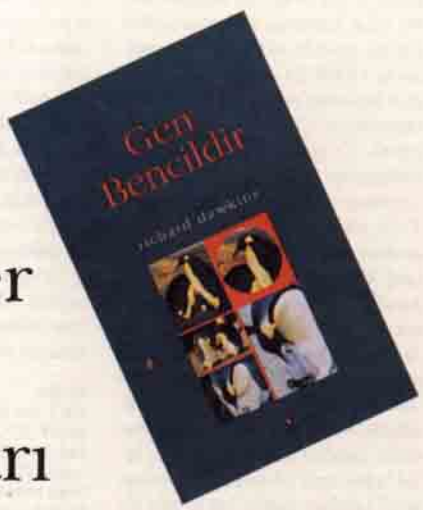


iyi kitap

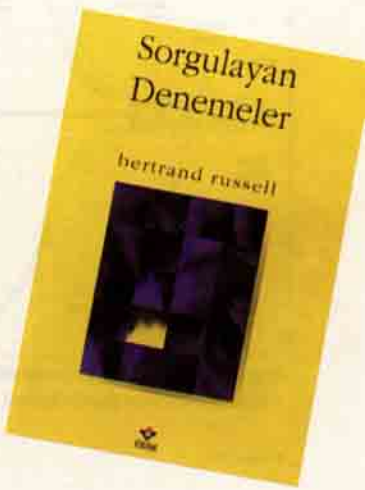
Bazen
hiç beklemediğiniz bir kitap
size eşsiz bir yolculuğun
haritasını verebilir...

TÜBİTAK

Popüler Bilim Kitapları







Tübitak Popüler Bilim Kitapları Tüyap Kitap Fuarı'nda

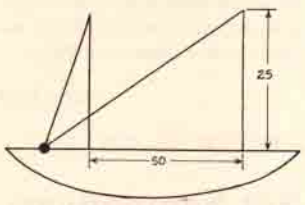
Basılı fiyatından farklı satılamaz

iltifata tabidir



Temel Reis'in Gemisi

Kaptan Temel Reis, her sabah kaptan köşküne çıkmadan önce, kamarasındaki bir kasayı açar, bir deftere bakar ve kasayı yine kilitlermiş. Tayfalar bu defterde ne yazdığını çok merak eder, fakat bir türlü cesaret edip de



kaptana soramazlarmış. Bir gün Temel Reis, boğazına hamsi kaçarak vefat etmiş. Fıkra bu ya, tayfalar hep birden koşup kasayı açmışlar ve deftere bakmışlar. Bir de ne görsünler... Ne gördüklerini tahmin etmeyi sizlere bırakıyoruz. Asıl sormak istediğimiz şey başka. Bu gemide her biri 25 m. yükseklikte ve aralarındaki uzaklık 50 m. olan iki direk varmış. 100 m. uzunluğundaki bir ip, ön direğin tepesinden güverte üstündeki kırmızı nokta ile gösterilen bir halkaya ve oradan da arka direğin tepesine gidiyor. İp ve direkler aynı düzlem içinde olduğuna göre, kırmızı halkanın ön direkten uzaklığı nedir? (İpucu: direklerin tepesini halkadan geçen bir elipsin odakları olarak düşünün).

Kaybolan Çinli Paradoksu

Ünlü zekâ oyunları üstadı Sam Lloyd'un 1896'da patentini aldığı en büyük buluşu "kaybolan Çinli Paradoksu" dur. Lloyd'un hayatı boyunca

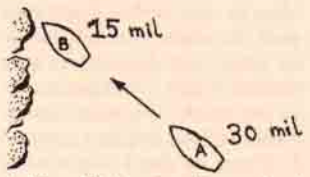


bu bilmecenin 10 milyondan fazla kopyası satılmıştır. Bu bilmece, ABD'de, 1897'de, Cumhuriyetçi Parti adayı McKinley'in başkanlık kampanyası sırasında, halka ücretsiz dağıtılmıştır. 1933 Chicago İlerleme Yüzyılı Sergisi'nde, bu bilmecenin dev boyutlarda tahtadan bir örneği yapılıp, halka gösterilmiştir. Lloyd'un kendi eliyle çizdiği iki resmi burada veriyoruz. 1. resimde elinde kılıç 13 çinli savaşçı var. Ortadaki Dünya dairesi döndürülebiliyor (Dünya'nın üstünde "get off the earth" [Dünya'dan inmek] ve Puzzle [Bilmece] yazıyor. "Dünyayı durdur; inmek istiyorum" adlı ünlü bir şarkıyı hatırlatıyor. Fakat Dünya döndürülünce Çinlilerden biri gerçekten "Dünya'dan inip " ortadan kayboluyor). Dünya'nın ortasındaki ok N.E. yi (North-East= kuzeydoğu) gösterirken 13 Çinli vardır. OK N.W. yi (North-West= Kuzey-Batı) gösterecek şekilde Dünya saatin tersi yönde çevrilirse, Çinlilerden biri ortadan kayboluyor ve geriye 12 Çinli kalıyor (lütfen sayınız). Lloyd 1896'da bu bilmeceyi yayınladıktan sonra Brooklyn Daily Eagle gazetesindeki köşesine mektuplar yağdı; Lloyd bunların 50 kadarını yayınladı. Çoğu komik açıklamalar getiriyordu. Wallace Vincent adlı biri şöyle bir şiir yazmıştı: "Bir zamanlar mutluydum/Şimdi kederli ve yapayalnız biriyim/Zayıflamışım, gözlerim çökmüş/Delilik ateşinde yanar gibiyim/ Penceremde demir parmaklıklar/Yemeğimi kapıdaki bir delikten veriyorlar/ Bütün gün bir köşede diz çöküp/ İstek ve hüzünle bir resme bakıyorum/Çinlileri tekrar tekrar sayıp/Tırlatıyorum/Sonra elimde resmi haykırarak /Yere fırlatıyorum." Bir Çinlinin kaybolmasına siz ne diyorsunuz?

Sisde Kaybolan Gemi

Bu harikulade problemi matematikseverlere ithaf ediyoruz.

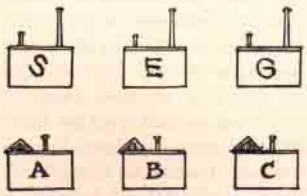
Temel Reis'in A gemisi saatte 30 mil hızla düşmanın saatte 15 mil hız yapan B gemisini izlemektedir. Temel Reis tam düşman gemisini yakalayacağı sırada, düşman gemisi sislerin içine da-



lar. Temel Reis'e göre, düşman sise girer girmez rota değiştirmiş ve ondan sonra hep bu yeni rotada kalmıştır. A gemisine öyle bir rota çizdirin ki, B gemisinin yeni rotası ne olursa olsun A gemisi onu yakalayabilsin. (Logaritmik spiral ve Apollonius çemberi üzerinde düşünün).

Üç Ev

Bu çok duyulmuş bir problemdir; bana da mektupla defalarca çözümü sorulmuştur. A, B ve C gibi üç ev var. Her

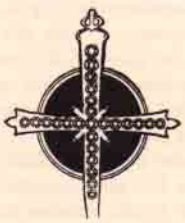


bir eve su (S), elektrik (E) ve gaz (G) bağlanacak; borular öyle geçecek ki hiçbir boru diğerlerini çaprazlamayacak. Bu problemin normal yollardan çözümünün olmadığı kanıtlanabilir. Çözmek için boşuna uğraşmayın. Sizden iki şey istiyoruz: 1) Çözüm olmadığını kanıtlayın (iki evi S, E ve G'ye bağladıktan sonra 3.evin yerini düşünün).

2) Problemin koşullarına uyan hiç akla gelmedik bir çözüm bulun.

Çalınan Pırlantalar

25 pırlanta, bir antika iğne üzerine resimdeki gibi dizilmiştir. Bu 25 pırlantalı iğne kör bir prense aittir. Prens her



sabah elleriyle yoklayarak pırlantaları sayar. Sayma sırasında şöyle bir yöntem kullanır: Tepeden merkeze kadar olan pırlantaları sayar; sonra sola, sağa veya aşağı doğru saymaya devam eder ve her üç yönde de 13 pırlanta saymca taşlarının çalınmadığına emin olur. (Beraber sayalım; en tepeden 1 diye başlayalım; merkeze geldiğimizde 7 oldu; sağa doğru saymaya devam edelim:8,9,10,11,12,13. Sola veya aşağı doğru saysak da 13 çıkıyor). Prensin mabeyincibaşısı, her sabah prensin pırlantaları bu şekilde saydığını görür; bir plan hazırlar ve pırlantaların bir bölümünü çalar; fakat taşları öyle dizer ki prens anlatılan usulle sayınca yine 13 taş bulur. Bu nasıl olur?

Altın Paralar

Bir kral, her yıl 30 derebeyinin her birinden 30 altın para alır (toplam 900 altın para). Her altın para 10 gr dır. (toplam 9000 gr altın). Kral bu derebeylerden yalnızca birinin hile yaptığını ve kendisine 10 gr lık 30 altın yerine 9 gr lık 30 altın verdiğini bilmektedir. Kral bütün altınları topladıktan sonra, kafasını kestirmek üzere tek bir tartışta suçluyu buldu. Acaba kral altınları nasıl tarttı? (Tartı çift kefeli terazide gramlarla yapılıyor)

Çinli General

Bir Çinli generalin elinde 5281 asker ve 4,5,7,11 ve 17 kişilik kayıklar var. General ordusuyla bir ırmağı geçiyor; bütün askerleri 4 kişilik kayıklara bindirirse 1, 5 kişiliklere bindirirse 1, 7 kişiliklere bindirirse 3, 11 kişiliklere bindirirse 1 ve 17 kişiliklere bindirirse 11 asker artıyor. General savaşıp geri dönüyor; dönüşte bir hesap yapıp şunu görüyor: bütün askerler 4 kişilik kayıklara bindirilirse geriye 3, 5 kişiliklere bindirilirse 1, 7 kişiliklere bindirilirse 2, 11 kişiliklere bindirilirse 2 ve 17 kişiliklere bindirilirse 12 asker artıyor.

General savaşta kaç asker kaybetti? (veya kaç esir aldı?)

Yirmi Soru

Cin Ruhi Cinnet gezegeninin adını yanlışlıkla Cennet okumuş ve "eh, haydi bir de cenneti görelim" diyerek tatilini geçirmek için Ekspres Füzematik'le yola çıkmıştı. Cinnet gezegenine indiğinde şaşırdı; burada herşey tersine dönmüştü; insanlar kafaları üzerinde yürüyorlar, kafalarına ayakkabı, ayaklarına şapka giyiyorlar, suç işleyene ödül veriyor, örnek insanları hapse atıyorlardı. Hava alanında Cinnetli bir memur yanına yaklaşarak şöyle dedi: "İçinden bir sayı tutacaksın. Ben sana 20 soru soracağım. Bu sorulara yalnız evet veya hayır diye yanıt verebilirsin. Benim 20 soruda bilebileceğim en büyük sayı nedir? Düşünmek için sana 20 dakika veriyoruz. Bilemezsen 20 parçaya bölünüp küreselleştirilecek ve dev kraliçemizin boynuna gerdanlık olacaksın. Ancak sarayın girişinde 20 direk halini de alabilirsin. Kısacası, sonun ya 20 yuvarlak, ya 20 doğru. Bu sorunun içinde yanıt için ipucu da verdik sana. Haydi düşün bakalım Cin Ruhi. Yirmi yuvarlak mı, yirmi direk mi?" Cin Ruhi direklere asıldığını veya kürelerle ezildiğini düşüne düşüne çözümü buldu; çünkü mesajı almıştı. Evet, size yalnız evet veya hayır diye yanıt veren birine 20 soru sorarak bilebileceğiniz en büyük sayı nedir?

Dört Hastalık Birden

Doktorniya ülkesinde yaşayanların % 70'inde megalomani, % 75'inde megalogastri, % 80'inde megaloçene ve % 85'inde megaloseksi vardı. Yüzde kaçında bu dört hastalık birden mevcuttur?

Tramvaylar

Caddede 3 mil/saat hızla yürüyorsunuz. Yanınızda tramvay rayları var. Yürüdüğünüz yönde 40 tramvaya ve karşıt yönde giden 60 tramvaya rastlıyorsunuz. Tramvayların ortalama hızı nedir?

Kendinizi Sınayın

Bilim ve Teknik Dergisi'nin Eylül 1995 sayısında bu sayfada sınadığınız bestecimiz Mahmut Tal'ın yanında amatörce ve büyüklerimizin hamlelerini tahmin etmeye çalışıyorduk. Bu defa, ne tahmin etme yeteneği bakımından büyüklerden Valery Beim'in yanında sınanıyorsunuz. Oyunun ilk on hamlesini incele ilkten sonra ilk şansınızı tahmin etmeye başlayın. Bunu kolaylaştırmak için bu kağıt parçası üzerine hamleleri not ederek kaydedebilirsiniz. Her tahminden sonra seçtiğiniz puanları toplayıp tecrübe sınırınızla karşılaştırın. Yine de bütün bir testte gösterilecek performansın gerçek bir resmini elde etmek için oyunun ilk bitişi alınca veya tercihle sonraki bölüme geçin.

Valery Beim - M.Becker
Sicilya Savunması, Budapeşte 1994

1. Af3 c5 2. e4 Ac6 3. d4 cxd4 4. Axd4 g6 5. c4 Fg7 6. Fe3 Af6 7. Ac3 Ag4 8. Vxg4 Axd4 9. Vd1 Ac6 10. Ke1 Vc8



Şimdiye kadarki hamlelerin hiç birinde beyazın hamlelerini tahmin edebildiniz mi?

11. Fd3
1 puan

Ayrıca 11. Fe2 ve 11.Vd2 hamleleri de 1 puan) ilek edilir.

11... h6
12. 0-0
1 puan. 12. Vd2 hamlesini planladıysanız ona 1 puan ekleyebilirsiniz.
12... Fb7
13. g3
1 puan
13... g5
14. Vd2
1 puan Beyaz, kaleleriyle beklemeyerek g5'e hücum organize

14... h5
15. Kfc1
1 puan Alternatif hamlelere puan yok. Sanıldığı kadar üzerinde düşünülmüş.



15... h4
16. e5!
4 puan. Sayılan 13... h4 hamlesi hatalıydı. Strateji 13... Vc5 hamlesi bekleniyordu. Eğer 16. Axe5 hamlesine Kxe5 17. b4 hamlesini de düşünüyorsanız fazladan 1 puanı hak ediyorsunuz. Alternatif 16. f3 hamlesi için de 1 puan.
16...hxe5
17. Fh5!
2 puan. 16...e5! hamlesini düşünmüş olup daha o zaman bu hamleye karşı cevaplar 1 puan daha alabilir. 17... Ad4 18. h4 Vd8 19. Fe4! sayı 17... Kd8 18. Fxg7 + Şf8 19. Ad5! hamlelerini seçebilenler de fazladan 1 puan daha alabilir.
17... Fd4
18. h4!
3 puan!
18... Vxa3
19. hxe5
2 puan. Bunun haricinde 19. Fxd4+ Axd4 20. bxa3 veya 19... cxd4 21. Ad5 de bir puan alabilir.
19... Fxe3
20. Fxd7+!
2 puan. 20. Vxf7+ mat veren bir cinsveşmeye da 20... Şf8 21. Vxe7 Fxe5
22. Vxe8+ Şg7 hamlelerine devam ettirmeye çalışıyor.
20... Şf8
21. fxe3!
2 puan. 21... Vxc3 ile avantaj sayılırdı. 21...Vxe3 için puan yok. Ancak 21...Vxc3 22. Ad5 Vd8 23. Vf2 hamlelerini incelediyseniz 1 puan kazandınız.
21... Kd8
22. Ab5
2 puan. 22... Vd6 hamlesine 23. Ka1 hamlesiyle tehdidi görebilmişse bir puan daha. 22...Vc4 hamlesine karşı 23. Ac7 hamlesini düşünenler de bir puan kazandı.



23. Vb4
2 puan. Aşkında hamleler ise de var.
23. Fxe4 Ad3 24. Fxb3 hamlesi için 4 puan verebilirsiniz.
23... Axd4
24. Vxd4
1 puan
24... e5
25. Vxe5
1 puan. Siyahın savunması için e gayesi güçlendi.
2 5 . . .
Vxe3+



26. Şh1
1 puan
26... Kb6
27. e6
1 puan. 27. Fxe6 de bir puan. 27. Fxe6 28. Fxe6 Kxd1 + 29. Kxd1 Kxe6
28. Ke8 hamlelerini için geriğini görenlere fazladan 1 puan.
27... h3
28. Fxh3
1 puan. Kötü seçenek 28. exb7 hamlesi için 2 puan eksiltin. 28... Kxd1 29. Ke2 Txb7 30. Kd8 veya 28... Kc8 29. ex7 hamlelerini çözebilseniz fazladan 1 puan daha hak ediyor.
28... Kbd8
29. Fe7
1 puan. 29... Vxe2 hamlesini görüp kaçırsa 29. Kxd8 hamlesini seçerse 3 puan eksiltmeli.
29... Kxd1+
30. Kxd1



Bu zorunlu hamle için puan yok.
30... Fg8
31. e7!
3 puan. 31. Vf6 hamlesi için de 1 puan. 31... Kxd7
32. Vb8+
1 puan
32... Şe7
33. Vd8+!
3 puan. Bu hamleyi 31. e7 hamlesini yapmadan çözebildiyseniz fazladan 1 puan.
33... Şe6
34. Vxe8
1 puan. Siyah tarih oldu. Şimdi puanlarınızı toplayıp tablovla karşılaştırabilirsiniz.
46-50 Dünya şampiyonu
38-45 Büyükusta
31-37 Usta
24-30 Usta Aday
17-23 Güçlü klüp oyuncusu
13-16 Ortalama klüp oyuncusu
8-12 Zayıf klüp oyuncusu
0-7 Satranç Meraklısı

Seçme Oyun Listeleri

Nigel Short - Carlos Garcia Palermo
Manila 1992, Caro Kann

1. e4 c6 2. d4 d5 3. e5 Ff5 4. Ad3 Fxd3 5. Vxd3 e6 6. Af3 Ae7 7. 0-0 Ag6 8. Ag5 Fg7 9. h3 Fxg5 10. hxg4 Fxg4 11. Fe3 Fh4 12. g4 Fxf3 13. Axf3 Ad7 14. Ae1 h5 15. gxh5 Af5 16. Ag2 Vg5+ 17. Şh1 Fd2 18. Kg1 Vh4 19. Vg2 g6 20. hxg6 fxg6 21. Fg4 Rh4 22. Kg3 Vxf2 23. Vxf2 Axg3+ 24. Vxg3 Kxg4 25. Kf1 Fe3 26. Ke1 Axe2 27. Vxe3 Kxe3 28. Kxe2 Kxc4 29. Kd3 Kc5 30. Ke4 Kd6 31. Kf5 Ke7 32. Kxg6 Kf8 33. Kf5 Ke7 34. g6 Kf8 35. g7+ Kg8 36. Kg6 Kh8 37. Kf7 Kg8 38. Ke6 Kf8 39. Kd7 Ke8 40. Kc6 Kd8+ 1/2-1/2

Capablanca - G. Koltanowski
Nürnberg 1929
Nem Gambit

1. d4 d5 2. c4 dxc4 3. Af3 Af6 4. e3 Fg4 5. cxd5 Vd7 6. Ac3 c6 7. h3 Fxf3 8. Vxf3 Axd5 9. Fe2 Fb4 10. 0-0 Ke7 11. Fg5 h6 12. Fxf6+ Kxf6 13. Ae4 Fg6 14. g3 Fd6 15. Ad6+ Kg6 16. f4 Kh5 17. Ag2 Kh4 18. Ke2 Ke7 19. Ke1 Kd8 20. Kd2 Axe3 21. Kc3 Fxf4 22. Axf4 Kxd6 23. Fxb7 Kc7 24. Fe4 Axf4 25. Fxf4 Kb6 26. Kb4 Kb7 27. g4 Kg6 28. Kc5 Kf6 29. Kd6 Ke8 30. Ke6 Kd8+ 1-0

Louis Paulsen - Paul Morphy
New York 1857

1. e4 e5 2. Af3 Ac6 3. Ac4 Ac5 4. Fb5 Fc5 5. c3 a6 6. Axc6 Vf6 7. d4 exd4 8. Fg5 Vg6 9. Fe2 Axe4 10. Vb3 Ke7 11. Kd1 Ag5 12. Ke2 Vd7

11. b4 Fb6 12. a4 Ag4 13. Vxd4 Af2 14. Fxf2 Axe2 15. Kxe2 Kg8 16. Kf1 Ve6 17. Ke1 Vxe2+ 18. Vxe2 Fxe2 19. Kxe2 Kf8 20. Ke3 Ke7 21. Kf4 Kf6 22. Ke4 Kg6 23. Kf4 Kf6 24. Ke4 Ke7 25. Kf4 Kf6 26. Ke4 Ke7 27. Kf4 Kf6 28. Ke4 Ke7 29. Kf4 Kf6 30. Ke4 Ke7 31. Kf4 Kf6 32. Ke4 Ke7 33. Kf4 Kf6 34. Ke4 Ke7 35. Kf4 Kf6 36. Ke4 Ke7 37. Kf4 Kf6 38. Ke4 Ke7 39. Kf4 Kf6 40. Ke4 Ke7 1/2-1/2

Alexander Sokolsky
Vienna Eröffnung
Dortmund 1995

1. b4 e5 2. a3 g6 3. Ab2 d6 4. c4 Ag7 5. Ac3 Af6 6. Ae2 0-0 7. 0-0 Fg4 8. h3 Fxf3 9. Axf3 Ad7 10. Ad3 Ae7 11. Ae4 Axe4 12. Fxe4 Ac5 13. Vc2 Ae6 14. Ke1 Kb8 15. Af3 Vc7 16. Vc1 Kb8 17. Fc2 Fb8 18. Ab1 Ac7 19. Fb4 Ke7 20. Kd1 Kb8 21. Kc2 d5 22. cxd5 cxd5 23. Fc3 Ae6 24. Ad2 Ac5 25. Ke2 Ke7 26. Kd1 Kb8 27. Ke2 Ke7 28. Kd1 Kb8 1/2-1/2

Devamını Siz Getirin



Briç, Olimpik Spor

Dünya Briç Federasyonu olimpik statü elde etmek için 15 yılı aşan bir süredir uğraşmaktaydı; nihayet amaca ulaşıldı. Uluslararası Olimpiyat Komitesi'nin 15 Haziran 1995'te Budapeşte'de yapılan toplantısında briç "Olimpik Spor" olarak kabul edildi.

Tabi bu, briçin hemen Atlanta Olimpiyatları'nda gündeme geleceği anlamını taşımıyor. İlk aşama, diğer birçok spor dalı için olduğu gibi önce gösteri sporu olmaktan geçiyor. Briçin olimpiyatların bir parçası olması zaman alacak, ama yine de olimpik spor olarak kabul görmesi çok önemli bir gelişme. Bu gelişme, briçin Ulusal Olimpiyat Komiteleri tarafından da tanınmasını ve Türkiye gibi ülkelerde devlet tarafından kabul görerek desteklenmesini kolaylaştıracak. Briç sporunun yaygınlaşması ve en başta spor ve eğitim kurumları olmak üzere birçok kurum ve kuruluşun programına dahil olarak destek bulması mümkün olacak. Bu yeni dönemde her ülkenin Ulusal Briç Organizasyonu'na eskisine kıyasla daha fazla iş düşüyor.Türkiye gibi briçte nispeten geri kalmış ülkelerde ise Dünya Briç Federasyonu'nun bu atılımına ayak uydurabilmek çok daha büyük bir çaba gerektirecek.

1995 Avrupa Şampiyonası

42. Avrupa Briç Şampiyonası 17 Haziran-1 Temmuz 1995 tarihlerinde Portekiz'in Vilamoura kentinde yapıldı. Toplam 32 ülke milli takımının katıldığı şampiyonada, Melih Özdil, Hakan Göksu, Mehmet Ali İnce, Nezih Kubaç ve Gökhan Yılmaz'dan oluşan Türk Milli Takımı, özellikle iddiasız rakiplere karşı aldığı kötü sonuçlar nedeniyle, 16.'lıkla yetinmek zorunda kaldı. Avrupa Şampiyonası'nda ilk dörde girerek Çin'in Beijing kentinde yapılacak 31. Dünya Şampiyonası'nda (Bermuda Bowl) Avrupa Bölgesi'ni temsil hakkı kazanan ülkeler şu şekilde sıralandı: 1. İtalya, 2. Fransa, 3. Hollanda, 4. İsveç. Son dünya şampiyonu Hollanda 3. olarak ünvanını koruma şansını yakalarken, favorilerden Polonya son maçını İsveç'e karşı 23-7 kaybedip İsveç'in arkasından 5. sırayı alarak Dünya Şampiyonası'na katılma fırsatını en az farkla kaçıran ülke oldu.

22 ülkenin katıldığı Bayan Dörtlü Takımlarda ise Türkiye yine 16.'lıkta kalırken, Avrupa Şampiyonluğu'nu Fransa kazandı; Almanya 2., İsrail 3., ve Büyük Britanya 4. oldu.

1995 Avrupa Şampiyonası'nda, Bülten editör, yazar ve çalışanları tarafından yapılan bir değerlendirmeye göre "en iyi el-yer oyunu" ödülüne Lüblanlı Pierre Chidiac aşağıdaki 3NT oyunu ile layık görüldü.

[Bu el 22 Haziran 1995 tarihli Avrupa Şampiyonası bülteninde, "Entry Provided" başlığı altında, Patrick Jourdain (Büyük Britanya) imzası ile yayınlanmıştır.].

K/Herkes ♠97432 ♥87 ♦A973 ♣62

♠Q ♥A63 ♦QJ8642 ♣A73

♠AJT6 ♥JT94 ♦K5 ♣QT4

♠K85 ♥KQ52 ♦T ♣KJ985

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	P	P	2♠
2♦	P	2NT	P
3NT	P.		

Favorilerden Polanya'nın iddiasız Lüblan'ı 19-11 yendiği maçta Güney 2♣ *(Polonyalılar, çok yaygın olarak, 2♣ açışını, 11-15 puan ya 5 kart ♣ ve 4 kart bir majör ya da 6 kart ♣ göstermek için kullanıyorlar)* açıktan sonra Doğu tarafından 3 NT'ye ulaşıldı. Güney (Lasocki) ♥K atak etti. İlk löveyi yerden ♥A ile kazanan Chidiac, K'ya doğru ♦ oynadı ve yere doğru ♦ ile devam etti. Güney ikinci ♦'ya ♥ defos ederken Kuzey *(Gawrys, dünya sıralamasında sekizinci)* ♦Q'ını A ile aldı ve ♣ döndü.; deklarandan ♣T'lu ve Güney'den ♣J. Chidiac bu löveyi bağışlayınca, Güney ♥Q ve ♥5 oynayarak Doğu'nun ♠'lere ulaşmasını sağlayacak ♥ antresini yıktı. Deklaran elindeki son ♥'ü de çekti, Güney bir ♣ atarken yerden bir ♦ attı ve yerdeki tek Q'a doğru ♠ oynadı. Bu noktada eğer Güney ♠K'yı koyarsa, bir siyah renk dönmek zorunda kalıyor ve deklaran ele ulaşarak 9 löve topluyor. Güney doğru savunmaya devam ederek ♠'e küçük verdi ve Chidiac ♠Q ile löveyi yerden kazandı.

♠97 ♥- ♦97 ♣2

♠- ♥- ♦J86 ♣A7

♠AJT ♥- ♦- ♣Q4

♠K8 ♥- ♦- ♣K98

Diyagramdaki pozisyonda, son 5 karta girildiğinde problem şu: Hamle sırası Batı'da ve Doğu- Batı NT kontratında 4 löve alacak. Deklaran ♦J'yi çekti, elden ♠T'lu attı; Güney'de ♠atarak ♠K'yı tekledi (eğer Güney ♣ atarsa, deklaran ♣A ve ♣ oynayarak Güney'i ♠'den yatırır). Ve şimdi Chidiac ♣A çekip ♦ ile eli Kuzey'e verdi; Kuzey'in mecburi ♠ dönüşüne de ♠A koyup Güney'in tek kalmış K'sını topladı. Sakın bunu bir double-dummy (dört eli de görerek) problem yarışması sanmayın, Chidiac bu oyunu oynarken yalnızca eli ve yeri görüyordu.

Amatörler İçin
El-Yer Oyunu

♠A5432 ♥AJ9 ♦A2 ♣853

♠T ♥KQT8 ♦KQJT ♣KJ94

Güney tarafından 4♥, atak: ♠K, nasıl oynamalı? 1♠, 2♦ ve 7♥ lövesi almayı planlarsak, nasıl oynamamız gerektiği ortaya çıkar. ♠A ve ♠ çakarak başlar, ♦K'yı tahsil edip ♦A'a gider ve "el çaka, yer çaka" devam ederiz.

El-Yer Oyunu

♠K73 ♥AJ53 ♦- ♣QJT873

♠A5 ♥864 ♦KT3 ♣AK952

Güney tarafından 6♣, atak: ♦5, nasıl oynamalı?

Matematik Problem Seminerleri

Problem Semineri 95/12
6 Aralık 1995, Çarşamba, Saat 15[00]-17[00]

Bir ABC üçgeninin kenar uzunlukları a, b, c; BC, CA ve AB kenarlarının orta noktaları sırasıyla M, N, P; $m(\angle BAC) = \alpha$, $m(\angle AMC) = \emptyset_a$, $m(\angle BNA) = \emptyset_b$, $m(\angle CPB) = \emptyset_c$; S = Alan(ABC) ve $n \geq 1$ için,

$$\frac{a^{2n} + b^{2n} + c^{2n}}{(4S)^n} = K_n$$

olsun. Verilenlere göre aşağıdakileri ispatlayınız:

1. $a^2 = b^2 + c^2 - 4S \cot \alpha$,
2. $\cot^2 \emptyset_a + \cot^2 \emptyset_b + \cot^2 \emptyset_c = K_2 - 1$,
3. $\frac{1}{\sin^2 \emptyset_a} + \frac{1}{\sin^2 \emptyset_b} + \frac{1}{\sin^2 \emptyset_c} = K_2 + 2$.
4. Her pozitif n tam sayısı için her üçgende

$$K_n \geq 3^{1-\frac{n}{2}}$$

dir.

Problem Semineri 95/13
20 Aralık 1995, Çarşamba, Saat 15[00]-17[00]

Aşağıdaki sorularda R gerçel sayıları, R^+ pozitif gerçel sayıları, Q rasyonel sayıları, Q^+ pozitif rasyonel sayıları, Z tam sayıları ve $N = Z^+$ pozitif tam sayıları göstermektedir.

1. Aşağıdaki koşulları sağlayan tüm $f : N \to N$ fonksiyonlarını bulunuz:
   a) Eğer $x < y$ ise $f(x) < f(y)$'dir,
   b) Her x, y ε N için $f(yf(x)) = x^2 f(xy)$'dir.
2. F ile tüm $f : Z \to R$ fonksiyonlarının kümesini gösterelim. $A = \{f \varepsilon F : f(0) \neq 0$ ve her m, n ε Z için $f(n) f(m) = f(n + m) + f(n - m)\}$ olsun.
   a) $f(1)=\frac{5}{2}$ olan tüm f∈A fonksiyonlarını bulunuz.
   b) $f(1)=\sqrt{3}$ olan tüm f∈A fonksiyonlarını bulunuz.
3. α ve β gerçel sayılar olmak üzere, her x, y pozitif gerçel sayıları için,

$$f(x)f(y) = y^{\alpha} f(\tfrac{x}{2}) + x^{\beta} f(\tfrac{y}{2})$$

koşulunu sağlayan tüm $f : R^+ \to R$ fonksiyonlarını bulunuz.

4. Her x, y ε Q^+ için

$$f(xf(y)) = \frac{f(x)}{y}$$

koşulunu sağlayan tüm $f : Q^+ \to Q^+$ fonksiyonları bulunuz.

Not: Problem Seminerleri, "TÜBİTAK, Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı, No: 221, Kavaklıdere, Ankara" adresinde yapılmaktadır.

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz sadece birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği doğrultusundaki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Karadelikler

Karadelik, sönmüş bir yıldızın çok fazla kütleye ulaşıp, içinde bulunduğu uzay-zaman ağını delmesi ve paralel evren denilen bu evrenden tamamen farklı, değişik fizik kuralları olan bir evrene geçiş yolu açmasıdır. Söz konusu yıldız bu kütleye, R = 3 m/mg, formülüyle hesaplanabilen bir "kritik yarıçapa" ulaşınca sahip olur. (R = yarı çap m = kütle mg = Güneş'in kütlesi).

Eğer karadeliklere girilebilse, eminim ki, bilim alanında pek çok gelişme kaydedilirdi. Fakat karadeliğin ufkuna giren bir cisim, hızla çekilmeye başlar ve yaklaştıkça hızı ışık hızına ulaşır. Evrende ışık hızına ulaşmanın tek yolu karadelikler sayesindedir. Fakat ne yazık ki, ışık hızına ulaşılınca madde enerjiye dönüştüğünden, bunun bir faydası olmayacaktır. Karadelikler ışığı bile çektiklerinden oraya gönüllü olarak giden bir astronot ile radyo dalgaları vasıtasıyla haberleşip bilgi almak mümkün değildir. Karadeliğin merkezi sonsuz kütleye sahiptir. Eğer bir astronot karadeliğin merkezine ulaşırsa, (çekim arttıkça zaman yavaşlayacağından) astronot için zaman durma noktasına gelir ve bir anda evrenin sonunu görür.

Şu andaki bilgiyle karadeliklerden yararlanmanın mümkün olduğunu sanmıyorum. Karadelikler zaman-mekan içinde seyahat ettirme özelliğine sahiptirler; fakat bu kontrol edilemez.

Zararlarına gelince; bilindiği gibi karadelikler, ufkuna giren her şeyi (gezegenler, yıldızlar ve hatta galaksiler) yutarlar ve yuttukları kütleyle doğru orantılı olarak büyürler. Bazı bilim adamlarının söylediklerine göre, Samanyolu galaksimizde de tehlikeli boyutlarda karadelik bulunmaktadır. Dünya'nın karadelik tarafından yutulacağını savunanlar da vardır; fakat ben Dünya'nın "kapalı evren" teorisine göre "tüm evrenle" birlikte yok olacağına inanıyorum.

Barış Mert Gezer

Köşeli Canlılar

Bildiğimiz gibi doğadaki canlılar (çok hücreliler) organlardan, organlar dokulardan, dokular hücrelerden, hücrelerse organellerden oluşur. Bu organelleri meydana getiren karbonhidrat, protein, lipid, nükleik asid gibi yapılardır ki, atomlardan oluşur.

Bir atom çekirdek ve yörüngeden oluşur. Çekirdek nötron ve proton dediğimiz parçacıkları taşırken, yörünge de elektronları taşır. Bir atomun diğerleriyle bağlar yaparak oluşturduğu organik yapılar karbonhidrat, protein, lipid ve nükleik asitler olacaktır. Bu bağlar farklı şekillerde meydana gelebilir. İyonik bağlar, atomlarının son yörüngelerindeki elektron sayısını 8'e tamamlamak için birbirleriyle elektron alışverişi yapmaları sonucu olur. Elektronu eksik olan alıcı atom, diğerinden gereksindiği kadar elektron alıp negatif yüklenir. Elektron veren atom da pozitif yüklenir. + ve - yükler arasında doğacak olan elektrostatik atraksiyon da kimyasal bağı (iyonik) oluşturur. Kovalent bağlanma dediğimiz diğer bir tür ise, yörüngelerdeki elektronların paylaşılması esasına dayanır. Aynı şekilde hidrofobik bağlar, Van der Waals bağları, hidrojen bağı dediğimiz başka bağlanmalar da mevcuttur doğada.

Sonuçta, hava boşluğunda, birbirlerinin manyetiğiyle bağlanma yapan atomların, iyonların köşeli yapılar oluşturması beklenemez. Birer daire şeklinde düşündüğümüz yörüngelerin üzerinde yerleşmiş minik yapılar (elektronlar) bir araya geldiklerinde yine yuvarlak hatları olan yapıları (karbonhidrat, protein, vb.) oluşturacaklardır. Bunlardan meydana gelen hücre doku ve organlar da doğal olarak köşeli yapı içermeyecektir.

Vücutta bulunan bu yapıların temelinde, C, O, H, N, P, S gibi atomlar bulunur. Aynı şekilde kemik yapısında da Ca gibi atomlar vardır. İşte bunlar çeşitli bağlarla bir araya gelip, vücudumuzu oluşturur.

Doğaya baktığımızda moleküler olmayan anlamda köşeli kısımları olan canlılara rastlasak da, moleküler incelemelerde hücrenin 3 boyutlu olduğunu ve atomik yapıların köşeli olmayan organik yapıları ortaya çıkardığını görürüz. Örneğin, taskonamistlerin kutu diye niteledikleri bir çeşit diatom, *Trinacria fegino* tam bir piramit gibi görünse de moleküler incelemesinde sadece köşeye yakın yapıları taşıdığı görülecektir.

Ege Gürensay

Arkadaşımız sorusunda "neden doğadaki canlılar köşeli değil" diye sormuş. Bence doğadaki bütün canlılar yaşayabilmek için, doğada var olabilmek için esnek bir yapıya sahip olması gerekir. Diğer canlılardan zarar görmemek, kolay fark edilmemek, hızlı hareket edebilmek için köşeli olmamaları gerekir. Örneğin; bir köpek balığı mekik şeklinde olmazsa, o kadar rahat ve hızlı hareket edemez; çünkü suyun sürtünme kuvveti onun iyi hareket etmesini engellerdi. Bir başka örnekte ise, çita köşeli olsaydı, bu kadar hızlı koşamaz; havanın sürtünme kuvvetinin etkisi altında kalırdı.

Günümüzde bile yapılan arabalar ve uçakların uç kısımları sürtünmeyi azaltacak şekilde yapılmıştır. Düşünsenize köşeli bir gelincik nasıl o küçük deliklerden geçebilecekti?

Kısacası söylemek istediğim doğada, doğal seleksiyon vardır. Ortama her şeyiyle en iyi ayak uyduran doğada kalır ve çoğalır. Ayak uyduramayan kaybolur. Eminim ki, köşeli canlılar olsaydı, doğal seleksiyon sonucunda en kısa sürede kaybolurlardı.

Tamer Peker

Bitki hücrelerini sorunun kapsamı dışına attığımızda gerçekten de doğada köşeli canlı yoktur.

Bence, bunun sebebi milyonlarca yıl süregelen evrimin sonucudur. Böyle olmasının sebebi ise, köşeli olmak yerine şu anki şekillerinin doğa koşullarına karşı daha pratik olmasıdır.

Fethi Gürcan

Niye hiçbir canlının köşeli olmadığı sorusunun yanıtı, temelde, niye hiçbir gökcisminin köşeli olmadığı sorusunun yanıtıyla aynıdır.

İçi hava dolu bir cam küreye etki eden iç basınç, cismin şeklinden dolayı, kürenin iç yüzeyinin her noktasında eşittir (aynı şekilde dış basınç da, dış yüzeyin her noktasında eşittir). Buradan da anlaşılabileceği gibi, iç veya dış basıncı karşılamaya en elverişli cisimler küresel olanlardır. Bu yüzden LPG dolu tüpler, batiskaflar, su kabarcıkları veya gök cisimleri köşesizdir, şekilleri küreseldir.

Köşesiz canlılara gelince; canlı bedenlerin temeli olan proteinleri oluşturan moleküller küresildir ve ayrıca yapı taşlarımız hücreler de köşesizdir (stoplazmanın oluşturduğu iç basınç ve hücreye etki eden dış basınç nedeniyle). Bütün bunların sonucunda doğada köşeli canlılara rastlamamak hiç de sürpriz sayılmaz.

Sedat Güneş

Sorular

Manyetik Alanlar

Philedelphia deneyi ve manyetik enerjiyle yapılan zaman-mekan sıçraması hakkında bilgi istiyorum (Bu deneyin ana hatlarını ve kuramını açıklasanız da olur)

M.Naim Okur

Sonsuzlukla İlgili

Aklımıza takılan birkaç matematik sorusunu size de sormak istedik. Soru özetle, sonsuzuncu dereceden üs ve kök almakla ilgili;

$(-1)^{\infty} = (i^2)^{\infty} = i^{2\infty} = i^{\infty}$

$i^{\infty} = (-1)^{\infty} \Rightarrow i = -1$ buna rağmen, $\sqrt[\infty]{-1} \neq -1$

Bu soruyla uğraşırken karşımıza çıkan bir problem de şuydu:

$\sqrt[\infty]{-1} = ?$

Bu soruların dışında, sonsuzlukla ilgili bazı genel sorularımız da olacak.

$\frac{1}{\infty} = \sqrt[\infty]{-1}$

$\infty = 0$

$(-1)^{\infty}$ sayısı çift midir, tek midir? Negatif midir, pozitif midir?

Sonat Süer-Burak Aşıcı

Maden Suyunun Becerisi

Açılmamış bir şişe maden suyunu buzlukta 2-3 saat beklettikten sonra, dışarı çıkarttım. Şişenin içindeki maden suyu sıvıydı; fakat şişenin kapağını açmamla beraber, üstten alta doğru hızla bir buzlanma meydana geldi. Bu buzlanma en fazla 6-8 saniye sürdü. Aynı olayı kola, su ve meyve suyu ile denediğimde; hiçbirinde kapak açıldıktan sonra herhangi bir hâl değişimi olmadı. Acaba bu durumu açıklayacak fikri olan var mı?

İnanç Kutluer

Uzadık mı Kısaldık mı?

Son otuzbeş yılda, Türkiye'de ortalama insan ömrü kaç yıldır ve boylardaki artış (eksiliş) ne kadardır?

İsmet Şen

Kadın Sorunları

Rahim ve yumurtalık kistleri neden ve ne sürede oluşur? Sonuçları nelerdir?

Henise Ünal

Uzaklaştıkça Küçülmek

Cisimlerin uzaklaştıkça hız ve konumlarının daha küçük görünmesi, cisimleri oluşturan noktaların, gözlemci cisimden uzaklaştıkça, gözlemcinin bakış noktasının merkezine doğru kaymasından kaynaklanır. Noktaların merkeze yaklaştıkça birbirlerine de yaklaşması, cismin görüntüsünün küçülmesini doğurur.

Gözlemcinin üç boyutlu bir uzayda (0, 0, 0) noktasında olduğunu düşünelim. Ayrıca gözlemci de -y eksenine doğru bakıyor olsun. İncelemek istediğimiz noktanın asıl koordinatlarının da (x_0, 0, z_0) olduğunu varsayalım. y = 0 düzlemindeki noktaların da y = -1 kadar bir uzaklıkta x = 0 ve z = 0 noktasındaymış gibi göründüğünü varsayalım. (Aslında bunun y sonsuza yaklaşırken olması beklenebilir; ama insan gözünün belirli bir çözünürlüğü vardır. Bu da uzaktakini ayırt etme gücünü belirler). Nokta ilk durumundan başlayarak gözlemciden uzaklaşarak (0, -1, 0) noktasına doğru kayarken, düz bir doğru üzerinde ilerler. Bu doğrunun (x_0, 1, z_0) vektörüne paralel olduğunu ve içinde (0, -1, 0) noktasını içerdiğini göz önüne alarak, noktanın izlediği doğrunun denklemini şöyle yazabiliriz:

$$\frac{x}{x_0} = \frac{y-1}{1} = \frac{z}{z_0}$$

Bizim burada sorunumuz, verilen bir y noktasında x ve z noktalarının konumunun ne olacağıdır. Bunun için üstteki denklemden şu sonuçlar çıkartılabilir:

$$x = \frac{x_0(y-1)}{1} \quad \text{ve} \quad z = \frac{z_0(y-1)}{1}$$

Tabii ki, bu denklemler y < -1 için geçerli değildir. Bu alanda her zaman için x = 0 ve z = 0 olur.

Burada durum noktalar cinsinden anlatıldıysa da, "nokta" kelimesini her gördüğümüz yerde "vektör" kelimesiyle değiştirirsek, değişen bir şey olmayacaktır. Bu yolla da konum, hız ve ivmenin vektörlerinin de görsel değişimi incelenebilir.

Can Bican

Ping Pong Topu

Mekaniğin önemli prensiplerinden biri, etki-tepki prensibidir. Bu prensibe göre, bir cisim diğer bir cisime $\vec{F}$ kuvveti uygularsa diğer cisim ters yönde ve aynı doğrultuda $\vec{F}$ kuvveti oluşturur.

Dış bir etki olmadığı sürece daima $\vec{F} > \vec{F}$ 'dür. Bunun sebebi $\vec{F}$ kuvvetinin uygulandığı cismin kuvvetin bir kısmını soğurup kalanını ise $\vec{F}$ olarak yansıtmasıdır.

Maddenin esnekliği arttıkça $\vec{F}$ kuvvetinin soğurulması artar. Ping Pong topu da bir yükseklikten ilk hızsız bırakıldığında, yerçekimi ivmesi (g = 9,8 m/sn²) ile doğru orantılı biçimde hızlanarak $\vec{u} = g.\tau$ (τ = masaya çarpana kadar geçen zaman = sn) hızıyla masaya çarpar ve $\vec{F} = m\frac{\vec{u}}{\tau}$ (m = topun kütlesi = kg) kuvvetini masaya uygular. Masa bu kuvvetin bir kısmını soğurup, kalanını ters yönde aynı doğrultuda topa uygular.

Bu kuvvet ($\vec{F}$) daha küçük olduğundan, top daha alçağa zıplayarak tekrar düşer ve bu olay gittikçe daha ufak zıplamalarla top durana kadar sürer.

Ping-Pong topunun yapıldığı madde hakkında bir standart olmamakla birlikte topun iyi sıçraması ve hafif olması nedeniyle sert plastik kullanılmaktadır.

İçinde bulunan gaz hakkında (detaylı bir bilgim olmamakla birlikte) tahminen topun hafifletilmesi amacıyla kulanılmış hafif bir gaz (hidrojen, helyum gibi) olabilir.

Fethi Gürcan

Üşüyünce Neden Hastalanırız?

Bazı bakteriler soğukta daha etkilidir. Soğukta dirençleri artan pnömokok, enterokok gibi bazı bakteriler, soğukta aktif hale geçerler. Bu tür bakterilerin bünyesi sıcağa karşı çok hassas olduğundan, direnci düşer ve etkisizleşirler. Bu bakteriler sadece soğukta aktif hale gelirler, dirençli olurlar.

İnsanlar da soğuğa karşı hassastırlar. Örneğin, insanın kolu üşüdüğü zaman, kolundaki kılar dikleşir. Beynin emriyle olan dikleşme vücuda ısı temin eder. Burdan da anlaşılıyor ki, küçük bir ısı düşüşünde bile vücut hemen etkileniyor, tepki veriyor. Eğer bu ısı düşüşü yüksekse vücudun direnci azalıp, hastalıklara kapısı açık hale geliyor.

Kısacası insanların soğukta direnci azalırken, bazı bakterilerin direnci artar. Bu bakteriler soğukta direnç kazanarak insanın hasta olmasına neden olurlar.

Halit Çiçek

Şiddetli soğuk dışta, deri lezyonları, yanığa benzer çatlaklara, soğuk ısırmalarına; içte, önce damar büzülmesine, sonra buna tepki olarak kan hücumuna sebep olur. Soğuk uzun sürerse, yaşama direnci zayıflar ve bundan dolayı mikroplu hastalıklara yakalanmak kolaylaşır; böylece, anjin, bronşit, grip, nezle gibi soğuktan ileri gelen hastalıklar ortaya çıkar.

Şiddetli soğuk herhangi bir başka hastalığa yol açmadan da öldürücü olabilir; çünkü türlere ve kişilere göre değişmekle beraber, belirli bir sıcaklıktan daha aşağıda, soğuğa karşı tepki olarak meydana gelen ısınma olayı bir daha olmaz ve dokular soğumağa devam eder.

Nesip Aktan

Mektuplarınız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Tavla

Selçuk Alsan

Oyun Sonu Taktikleri

Şekil 1'de Beyaz 5-4 atmış. Beyaz 6'dan 1 ve 2'ye veya 6 ve 5'den 1'e gidebilir. İlkinde 2, diğerinde 1 ile kırılabilir. "Mümkün olduğu kadar az açık ver" kuralına uymuştur, fakat bu sırada kendi iç alanında ördüğü duvarı yıkmıştır. Bu nedenle yanlıştır. Beyaz 12'den 8'e ve 6'dan 2'ye oynarsa 12'de 1 veya 9 ile kırılabilecek bir taş bırakmış olur, yanlıştır. En iyisi Beyaz'ın 12'den 8 ve 9'a gelmesidir. Şimdi 5 ile veya 3-2 ile kırılabilir. Bu hamle pek güvenli gözükmese de diğerlerinden çok daha tehlikesizdir. Gerçi Beyaz bir yerine iki açık vermiştir. Fakat 1 veya 9 ile vurabilecek 16 zar atışı varken, söz konusu iki açık için bu sayı 13'dür. Ayrıca Beyaz gelecek zarda hayli rahatça açıklarını kapatabilir. Tavlada sürekli basit matematik hesaplamalara gerek vardır.

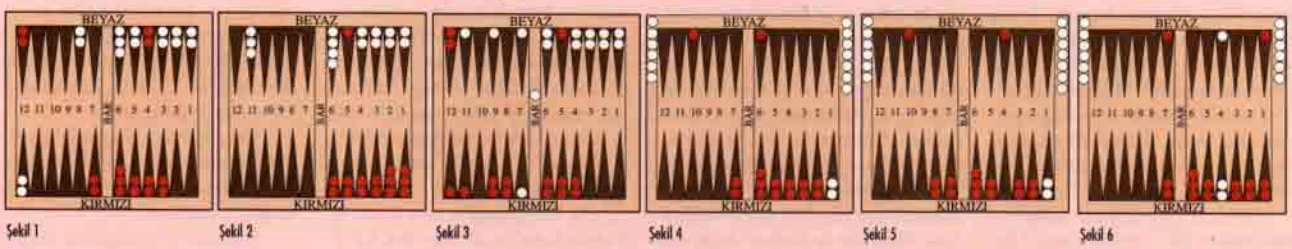
Şekil 2'da Beyaz'ın 1 oynaması gerekiyor. Kırmızı duvar örmüş. Beyaz 5'deki Kırmızı taşı kırmalı mı? Mantığımızı kullanalım. Beyaz kırmazsa, oyunu hayli önde olan Kırmızı'nın kazanacağı kesin gibidir, yani Beyaz zaten yenilmiştir. Beyaz 5'deki taşı kırarsa Kırmızı'ın 5 atma olasılığı 11/36'dır (%30). O halde Beyaz 5'deki taşı kırmalıdır. Beyaz'ın mars olma olasılığı azdır.

Şekil 3'de Beyaz kırılmıştır ve 3-1 atar. Birçok oyuncu taşını 1'e koyar ve 3 ile 7 veya 9'daki taşını kaçar. Fakat doğru oyun Beyaz'ın taşını 3'e koyması ve sonra Kırmızı'nın 5'deki taşını 6'dan 5'e gelerek kırmasıdır; böylece Beyaz iki açık birden verir. Fakat bu hamlede aşırı cesaret vardır denemez; aksine bu hamleyi yapmamak Beyaz için intihar olur. Kırmızı 5 veya 6 atamazsa (atabilme olasılığı %55), Beyaz mars yapar. Beyaz 5'deki taşı kırmazsa mars olur.

Şekil 4'de Kırmızı 2-1 atıyor. Beyaz'ın yalnız 2 taşı kalmış. Kırmızı'nın amacı bu iki taşı da kırmak olmalıdır. Bunun için 7'de bulunan taşlarını çekerek Beyaz'a 6 kapısını açmalıdır, hem de açık vererek açmalıdır. O halde 7'den 5'e ve 10'dan 11'e gelmelidir. Tabii Beyaz 6-6 atarak oyunu kazanabilir; fakat Kırmızı 6 kapısını açmazsa Beyaz zaten kazanacaktır.

Şekil 5'da Kırmızı 2-1 atıyor. Kırmızı, Beyaz'ın iki taşını birbirinden ayırmalıdır. Bu nedenle 4'den 6'ya ve 5'den 4'e gelmeli, iki açık vererek kırılmayı hedeflemelidir.

Şekil 6'da Kırmızı 2-1 atıyor. Kırmızı 4'deki taşı kırmaktan kaçınmalıdır; çünkü Beyaz 4 atmayı beklerken Kırmızı taşlarını içeri girmek zorunda kalır ve Beyaz'la çarpışamaz. Kırmızı 7'den 10'a gelmelidir.



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3 Şekil 4 Şekil 5 Şekil 6

Randevuya Beş Kala

Altı yıldan fazla süren bir yolculuktan sonra Galileo nihayet konaklayacağı yere varıyor. Söz konusu "yer", yani dev gezegen Jüpiter'e ulaşabilmek için Galileo tam 4.5 milyar km. yol katetti. 7 Aralık 1995'te Galileo ile Jüpiter'in tarihi randevusu gerçekleşiyor. Asıl iş de bundan sonra başlıyor...

EĞER başarabilirse Galileo, Güneş Sistemi'nin dış tarafında kalan dev gezegenlerden birinin yörüngesine giren ve gezegenin atmosferine donanımlı bir araç gönderen ilk uzay aracı olacak. Bundan sonra da en az iki yıl sürecek bir yakından gözlem aşaması başlayacak. Gözlem konuları ise Jüpiter'in kendisi, ayları, soluk halkaları, güçlü ışınımı, manyetik alanı ve toz bulutları. Yapılan incelemeler, Jüpiter'in tarihine ve Güneş Sistemi'nin kökenine de ışık tutacak.

Galileo'nun bilimsel donanımı, şimdiye kadar başka bir gezegene gönderilen en yeterli araçlardan oluşuyor. Ondan ve yol arkadaşı küçük atmosfer aracından gelecek veriler Jüpiter sistemine ilişkin anlayışımızda yeni bir çığır açacağa benziyor. Jüpiter'in en belirgin özelliği, atmosferinin üst tarafındaki şeritler. Tayfun gibi bir fırtına olduğu sanılan, Dünya'nın üç katı büyüklükte ve yüzlerce yıl yaşındaki büyük kırmızı lekesi ise hâlâ bir bilinmeyen. Ayları, yoğun manyetik alanı, toz kümeleri ve yüklü parçacıkları ile Jüpiter, âdeta minyatür bir güneş sistemi yapısı sergiliyor.

2 223 kilogramlık Galileo uzay aracında 10; 339 kilogramlık minik arkadaşında ise 6 bilimsel inceleme elemanı bulunuyor. Galileo'nun Dünya; atmosfer aracının da Galileo ile radyo bağlantısını sağlayan elemanlar ise bu rakamlara dahil değil.

7 Aralık günü Galileo'nun Jüpiter'i ziyaret macerası, bir dizi manevrayla başlayacak. Araç öncelikle, gezegenin uydularından Io'nun 1000 km yakınından geçecek. Küçük atmosfer aracı ise, Galileo'dan ayrıldığı 13 Temmuz 1995 gününden bu yana ayrı bir yolda ilerliyor. Io'nun yakınından geçmesinin amacı, Galileo'nun, yönünü yörüngeye kolayca girebileceği şekilde değiştirebilmesi. Ancak, 1000 km., Jüpiter sisteminin iç kısımlarındaki yüksek ışınım nedeniyle, Io ile Galileo arasında olabilecek en yakın mesafe. Bu manevradan dört saat sonra Galileo, paraşütle gezegenin tepesinden atmosferine inen küçük araçla radyo bağlantısı kuracak. Bu sırada, konik araç, saatte 170 000 km hızla atmosferin üst kısmına girmiş ve Dünya'nın çekim gücünün 230 katı büyüklükte kuvvetlere karşı direnerek hızını düşürmemeye çalışıyor olacak. Hızını, iki dakika içerisinde saatte 170 000 km'den 160 km'ye düşürmek zorunda olması da cabası.

Araç, yaklaşık 2.5 metre çapındaki paraşütle aşağılara ilerlerken, atmosfere ve bulutlara ilişkin ilk doğrudan ölçümleri de yapacak. Jüpiter'in atmosferindeki bulutların tepesinden geçerken, aracın yağmur ya da yıldırımla karşılaşması da olası. Öte yandan Galileo da, atmosfer aracından gelen ölçüm verilerini 75 dakika boyunca kay-



dedecek; sonra da Jüpiter'in yörüngesine girmek üzere roketlerini ateşleyecek ve ateşlemeden 49 dakika sonra yörüngeye girmiş olacak. Aşağılardaki gezegen aracının da bundan birkaç saat sonra bulutların altındaki sıcaklığa dayanamayarak eriyip buharlaşması bekleniyor. Çünkü bu kısımlarda söz konusu sıcaklığın 28 000 °F (15,555 °C) olduğu sanılıyor. Yukarıda, ondan gelen verileri kaydedecek olan Galileo da, en azından 11 yörünge turu yapmak üzere Jüpiter çevresindeki yolculuğuna başlayacak. Bu süre içerisinde, dördü Ganymede'e, üçer tanesi de Callisto ve Europa'ya olmak üzere, Jüpiter'in uydularına toplam 10 yakın geçiş gerçekleştirecek. Bu arada Io'nun patlayan volkanlarını da inceleyecek.

Şimdiye değin hiçbir uzay aracı, böylesi zorlu koşullarda bir deneyim geçirmemişti ve onu bu yolculuğa hazırlayabilmek için her türlü çaba sarfedildi. Atmosfer aracının bulutların içinde gerçekleştireceği ve sonuçlarını Galileo'ya göndereceği ölçümler, bilim adamları için eşsiz bir öneme sahip. Veriler, Dünya'ya gönderdiğinde değerlendirilmek üzere Galileo'nun teybine kaydedilecek. Kısaltılmış ve sıkıştırılmış bir versiyonu da bilgisayara alınacak. Bilgisayar, 75 dakikalık gözlemin 70 dakikasını kaydedebilecek kapasitede. Kaydın ilk 40 dakikasının değerlendirmesi Aralık ayında yapılacak. Güneş'in Aralık ayı sonlarında Dünya ile Jüpiter arasına girecek olması nedeniyle, kaydın geri kalanının değerlendirmesi de 1996 başlarına kalıyor. Bu arada şunu da belirtmek gerekiyor ki, NASA'nın tek dileği, kayıt cihazında yine bir arıza olmaması.

Ekim ortalarında Galileo'nun kayıt cihazının arızalandığının anlaşılması daha doğrusu, öyle olduğunun sanılmasıyla bir panik yaşanmıştı. Çünkü, kayıt cihazı olmaksızın, Galileo'nun bilgisayarlarının çalışması da olanaksızdı. Bu durumda Galileo'nun Jüpiter'e gitmesinin de hiçbir anlamı kalmıyordu. Uzay aracından gelen veri, Jüpiter'in bir görüntüsünü kaydettikten sonra, cihazın geri sarma işlemini durduramadığını gösteriyordu.

Kapsamlı bir analiz yapıldıktan bir hafta sonra, kayıt cihazının hâlâ işleyebildiği; ancak bazı koşullarda güvenilemeyeceği anlaşıldı. Sorun halledilebilir türdendi; ancak, Jüpiter'in aylarının görüntüleri tehlikeye atılmamalıydı. Araç mühendisleri, teyp konusundaki belirsizliğe önlem olarak, bobinin sonlarına doğru olan kısmın kullanılmamasına karar verdiler. Böylece hiçbir şey riske atılmamış oluyordu. Ne var ki 11 Ekim günü Galileo'nun çektiği Jüpiter'in yakından görümümü bu kısım içinde kalıyordu ve artık işe yaramazdı. Bundan başka, proje yetkilileri, 7 Aralık günü, Io'nun en yakından görünümü (1000 km'den) de dahil olmak üzere Io ve Europa'nın fotoğrafının çekilmemesine karar verdiler. Kayıt cihazı bütünüyle, Galileo'nun Jüpiter atmosfer aracından veri toplayacağı zamana ayrılacaktı. Şu sıralarda, kayıt cihazını en az kayıpla, en güvenli şekilde işletebilme çabalarının olumlu sonuç vereceği anlaşılmış durumda.



Kazanılan Bilim, Kaybedilen Bilim

Galileo'nun bir başka sorunu da, yüksek kazanımlı anteninin arızalanmış olması. Bu nedenle, yapılacak ölçümlerin bir kısmından bütünüyle vazgeçildi. Aracın yapacağı araştırmalar, deneyin doğasına bağlı olarak bir dizi tekniği ve daha düşük veri oranı durumunu esas alacak. Örneğin, yeni yazılım ve DSN (Derin Uzay Ağı) alıcı donanımı, verimi en azından 100 kez artıracak.

Araç üzerindeki veri işlemi, Faz 2 yazılımının bir sonucu. Böylelikle, Jüpiter manyetosferinin gözlemleri sürekli kaydedilip iletilirken; gezegen ve uydularının kızılötesi, görülür ve morötesinde spektral ölçümleri yapılarak, yüksek çözünürlükte 1500'den fazla görüntü sağlanacak.

Bu görüntülerin çoğu, Jüpiter'in atmosfer dinamiğine ilişkin büyük ölçekli bir hareketli film gösterimine ayrılırken, yüzlercesi de, bulutlardaki bazı özelliklerin derinlemesine incelenmesinde kullanılacak. Bu arada Hubble Uzay Teleskopu ve yerden yapılan gözlemler de sürece katkıda bulunacak.

Gezdiği her şehirde bir makara film çeken turist gibi, Galileo ekibi de gözlemlerini dikkatle yaparak, en fazla sayıda yeni ve ilginç bilimsel bilginin kazanılmasını sağlayacak. Görüntüleme seferi, esas olarak gezegene ve dört büyük ayına odaklanacaksa da, iç kısımdaki dört küçük uydu ve Jüpiter'in halkaları da görüntülenecek.

Yapılabilecek şeyler hiç de az değil; ama yüksek kazanımlı antenin kaybedilmiş olmasının getirdiği olumsuzluklar da şöyle: Jüpiter'in fırtına, bulutlar ve enlemsel şeritler gibi atmosfer dinamiği özelliklerinin incelenemeyecek olması (büyük kırmızı lekenin ve üst kısımdaki şeritlerin incelenebilmesi için hâlâ çaba harcanıyor); aylara ilişkin görüntülerin spektral ve uzamsal açıdan azaltılmış olması; her yörünge dönüşü sırasında yapılacak olan ve tüm cihazları kullanarak çevrenin yüksek zamansal ve spektral frekansla örneklenmesini gerektiren alan ve parçacık mikrofiziği incelemelerinin çoğunun yapılamayacak olması.

Peki, Galileo'nun düşük kazanımlı anteni ile neler yapılabilecek?

- Atmosfer aracının gönderdiği verinin %100'ü alınabilecek;
- İki yıl boyunca Jüpiter manyetosferinin sürekli ölçümü yapılabilecek,
- Jüpiter'in, Galilei Galileo'nun saptamış olduğu dört uydusunun, içteki daha küçük dört uydunun ve gezegen halkalarının toplam 1500 kadar görüntüsü alınacak;
- Toplam 10 kere, üç uydunun yakınından geçilecek: Europa (3), Callisto (3) ve Ganymede (4)
- Galileo uydularının yakınından da beş Voyager sınıfı (80 000 km yakınlıktan) geçiş yapılacak.

Jüpiter'in Galilei Galileo tarafından keşfedilmiş olan en büyük dört uydusu



Galileo'nun Geçmişine Bakış

Galileo, aslında, Jüpiter'e 2,5 yıl sürecek doğrudan bir uçuş yapmak üzere tasarımlanmıştı. Uzay mekiği Challanger kazası nedeniyle fırlatma sisteminde yapılan değişiklikler, bu doğrudan rotanın da değişmesine yol açtı. Galileo mühendisleri, çekim desteği sağlayacak birkaç geçişi de hesaplayarak, yeni bir gezegenlerarası uçuş rotası belirlediler. Buna göre Galileo bir kez Venüs'ün, iki kez de Dünya'nın yakınından geçecekti.

18 Ekim 1989 günü uzay mekiği Atlantis ile fırlatılan Galileo, Dünya ve Venüs macerasının yanısıra iki asteoridin, Gaspra ve Ida'nın yakınından geçen ilk uzay aracı oldu. Ida'nın yakınından geçerken Galileo'nun 10 cihazı, Ida'nın çevresinde dönen ve sonradan Dactyl adı verilen küçük bir uydu keşfetti. Böylece, böyle bir cismin varlığı ilk kez onaylanmış oluyordu. Temmuz 1994'de Jüpiter'e çarpan Shoemaker-Levy 9 kuyrukluyıldızının bıraktığı izleri doğrudan ilk kez gözleyen de yine Galileo oldu.

Dünya'daki teleskoplarla yapılan ilk gözlemler, Jüpiter'in atmosferinde şeritler ve noktalar, bir rüzgâr sistemi, kırmızı bir leke ve koyu renkli şeritler olduğunu gösteriyordu. Bazı lekeler zaman zaman kayboluyor, sonra yeniden ortaya çıkıyordu.

1970'li yıllarda Pioneer ve Voyager araçlarının yaptığı gözlemlerle, Jüpiter'in atmosfer özellikleri detaylı olarak incelenmiştir. Astronomların Dünya'daki kızılötesi teleskoplarla ve yörüngedeki teleskoplarla özellikle Shoemaker-Levy kuyrukluyıldızının çarpması sırasında yaptıkları gözlemler sonrasında, Jüpiter atmosferinin alt kısımlarındaki bulutların yapısı ve yatay dinamiği konusunda oldukça fazla bilgi edinildi.

Oldukça yeterli bir donanıma sahip olan Galileo, uydulara yapacağı yakın geçişler ve Jüpiter'in yörüngesinde kalacağı iki yıl süresince, Pioneer ve Voyager'in yanıt getiremediği birçok soruyu aydınlatacak. Yüksek kazanımlı antenin kaybedilmiş olmasının ve kayıt cihazının başta planlandığı şekilde kullanılamayacak olmasının, sonuçları etkilemeyeceği düşünülüyor.



Yer Sistemleri ve Uzay Aracı İşletimleri

Galileo Dünya ile, NASA'nın California Çölü, Avustralya ve İspanya'ya yerleştirmiş olduğu büyük anten kompleksleri,



Goldstone'da bulunan 70 m. çaplı derin uzay inceleme anteni

alıcı ve vericiler içeren Derin Uzay Ağı aracılığıyla iletişim kuruyor. Birbirine ağla bağlı bu sistem California, Pasadena'daki merkezden yönetiliyor. Uzay aracı da bu sistem sayesinde komutları alıyor, bilim ve mühendislik verilerini gönderiyor. Yerden idare edilen görev kontrol sorumlulukları arasında uzay aracını kumanda etmek, ondan gelen verileri yorumlamak ve Derin Uzay Ağı'nın sağladığı, navigasyona ilişkin veriyi analiz etmek var.

Navigasyon, radyo aracılığı ve Doppler ölçümlerine göre, aracın konumunun ve hızının belirlenerek uçuş rotasının ve gerekli manevraların tahmin edilmesi sürecidir. Özellikle Galileo'nunki gibi bir görev için navigasyon çok büyük önem taşıyor. Galileo, Jüpiter'e doğru yol alırken, ondan gelen her türlü veri de değerlendirmeye alınıyor ve bazen ilginç sonuçlar elde ediliyor. Örneğin, bu yılın bir yaz günü, Galileo kendini, şimdiye kadar ölçümlenmiş en yoğun gezegenlerarası toz fırtınasının içinde buldu. Galileo, bu sırada Jüpiter'den 175 milyon kilometre uzaklıktaydı. Jüpiter sisteminin bir yerlerinden geldiği açıkça belli olan toz parçacıklarının, Jüpiter'in sönük halka sisteminden geldiği ya da Io'daki bir volkan patlamasının sonucu olduğu sanılıyor. Bir başka sav da, kuyrukluyıldız çarpmasından kalan parçacıklar olabilecekleri. Saniyede 140 ile 200 kilometre arası bir hızla ilerleyen parçacıklar, en fazla sigara dumanındakiler kadan büyük olduklarından, Galileo'ya hiçbir zarar vermediler. Araç, Jüpiter'e vardığında, parçacıkların kaynağı da belki saptanabilecek.

Görevini tamamlamasıyla insanlık adına sağlayacağı bilimsel kazanımlar bir yana, tasarımı için gerekli araştırma ve geliştirme aşamaları sırasında Galileo birkaç teknolojik yeniliğin de nedeni oldu.

Galileo'nun televizyon sisteminde kullanılan şarjlı cihazlar, proje başlamadan önceki günlerde geliştirilerek, kameralarının daha net görüntüler alması sağlandı. Galileo için geliştirilen ışınıma dayanıklı parçalar ise bugün ışınımın söz konusu olduğu araştırmalarda, iş sektöründe ve askeri uygulamalarda kullanılıyor. Kozmik ışınlara dayanıklı entegre devreler ile de, yüksek enerjili parçacıkların bilgisayarın belleğine zarar vermesi önleniyor.

Galileo'nun gerçekleştireceği deneyler, altı ülkeden en az 100 bilim adamı tarafından izlenecek ve kontrol edilecek. Bunun için de Galileo'daki ve atmosfer aracındaki özel cihazlar ve radyo alt sistemleri kullanılacak. Orada kaldığı iki yıl boyunca Galileo bize neler bildirecek henüz bilemiyoruz; ama birçok bilinmeyene yanıt getireceği ve böylesi projelerin önünü açacağı kesin görünüyor.

Miyase Göktepeli



Jüpiter'in ekvatoral bölgeleri. Görüntülerde, bulutların gidiş yönü görülüyor. Atmosfer aracının, büyük lekenin olduğu bölgeye inmesi planlanıyor.

Kaynak: www. nasa. gov

Atlantis'ten Mir'e İkinci Kez Merhaba

Bir Buluşmanın Güncesi

Kasım ayında, uzay teknolojisinin liderleri ABD ve Rusya, Uzay Mekiği Atlantis'in Mir Uzay İstasyonu'na kenetlenmesiyle birlikte bir kez daha uzayda buluştu. 12 Kasım'da, Florida yerel saatiyle 6:31'de fırlatılan Atlantis, 15 Kasım'da saat 12:27'de buluşmayı gerçekleştirdi. Uzay mekiğinin bu 15. uçuşu, 19 Kasım'da sona erdi. Buluşma, gelecekte yaşama geçmesi planlanan Uluslararası Uzay İstasyonu projesinin çokuluslu yapısına örneklik edecek bir mürettebatı biraraya getirdi. Avrupa Uzay Ajansı, Kanada, Rusya ve ABD'den astronotlar ilk kez uzayda aynı çatı altında bulunmuş oldu.

Atlantis'in görevlerinden biri, gelecek buluşmalarda da kullanılması amaçlanan Rus yapısı Kenetlenme Müdülü'nü uzaya taşımaktı. Hem dişi hem erkek kenetlenme özelliğine sahip birim, mekik Mir'e doğru yol alırken, bir robot kol yardımıyla yük güvertesinden çıkartılıp Atlantis'in Araç Kenetlenme Sistemi'ne (ODS) takıldı. Atlantis'in Mir'e kenetlenmesi sırasında Kristal Modül'e kenetlenen bölüm, Kenetlenme Modülü'nün üst parçası oldu. İki günlük beraberlikten sonra Dünya'ya dönmek üzere Mir'den ayrılan Atlantis, birimi, Kristal Modül'e takılı bıraktı. Bu parça sayesinde gelecekteki kenetlenmelerde Mir'in güneş panelleri, yanaşmakta olan mekik için bir sorun oluşturmayacak.

Atlantis aynı zamanda Mir'e su ve ihtiyaç malzemelerinin yanında, uzay istasyonunun yenileştirilmesinde kullanılacak olan, biri Rus yapımı diğeri ortak yapım iki yeni güneş panelini ulaştırdı. Dönüşte de Dünya'ya deney örnekleri, onarım ve çözümlemeleri yapılacak araç gereçler ile uzay istasyonundan elde edilmiş ürünler getirdi.

Atlantis'in 7 günlük yolculuğu 12 Kasım'da fırlatılışıyla başladı. Uzay mekiğinin Mir'e yaklaşım doğrultusu, uzay istasyonunun tam altından olacak şekilde düşünülmüştü. Atlantis'in, yörüngedeki uzay istasyonunun bulunduğu noktayı yakalayabilmesi, günün belirli bir saatinde, sadece 7 dakikalık bir süre içinde fırlatılmasını gerekli kılıyordu. 12 Kasım günü saat 6:31'de, "pencere" adı verilen bu özel zaman diliminde gerçekleştirilen fırlatmanın ardından mekik, 4 gün boyunca küçük jet ateşlemelerini kullanarak Mir'e 14.5 km'lik bir uzaklığa erişti. Son yaklaşma öncesi, uzay istasyonunda kenetli kalacak Kenetlenme Modülünü yük güvertesinden çıkartılarak uygun konuma getirilecekti.

Kenetlenme Modülü'nün kenetlenme işlemlerine başlamasından önce mürettebat, işlemler sırasında gerekmesi durumunda zaman kazanmak amacıyla, birkaç kez uzay yürüyüşü hazırlığı denemesi gerçekleştirdi. Bu hazırlık, uçuş kabininin iç basıncının 370 gr/cm²'ye düşürülmesi ile uzay elbisesi araç gerecinin standart kontrollerini kapsıyordu.

Uçuşun üçüncü gününde, Kenetlenme Modülü işlemleri, Atlantis'in mekanik kolunun, birimi kavramasıyla başlar. Ardından modülün yük güvertesinde kalkış sırasında yolculuk boyunca yatay durmasını sağlayan bağlantılar açılır. Güverteden çıkartılan birim, mekanik kol yardımıyla uzay mekiğine dikey konuma getirilir. Bir sonraki aşamada, bu uçuşta ilk kez denenen Mekik Uzay Görüntüleme Sistemi (OSVS) kullanılarak, Atlantis üzerindeki Mekik Kenetlenme Sistemi ile Kenetlenme Modülü aynı doğrultuya getirilir. Bu yeni sistem, iki birim üzerinde de bulunan büyük noktasal işaretlerin konumlarının, sayısallaştırılmış televizyon kamerası görüntüleri aracılığıyla grafik ve sayısal olarak saptanmasına dayanır. Birleştirme sırasında



Araç Kenetlenme Sistemi'nin ortasına yerleştirilmiş bir kamera astronotlara rehberlik eder. Modül, kenetlenme halkasına ilk önce 10 cm, ardından 2 cm kala, iki ayrı noktada durdurularak son kontroller yapılır. Bu sırada Atlantis'in tepki kontrol sistemi jetleri, kolun ya da modülün beklenmedik bir hareketine yol açmaması için kapatılır. Son aşamada, mekik yönlendirme jetleri aşağı doğru kısa bir itme gücü uygular ve aracın modüle yanaşmasını sağlar, ardından da kenetlenme mekanizması devreye girer. Modüle basınç verildikten sonra sızdırmazlık testleri gerçekleştirilir. Herhangi bir sorun olmadığının anlaşılmasının ardından mekanik kol modülden ayrılır ve uçuş durumuna kilitlenir. Bu son işlemler sırasında bir yandan da mekik, buluşma noktasına doğru olan yolculuğunun sonuna gelmektedir.

Uçuşun dördüncü günü, planlanan kenetlenme zamanından iki saat önce, Atlantis, Mir Uzay İstasyonu'nun 14.5 km altındaki bir noktaya ulaşılır. Ardından mekanik kol uçuş durumunu terk edip kenetlenme pozisyonu alır. Bu pozisyon, kolun orta ekleminde bulunan kamera yardımıyla, uçuş mürettebatının kenetlenmeyi yandan izlemesini olanaklı kılar. Aynı anda Atlantis ile Mir arasında telsiz bağlantısı da kurulur.

Bu uzaklıktan, artık Mir, Atlantis'in radar menziline girmiştir. Radar sistemi, uçuş mürettebatına uzaklığa ve yaklaşma hızına ilişkin gerekli bilgileri verir. Mekik, motorunu dört kez ardı ardına ateşleyerek ince ayarları yapar. Dünya'nın merkezi ile Mir'in ağırlık merkezinden geçtiği varsayılan sanal eksen doğrultusunda uzay istasyonuna yaklaşmakta olan mekiğin hızı, Dünya'nın yol açtığı mikroçekim gücü nedeniyle kendiliğinden azalma eğilimindedir. Böylece doğal güçler kullanılarak, normalde frenleme için çalıştırılan jetlerin Mir'in gövdesi üzerinde neden olduğu kirliliğe de engel olunmuştur.

Atlantis, Mir'e yaklaştıkça farklı lazer aygıtları uzaklık ölçümü için devreye girer. Buluşmanın elle kumanda gerektiren kısmı, aradaki uzaklık 200 m'ye indiğinde başlar. Mekiğin kenetlenme mekanizmasının ortasında bulunan kamera doğrultunun tam olarak saptanmasında kullanılır. Uzaklık 60 m'ye düştüğünde, aynı anda kenetlenme yüksekliğini sağlamak için manevra yapmakta olan Mir'i beklemek amacıyla mekik hareketsiz hale getirilir. Rus uçuş mühendislerinden onay alan NASA uçuş mühendisleri gerekli bilgiyi mekiğe ulaştırır. 10 m uzaklıktan başlayarak bir gemiden diğerine doğrudan telsiz bağlantısı kullanılmaya başlanır. Bu sayede Mir'deki kozmonotlar ilk dokunma, yakalama ve kenetlenme sonrası hareketler hakkında mekiğe sürekli bilgi verirler. Bu hareketler, yaylardan ve motorlardan oluşan kenetlenme biriminin içindeki bir düzenek yoluyla giderilir.

İki gün kenetli kalan iki uzay aracı ayrılmaya hazır olduğunda, kenetlenme mekanizmasının yayları Atlantis'e hafif bir itme gücü uygulayarak ayrılma işlemini başlattı. Bu ayrılış anında önceden kestirilemeyecek bir etkiyi önlemek için, iki aracın da motorları susturulmuş ve araçların birbirinden ilk yaylanmanın etkisiyle uzaklaşmaları beklenmişti. Kenetlenme mekanizmalarının birbirinden tamamen ayrılmış olduğu 60 cm uzaklıkta, Atlantis'in motorları Low-Z modunda harekete geçer. Bu mod, mekiğin kuyruk ve burun kısmında bulunan dışa doğru bakan jetlerin ateşlenmesini sağlar. 130 m uzaklığa erişildiğinde ise mekik, istasyonun çevresinde atacağı tur için motorlarını ateşler. Mir'in fotoğraflarla görüntülenmesi amacıyla iki tur süren bu kısa vedanın ardından mekik dönüş yolculuğuna başladı.

http://www.nasa.gov

Çevirı: Kuyaş Örs



Afetler ve İnsanlar

KASIM ayı içinde İzmir'in Karşıyaka ilçesinin büyük bir bölümünü etkileyen sel afetinin yol açtığı hasarın ardından, başta mikrobik hastalıklar olmak üzere, ortaya çeşitli sağlık sorunlarının çıkması beklenmeyen bir durum değildi. Gece başlayan yağmur, sabaha kalmadan semt atıklarının boşaldığı bir dereyi taşırdı; sabahın erken saatlerinde kopan fırtına, kentin dört bir yanından gelen kanalizasyonların aktığı İzmir Körfezi'nin kahverengi sularını yükseltip kıyılara vurdu. Çoğunluğu alt-yapı tesisatı olmadan inşa edilen yaklaşık 1800 ev ve işyeri yıkıldı; 300 000 insan zarar gördü ve 61'i sel sularına kapılarak ya da çöküntülerin altında kalarak can verdi. İzmir'in kemikleri sızlatan nemli iklimine bastıran soğuk ve patlayan kanalizasyon ağının bölgeyi nelere gebe bıraktığı ise, afetzedeler ve onları izleyenlerin kafalarında can acıtıcı sorular olarak dolaştı durdu. Ha oldu ha olacak derken, beklenen haber ses buldu. Önce bazı TV kanallarında, bir afetzedenin sular altında kalan eşyalarını kurtarmaya çalışırken fare tarafından ısırıldığını, bundan bir hafta kadar sonra ağır hastalanarak hastaneye kaldırıldığını, 2 gün sonra da öldüğünü duyduk. Ertesi günkü gazetelerde ise, ısırmanın şüpheli olduğu, ancak hastalığın fare idrarıyla geçen Weil adlı bir hastalık olduğu yazıyordu. "Sel bölgesinde öldüren fareler" dolaşıyordu. Çarpık ve her açıdan sağlıksız bir yapılaşma ile büyük bir kent haline gelen İzmir'in bazı mazgallarından farelerin dışarı fırlaması hiç de şaşılacak bir şey değildi. Şaşırılmıyordu, çünkü günlük hayat zaten onlarla birlikte yaşanıyordu. Üstelik yalnızca farelerle de değil, ortada serbestçe dolaşan kedi, köpek gibi binlerce sokak hayvanıyla birlikte yaşanıyordu. Bununla da kalmıyor, başta Karşıyaka olmak üzere, İzmir'in birçok semtinde geceleri büyük bir kurbağa senfonisinin eşliğinde uykuya dalınıyordu. Şimdi, bu kozmopolit yapının yeraltı nüfusunu oluşturan farelerin dışarıdaki dünyayı ziyaret etmesi çok muydu? İzmirli kahvecinin ölüm haberi basındaki yerini aldıktan sonra, sokaktaki birçok insan korktuğunun başına gelmiş olabileceğinin endişesini taşımaya başladı.

Çok değil, bundan altı ay önce dünya, "karanlığın yüreği" Afrika'da ortaya çıkan Ebola salgınıyla çalkalanmıştı. "Kanamalı Afrika Ateşi" adıyla da anılan bu hastalığın etmeni olan Ebola virüsünün, Zaire'den başka dünyanın daha birçok yerinde bulunabileceği çeşitli biçimlerde dile getirilmişti. Basında Ebolalı insan manzaralarının yanı sıra, hasta adayları olan insan toplulukları ve yaşadıkları sağlıksız koşulların boy boy görüntüleri de yer almıştı. Bu görüntülerle bezenen yazılarda ve konuşmalarda çeşitli "dil"lerde hastalık tarifleri yapılmış, olası sonuçları tartışılmış, kimi kabul görmüş, kimi eleştirilmişti. Weil'ın Ebola'yla bir ilişkisi ya da benzerliği olabilir miydi? Öyle ya, son yıllarda gün geçmiyordu ki adı bir tuhaf olan bulaşıcı hastalık haberleriyle yüreklerimiz hop etmesin.

Weil'ın Ebola'yla bir ilişkisinin olmadığı kesin. Ne İzmir'in Yamanlar'ı Zaire'nin Kikwit'i ne de İzmir'in Weil'i Zaire'nin Ebola'sı. Ancak, İzmir'in Weil'ının Zaire'nin Ebola'sını hatırlatmaması da mümkün değil. Çünkü, altı ay önce ortaya çıkan Ebola'yla birlikte bir kentin üzerine kurulduğu genel hijyenik koşullar, en az ölümler kadar ilgileri çekmişti. Dilerseniz, bu koşullara göz atmadan önce Weil hastalığının ne olduğuna da kısaca değinelim.

İlk kez 1886'da tanımlanan Weil hastalığı, başlı başına bir hastalık çeşidi olmayıp, 'leptospiroz' adlı bir enfeksiyonun ağır seyreden klinik şeklidir. Leptospiroz, esas olarak küçük kemiriciler, tilki, kokarca, kurbağa gibi bazı yabanıl ve kedi, köpek, çiftlik hayvanları gibi bazı evcil hayvanları etkileyen bir hayvan hastalığıdır (zoonoz). Hastalık etmeni olan *Leptospira* cinsi mikroorganizma türleri, bu hayvanların idrarının karıştığı kirli su ya da toprakla temas eden insanlara, ciltteki çatlak ve yaralardan bulaşır. Hastalığın insandan insana geçmesi, son derece ender görülen bir durumdur. Doğrudan kana karışan mikroor-





Sel Sonrası Bulaşıcı Hastalıklara Dikkat!

Dr. Caner Fidaner
İzmir Sağlık Müdürlüğü

Sel baskını sonrasında, bulaşıcı hastalık salgınlarının ortaya çıkmasının çeşitli nedenleri vardır. Bunlardan birincisi, temiz su ve kanalizasyon sistemleri gibi alt-yapı tesislerinin afetten zarar görmesidir. İkincisi, afet bölgesinin acil gereksinimini karşılamak için çeşitli yerlerden sağlanan su ve besinler, yeterli denetim yapılmadan ve gerekli önlemler alınmadan dağıtılarak tüketilir. Örneğin tankerlerle taşınan su, klorlanmadan kullanılırsa, önemli bir mikrop kaynağı olabilir. Ayrıca sel suları ile temas etmiş olan besin maddelerinin temizlikleri de kuşkuludur. Bu unsurlar kolera, basilli dizanteri, besin zehirlenmeleri gibi hastalıkları davet eder. Üçüncü neden, su baskını sırasında canlılar arasındaki ekolojik dengenin bozulmasıdır. Yalnızca insanların yaşadığı evler değil, hayvanların barınaklarının da harap olması sonucunda, başta fare ve sıçan gibi kemirgenler olmak üzere, birçok hayvan insanların bulunduğu yerlere kadar gelebilir. Bu hayvanlar, kendileri hasta olsunlar ya da olmasınlar, vücutlarında çeşitli hastalık etmenlerini taşıyabilirler. Örneğin, afetlerden sonra, kuduz virüsünü taşıması olası olan hayvan ısırıklarının arttığı gözlenmiştir. Dördüncü nedenin, afetzedenin gerek fiziksel gerekse ruhsal travma sonucunda, hastalıklara olan direncinin azalması olduğu söylenebilir. Özellikle bebekler, çocuklar, yaşlılar ve kronik hastalığı olanlar bu açıdan daha ciddi bir risk altındadırlar. Afet sonrasında beslenme düzeninin kaçınılmaz olarak aksaması da, hastalıklarla mücadele gücünü azaltabilir. Beşinci ve son neden olarak, konutlara giren ve bir süre atılmadan kalan kirli suyun, çeşitli mikroorganizmalar için uygun bir çoğalma ortamı olması sayılabilir. Dolayısıyla, sel suyunun içinde kalan ya da çalışmak durumunda kalan kişilerin önemli sağlık tehlikeleri altında oldukları düşünülebilir. Örneğin fare, köpek, kedi ya da kurbağa idrarından suya geçebilen ve orada üreyen leptospiraların ciltteki çatlak ve yaralardan vücuda girmesiyle ortaya çıkan leptospiroz gibi hastalıklara da rastlanabilir.

ganizmalar vücudun çeşitli yerlerine giderek, başta yüksek ateş, şiddetli baş ve kas ağrıları olmak üzere hastalık belirtilerini oluşturur. Yaklaşık 4-9 gün süren akut hastalık dönemi, 100 hastanın 90'ında hafif bir enfeksiyon olarak geçirilir. Enfeksiyonun şiddetli şekli olan Weil hastalığına ise, 100 hastanın ancak 10 tanesinde rastlanır. Bu hastalar da çoğunlukla genel sağlık durumu zaten bozuk olan kişiler ya da yaşlılardan ibarettir. Weil hastalığının en belirgin bulguları sarılık, çeşitli organ kanamaları ve böbrek yetmezliğidir. Bu tablo içine giren 100 hastanın yaklaşık 15'inin kaybedildiği düşünülmektedir. Bu rakamlarla bir tahminde bulunacak olursak, 100 kişinin leptospiralarla enfekte olduğu bir durumda 10 kişinin Weil hastalığına yakalanma, bunların içinde de 1-2 hastanın ölüm riski vardır. Sonuç olarak, çoğunlukla hiçbir iz bırakmadan geçirilen bir enfeksiyon olan leptospirozun yaygın ve öldürücü bir hastalık olmadığı söylenebilir.

Yalnızca bir olguda da olsa, Weil hastalığının görüldüğü koşullarla Ebola'nın patlak verdiği koşullar, önemli ayrımlar taşımakla birlikte, çok önemli benzerliklere de sahne olmakta. Yirminci yüzyılın başlangıcında dünya nüfusunun yüzde 10'unun kentlerde yaşadığını, 2000 yılında ise bu rakamın yüzde 50'ye varacağının tahmin edildiğini biliyoruz. Bu, kısmen yeni kentlerin kurulabileceği anlamına gelmekle birlikte, var olan kentlerin giderek büyüyeceği, metrekareye düşen insan sayısının sağlıklı bir aklın almak istemediği boyutlara varabileceği; uzun sözün kısası, büyük kentlerin "mega" kentler durumuna gelebileceği anlamına da geliyor. Mega-kentlerin çoğunun gelişmekte olan ülkelerde yapılaştığını görüyoruz. Gelişmekte olan ülkelerin ekonomik, sosyal ve politik sorunlarının yol açtığı kötü sağlık koşullarını da biliyoruz. Türkiye de, işte bu ülkelerden biri; İzmir ülkemizin büyük bir kenti; Yamanlar ise İzmir'in alt-yapısı yetersiz bir gecekondu semti. "Ege'nin incisi" İzmir, henüz bir mega-kent değil. "Bağırsak enfeksiyonu" deyişinin henüz dillerden düşmediği başkent Ankara, "yeşil" Bursa, "bereketli Çukurova"sıyla Adana da mega-kent değil. Ancak, büyük kentlerin hepsi, son on yıllarda yaşanan yoğun göç dalgasıyla megalaşmaya doğru hızla yol alıyor. Gelişmekte olan ülkemizin en büyük kenti olan İstanbul ise, çoktan bir mega-kent oldu bile. Böylece, İstanbul'a neler olduğunu, bu olanların daha neleri oldurabileceğini, olacakların da nelere mal olabileceğini tahmin ediyoruz. Her gün bunları konuşuyor, dinliyor, yazıyor, okuyoruz. Dinar'da deprem oluyor, Yamanlar'ı sel götürüyor, dünyanın bir yerinde hava kirliliği nedeniyle kitle ölümleri görülüyor, bulaşıcı hastalıklar kol geziyor... Biz "İstanbul" diyoruz.

Ebola ya da AIDS bugün Kikwit'te, yarın New York'ta ya da Adana'da, belki de öbür gün Paris'te... Tıpkı dün Sudan'da, Marburg'da, Eston'da, Seattle'da olduğu gibi... Weil, kuduz, dizanteri, kolera, tifo ya da sarılık bugün İzmir'de, yarın İzmir'te ya da Bursa'da... Tıpkı dün İstanbul'da, Ankara'da, Dinar'da, Erzurum'da olduğu gibi... Hiç farketmez.

Niyetimiz dehşet senaryoları yazarak paniğe sürüklemek değil sizi. Yalnızca, İzmir'de yaşanan sel afetinin ardından baş gösteren bulaşıcı hastalıklar tehlikesine dikkatleri bir kez daha çekmek istiyoruz. Zaire'nin Ebola'sı nasıl dünyanın kulağını çektiyse, İzmir'in Weil'ı da bizim kulaklarımızı çekmeli. Aslında, Weil'dan önce, çok daha etkili olabilecek başka salgın hastalık tehlikeleriyle de karşı karşıya bölge halkı. Normal koşullarda yetersiz bakım ve onarım nedeniyle, İzmir'in pek de sağlıklı olmayan bir yapılanma içinde işleyen temiz su ve kanalizasyon sistemleri, selden de büyük zarar gördü, hatta birçok boru patladı. Derenin ve dalgaların taşırdığı sulara bir de kanalizasyonun kirli suyu katıldı. Bu durumda temiz kalması çok zor görünen çeşme suyunun taşıyabileceği salgın hastalıklar arasında kolera, tifo, basilli dizanteri ve özellikle çocuklar arasında A tipi viral hepatit (bulaşıcı sarılık) sayılabilir. Ayrıca kanalizasyonlardan çıkan fare ve sıçan gibi kemirgenler ya da etrafta dolaşan kedi, köpek gibi sokak hayvanları da, idrarlarında taşıdıkları Weil hastalığı etmeni *Leptospira* grubu bakteriler gibi, çeşitli bulaşıcı hastalık etmenlerinin insanlara geçmesine yol açabilirler. Bu liste daha da genişletilebilir. Ancak, asıl vurgulanması gereken en önemli nokta, bu tip afetlerin yıkıcı etkisiyle ortaya çıkan koşulların, insanları her an salgın hastalık tehdidiyle karşı karşıya bırakmasıdır.





Bu nedenler listesini daha da uzatmak mümkün. Ancak, akılda tutulması gereken en önemli nokta, sel afeti görmüş olan bölgenin bulaşıcı hastalıklar açısından ciddi bir risk altında bulunduğudur.

"Bir sel afeti sonrasında hangi bulaşıcı hastalıklar artar?" sorusuna verilecek ilk yanıt, "su ile bulaşan hastalıklar"dır. Etmeni belirlenebilen veya belirlenemeyen ishalli hastalıklar, tifo, paratifo, basilli dizanteri, kolera, A tipi bulaşıcı sarılık bu gruba giren hastalıklardan ilk akla gelenlerdir. Özellikle başı boş gezen aç köpek, kedi ve farelerin ısırmasıyla geçen hastalıklara karşı gerekli önlemlerin alınması zorunludur. Bir afetin sarstığı bölgeye sağlık hizmeti götürecek olan ekibin, fazla zaman kaybetmeden yapması gereken işler şöyle sıralanabilir:

1. Bölgedeki durumu saptamak ve afetin zarar verdiği mahalleleri, risk derecelerine göre bölgelere ayırmak;
2. Hastalık etmenleri ve bulaşma yolları açısından kanalizasyon tesisatı, temiz su kaynakları gibi unsurların durumunu değerlendirmek ve bunlara göre ortaya çıkabilecek bulaşıcı hastalıkları saptamak;
3. Bölgenin aşılanma durumunu belirlemek ve gerekiyorsa kızamık, tetanoz ve bulaşıcı sarılık gibi bazı hastalıklar için acil kitle aşılaması yapmak;
4. Bölgede daha önce görülen bulaşıcı hastalıkları kaynakları ve dağılım özellikleriyle birlikte belirlemek; olası salgınlara karşı önlemler almak ve kesin tanı konması için gerekli laboratuvar donanımını sağlamak;
5. Başta olası salgınlar olmak üzere, bulaşıcı hastalıklar konusunda kısa ve öz eğitim programları düzenlemek;
7. Bölgede görev yapan hekimleri, ortaya çıkabilecek bulaşıcı hastalıklar konusunda uyarmak ve bölge özellikleri hakkında bilgilendirmek.

Bunlar çok basit önlemler olmakla birlikte, sağlık örgütünün tek başına tamamlayabileceği etkinlikler değildir. Bu çalışmaların belediye, valilik ya da kaymakamlık ve diğer kamu kuruluşlarıyla birlikte yürütülmesi gerekir. Kurumlar arasındaki ilişkiyi, sağlık örgütünün teknik önderliğinde sağlayabilecek olan en uygun kuruluşlardan birisi de, il ve ilçe "hıfzıssıhha" (sağlığı koruma) kurullarıdır.

Dr. Ayşe Nur Köküöz

Kaynaklar
Cecil, Textbook of Medicine, 1992.
Hürriyet Gazetesi, 20 Kasım 1995.
Köküöz A. N., "Karanlığın Yüreği'nde Ebola", Bilim ve Teknik Dergisi, TÜBİTAK, Temmuz 1995.
Mandell G. L., Douglas R. G., Bennet J. E., Principles and Practice of Infectious Diseases, 1990.
Sabah Gazetesi, 20 Kasım 1995.
Yeni Yüzyıl Gazetesi, 6 Kasım 1995.





Bir Eski Hikâye: UFO'lar, Başka Dünyalılar...

Otopsi Sahtekârlığı ya da Sahtekârlığın Otopsisi...

Tarih 24 Haziran 1947. Amerika Birleşik Devletleri'nin kuzeybatı bölgelerinde, Cascade Dağları'nın bulunduğu kesimde, kısa süre önce düşen Amerikan Deniz Kuvvetleri'ne ait bir uçağı arama çalışmaları sürdürülmektedir. Aramalara katılan sivil ekipten Kenneth Arnold adlı Idaho'lu bir pilot, yakıt ikmali için indiğinde, üsteki herkesi etrafına toplar. Son uçuşu sırasında gördüklerinin heyecanı içindedir. Dağların arasında süzülürken, gökyüzünde aniden 9 tane parıldayan cisim belirmiştir. Bu cisimler çok süratli hareket etmektedirler. Hızla dimdik yükselmekte ve sonra, neredeyse 1000 mil süratle pike yapmaktadırlar!.. Kenneth Arnold, "belki bir daha görürüm" beklentisiyle yakıt ikmalini yapar ve arama çalışmalarına yeniden katılır. Ama ne yazık ki, parıltılı uçan cisimleri bir kez daha göremez. Ancak, kendisini görmek isteyen çoktur. Akşam, evinin önünde, deyim yerindeyse bir gazeteci ordusu beklemektedir. Onlara, gördüklerini keyifle, belki de artık ünlü biri olmanın heyecanıyla anlatır. Ama, tarihe Kenneth Arnold adı değil, UFO tanımlaması kalıcı damgasını vurur. UFO, ne oldukları anlaşılamayan bu parıltılı uçan cisimlere, gazetelerden birinin yayın yönetmeninin koyduğu isimdir. Ertesi günkü gazetenin birinci sayfasında manşette yer almaktadır. UFO, Unidentified Flying Object, yani tanımlanamayan uçan cisim...

O GÜNLER, Amerika Birleşik Devletleri'nde, İkinci Dünya Savaşı'nın ardından ortaya çıkan 'Soğuk Savaş' döneminin ilk belirsizliklerinin, kuşkularının, heyecanlarının yaşandığı günlerdir. Savaş bitmiştir!.. Ve uluslararası konjonktür, bir daha ya da en azından uzunca bir süre, topyekûn bir savaşa izin vermeyecek gibi görünmektedir. Amerikan sanayiinin büyük ölçüde militarize olmuş çarkları nasıl dönecektir? Muhtemel bir "düşman" olmadan toplumu ve sanayii zinde tutmak nasıl mümkün olabilecektir? Üstelik Amerikan halkı öyle bir toplumsal süreçten geçmektedir ki...

Siyah-beyaz ayrımı ciddi sorunlara gebedir. 20'nci yüzyılın ilk yarısının geride bırakılmasına rağmen, Amerika Birleşik Devletleri'nde kadın-erkek ayrımı da önemli bir toplumsal yara olmaya devam etmektedir. Başkan Kennedy'nin, "Yüzyılın sonundan önce, Ay'da bir Amerikalı mutlaka yürüyecektir" hedefi, Amerikan toplumunda, en azından Sovyetler'e karşı, bir genel kabul görmüşse de, sosyal çalkantıların önü arkası gelmez. Özellikle Güney'deki eyaletlerde, ırkçı beyazların siyahlara yönelik saldırıları her geçen gün artmaktadır. Bu toplumsal tıkanıklığı aşmak isteyen Amerikan Yönetimi, kurtuluşu ülke dışına asker göndermekte arar. Amerikan insanındaki olumsuz izleri bugün hâlâ silinememiş olan Vietnam Savaşı, işte böyle bir dönemin ürünüdür. Ve savaş, çözüme değil, sorunların artmasına yol açar. Çünkü Amerikan toplumu ve özellikle de gençliği, demokrasi ve özgürlüğün kurtarılması olarak sunulan Vietnam Savaşı'nın, aslında ideolojik bir amaç taşıdığını farkeder. Binlerce Amerikalı'nın hayatına mal olan Vietnam Savaşı, her şeyin tuzu-biberi olur. Ve Amerikan gençliği, dayatılmak istenen bu toplumsal yapıyı reddeder, "hippi yaşam tarzı ve felsefesi" denilen bir alt-kültürü yaratır. Siyahlar temel insan hakları için mücadele ederken, Amerikan gençliği de düşünce özgürlüğü, eşitlik ve ırk-cinsiyet ayrımına son verilmesini ister. İşte UFO'lar, uçan daireler, Başka Dünyalılar, uzaylı yaratık otopsisi, böyle bir toplumsal dinamiğin ortasında filizlendirilir. Uzay Yolu (Startrek) televizyon dizisi, Kaptan Kirk'ler, Mister Spock'lar da yine bu dönemin, ama daha sağduyulu ve akılcı ürünleridir. Biz yine, öykümüzün başlangıcına, 1947 yılına dönelim.

Kenneth Arnold'un parıldayan gök cisimleri gördüğünü ileri sürmesinden tam iki hafta sonra, 8 Temmuz 1947'de, Amerika Birleşik Devletleri'nin New Mexico eyaletindeki Roswell Askeri Üs Komutanlığı'ndan yapılan resmi bir açıklama, kamuoyunun gündemine bomba gibi düşer. Bu üs, o dönemde Amerikan Ordusu'nun tek nükleer bombardıman uçak filotillasının bulunduğu üstür. Açıklamayı ciddiye almak gerektir, çünkü, Amerikan Ordusu bir 'uçan daire' ele geçirmiştir. Uzay aracı, William Mac Brazel adlı bir Amerikalı'nın çiftliğine düşmüş ve parçalanmıştır. Çiftçi şerife, şerif de askeri üsse haber vermiştir. Olay yerine ilk giden, üssün istihbarat sorumlusu Binbaşı Jesse Marcel'dir. Parçalar toplanır ve süratle Texas'taki Fort Worth Üssü'ne götürülür. Fort Worth Üs Komutanlığı'nın bir süre sonraki açıklaması kısa ve nettir: Askeri amaçlı bir araştırma balonunun parçaları, bir uçan dairenin parçaları sanılmıştır!..



Roswell enkazı, böyle bir askeri istihbarat balonunun parçaları olmalı.

İşte, bu yılın yaz ortasında bazı Avrupa ülkelerinde, kış başında da Türkiye'de gündeme gelen, bu uçan dairedeki uzaylı yaratığa yapılan otopsi ile ilgili iddia ve görüntüler, başlangıcını kısaca özetlediğimiz bu öyküye dayanıyor. Öykünün başlangıcı 1947 yılına gidiyor. Sonuna ise ulaşılabilmiş değil. İnsanoğlu, gözünü sürekli gökyüzüne dönük tuttuğu sürece de UFO hikâyeleri sonlanacağa benzemiyor. Çünkü, 1947'deki bu gelişmelerden sonra yaklaşık 30 yıl süreyle unutulan UFO öyküsü, 1960'lı yılların ortasında Amerika'nın uzayın fethine soyunmasının ardından, 1970'lerde kamuoyunun gündemine yeniden sürüldü. Öykünün 30 yıl aradan sonra uykudan uyandırılışı, eski nükleer fizikçi yeni Ufolog Stanton Friedman adlı bir Amerikalı'nın, Binbaşı Jesse Marcel ile 1978 yılında temasa geçmesiyle başlar. Ve Stonton Friedman'la bir başka Ufolog William L. Moore araştırmaya girişirler. Moore, 1980'de Roswell olayıyla ilgili bir kitap yayınlar. Amerika'da UFO çılgınlığı çığ gibi büyümektedir. Watergate Skandalı'ndan sonra isteyen herkese Devlet'in resmi arşivlerine girme hakkı tanınınca da, uzayın fethi yarışıyla "Başka dünyalar krizine" tutulan Amerika'da UFO konusu, özellikle Ufologlar arasında bir "toplumsal paranoya"ya dönüşür.

Konunun kökenini bilimsel açıdan irdeleyince, 1947 yılında Amerika'da, belki bazı bilim adamları hariç, hemen hiç kimsenin ve özellikle de askeri yetkililerin, UFO'lardan (uçan daire, flying saucer, soucoupe volante) ne anladıkları pek belirgin değil. Üstünden 50 yıl geçtikten sonra bugün konunun uzmanları, Amerikan askeri yönetim kademelerinin o dönemde, "uçan daire" ile "yabancı dünyalı ya da uzaylı varlık" kavramını bir tutmadıklarını ve aynı kapsamda kullanmadıklarını düşünüyorlar. O dönemde daha alt kademedeki ve sokaktaki insanın gözünde de, uçan daire kavramı pek net ve gerçek çerçevesine oturmuş değil. Örneğin, enkaza ilk ulaşan ekipten Binbaşı Jesse Marcel, bulduğu parçaların tam olarak ne ifade ettiklerinin bilincinde değildir. Bir yandan, bunların başka dünyalardan gelen bir uçan dairenin parçaları olduğunu düşünürken (ya da en azından içinden öyle olmalarını temenni ederken) bir yandan da etrafındakilere, askeri amaçlı bir araştırma balonunun parçalarıyla karşı karşıya olup olamayacaklarını soruyordu. Etrafındakilerden biri, meteoroloji Yüzbaşısı Irving Newton'du. Newton anılarında, kendisinin, soğukkanlılıkla parçaları tanımlamaya çalışırken, Jesse Marcel'in, parçalar üzerindeki bazı İngilizce yazıları yabancı dünyalıların yazıları olarak algıladığını anlatıyor. Yani, 1947'lerde Amerika'da, yabancı dünyalı ve uçan daire konularında bilimsel temel zayıf ve bir kavram kargaşası söz konusu. Bunu, Roswell enkazının resmi makamlar tarafından açıklanan buluntu dökümünden de anlamak mümkün: metal çubuklar, pelesenk (balsa) ağacından yapılmış izlenimi veren tahta malzeme, ince alüminyum tabakalar, üzerinde desen ve yazılar olan yapışkanlı bir şerit. Bu malzemenin, Dünya'da henüz tanınmayan bir metalden yapıldığı söylenen bir uçan dairenin parçaları olma olasılığı çok zayıf.

Peki, ya cesetler? İşi, iyice içinden çıkılmaz hale getirenler de bunlar. 1947'de hiç kimse ve hiçbir açıklama uzaylı cesedinden söz etmiyordu. 1970'li yılların başında, Amerikan askeri kademelerinin elinde, 1947 olayında ele geçirilen uzaylı cesetlerinin bulunduğu söylentileri yayılmaya başlar. İlk enkazın dökümünde ceset yoktur. Ufolog Karl Pflock, bazı görgü tanıklarının ifadelerine dayanarak, Amerikan Ordusu'nun, 1947'de Roswell'de iki ayrı enkaz bulduğunu ileri sürer. 1970'lerin sonunda ise, Roswell öyküsü, ciddi ciddi iki ayrı enkaz senaryosuyla süslenir. Ancak, ufologlar arasında bu konuda anlaşmazlıklar çıkar. Bir kısım ufolog ikinci enkaza inanmaz. İnananlar arasında ise, enkazın yeri ve ilk tespiti yapanlar konusunda bile anlaşmazlık vardır. Stanton Friedman'a göre ikinci enkaz, Brazel'in çiftliğinden 200 km kadar ötede, San Augustin Ovası'nda bulunmuştur. Kevin Randle ve Don Schmitt adlı ufologlar ise, Brazel'in çiftliğinin çok yakınında bir ikinci enkazdan söz ederler. Bu görüşler, görgü tanıklarının ifadelerine dayandırılmaktadır. Bunlardan biri olan Jim Ragsdale,



Binbaşı Jesse Marcel, Meteoroloji Subayı Irving Mewton ile Fort Worth Üs Komutanı General Roger Ramey ve Albay Thomas Du Bose, enkazı basına gösteriyorlar.



Uzmanlar, el-ayak parmakları 6 tane olan ve göbek izi bulunmayan bu yaratığın, aslında plastik maddeden bir manken olduğunu düşünüyorlar.

o tarihlerde, bölgedeki bir petrol boru hattı döşeme şantiyesinde çalıştığını ve 4 Temmuz 1947 sabahı kız arkadaşıyla birlikte, parçalanmış bir uçan daire enkazıyla mürettebatın cesetlerini gördüğünü söyler. Bu tanıklık doğru değildir. Öncelikle, resmi açıklamaya göre, enkaz 8 Temmuz 1947'de bulunmuştur. İkinci olarak da, Enerji Bakanlığı kayıtlarına göre, bu bölgede petrol boru hattı yapımı 1950'li yıllarda başlamıştır. Ragsdale'ın 1947'de bu bölgede bir petrol boru hattı işinde çalışması mümkün değildir. Ragsdale sıkıştırılınca, ifadelerini değiştirmeye başlar, ifadeler değiştikçe de çelişkiler artar. Buraya kadar anlatmaya çalıştığımız gibi, tanık ifadeleri gerçeği yakalamaya pek yetmiyor. Peki, ya resmi belgeler?

Watergate'ten sonra, isteyen herkesin resmi Devlet arşivlerine girme hakkı doğunca, ordunun, FBI ve CIA'nın UFO konusundaki bütün kayıt ve dokümanları ortalığa döküldü. Binlerce sayfalık bu belgelerin, biri dışında, hiçbirinde Roswell olayına ilişkin tek satır bilgi yer almıyor. Roswell'den söz eden tek belge, FBI kaynaklı bir teleks mesajı. 8 Temmuz 1947 tarihli bu mesaj, Roswell Askeri Üs Komutanlığı'ndan Washington'daki bir başka resmi kuruluşa gönderilmiş. Roswell adının geçtiği bu tek resmi dökümanda tanımlanan enkaz, daha çok bir balonun parçalarını çağrıştırıyor. Ve bu belgede, uzaylı ceset varlığından söz edilmiyor. Binlerce sayfalık dokümanın arasında, UFO'lardan söz eden bir ikinci belge var. Ama, 1950'li yıllara ait bu FBI belgesinde de, halkın dilindeki UFO enkazı söylentileri rapor ediliyor. Yani, bu belge somut bir olaya ilişkin bir rapor değil ve Amerikan topraklarına düştüğü öne sürülen çok sayıdaki uçan daire söylentisinden söz ediyor. Belgeye göre, bu enkazlarla ilgili raporlar, atom bombası yapımının sırlarından bile bir üst seviyede gizlilik kaydıyla arşivlenmiş. Bu raporlardan bazıları, 1953 yılında Başkan Eisenhower'e sunulmuş. Ancak bugün, bu belgelerin hiçbiri bulunabilmiş değil. 1950'li yıllarda oluşturulan ve politikacı, bilim adamı ve askerlerin yer aldığı bir özel araştırma komisyonuna ait ol-



Otopsi sırasında çekildiği öne sürülen filmden bazı kareler.

duğu öne sürülen bazı belgelerin ise, sahte oldukları çok sonraları anlaşılmış. MJ 12 kod adlı bu komisyonun raporlarının sahteliği, bu konuya bir ömür adamış ufolog Barry Greenwood'ın çalışmalarıyla kanıtlanmış. Bir başka deyişle, UFO konusunda Amerikan resmi kaynaklarından çıkmış belge sayısı 1-2'yi geçmiyor. Başka uygarlığa ait bir uzay aracının yeryüzüne düşmesi ve içinde uzaylı yaratık bulunması durumunda, FBI ya da CIA'nın tek bir rapor bile düzenlememiş olması anlaşılacak gibi değil! Resmi raporların bu denli az olması, bugün Amerika'da sayıları 500 bine ulaştığı söylenen UFO taraftarlarının karşısına somut bir tezle çıkılmasını engelliyor. UFO taraftarları, 1980'li yıllarda ve özellikle de 1990'ların başında çeşitli gösteriler düzenleyerek, Devlet'in elindeki, eğer varsa, açıklanmamış belgelerin ortaya çıkarılmasını istediler. Artan kamuoyu baskısı karşısında, New Mexico eyaleti yöneticileri, geçen yıl konuyu Amerikan Kongresi'ne götürmeyi kararlaştırdılar. New Mexico eyaleti, ordunun Roswell olayındaki gerçek rolünün ortaya çıkarılmasını istiyordu. Bunun üzerine, Amerika Birleşik Devletleri Silahlı Kuvvetleri 800 sayfalık bir rapor yayınladı. Amerikan Ordusu, raporda, 1947 olayıyla ilgili o dönemde kamuoyuna açıklanan bilgilerin eksik olduğunu kabul ediyor. Ordu, bu bilgi eksikliğini, ulusal güvenlik gerekçesine bağlıyor. Çünkü, 1947'de bulunan enkaz, bir uçan daireye değil, kod adı Mogul olan çok gizli bir askeri projede kullanılmış bir balona aittir. Projenin amacı, Sovyetler'in nükleer denemeleriyle ilgili bilgi toplamaktır. Ve Amerikan Ordusu bu yüzden, 1947'de kamuoyuna ayrıntılı açıklama yapmamıştır. Peki, uzaylı yaratık? Ordu raporunda yanıt kısa ve nettir: Uzaylı cesedi hiç olmadı. Bu cümle, ABD Silahlı Kuvvetleri'nin 1994 ortasında yayınladığı 800 sayfalık rapordan aynen alınmış: "Ordu'nun elinde, derin dondurucular da dahil, hiç uzaylı cesedi yoktur."

Amerikan yönetimi, ordunun bu açıklamasıyla da yetinmeyip bir Kongre Araştırma Komisyonu oluşturur. Komisyonun çalışmalarını bu yıl ortasında, yani 1995 Temmuzunda tamamlaması ve bir rapor yayınlaması beklenirken, Nisan-Mayıs aylarında "uzaylıya otopsi" söylentileri yeniden piyasaya sürülür. Ve Haziran ayında, başta Fransa olmak üzere, birçok ülkede, uzaylıya yapılan otopsiye ilişkin bir film vizyona girer. Bu filmin, Amerikan Kongresi özel araştırma komisyonunun yayınlayacağı raporun hemen öncesinde ortaya çıkması bir rastlantı olmasa gerek. Şimdi sıra, bu filmin, teknik açıdan irdelenmesine geldi.

Önce görüntü kalitesiyle başlayalım. Bu denli önemli bir konuda, tek bir kameramanın, üstelik de pek yetkin olmadığı anlaşılan birinin, kullanılması biraz şaşırtıcı. Kamera sürekli sallanıyor. Film siyah-beyaz. Halbuki o dönemde, birçok önemli olayda renkli film kullanılıyor. Otopsi sırasında, yakın plan çekimlerin hemen hepsi flu. Halbuki, aynı kameramanın tespit ettiği enkaz görüntüleri bir hayli net. Kameramanın adı Jack Barnett. Konunun uzmanları, Barnett'in daha önce kameraman olarak görev yaptığı bazı gizli askeri çalışmalarda (örneğin Trinity denemesi) net görüntüler bulunduğunu ve filmin renkli olduğunu belirtiyorlar.

Filmin orijinalinin 200 bobin olduğu söyleniyor. Film, Amerikan Silahlı Kuvvetleri tarafından çekitirilmiş. Ordu'nun özel arşivlerinde bulunması gereken bu 200 bobinlik filmden 22 bobininin, bir İngiliz film prodüktörü olan Ray Santilli'nin elinde ne aradığını hiç kimse bilmiyor. Ray Santilli, filmi, kameraman Jack Barnett'ten aldığını söylüyor. Amerikan Ordusu'nun, böyle bir filmin 22 bobinini kameramana nasıl bıraktığı, filmin çalıntı ya da ikinci kopya olup olmadığı sorusu cevapsız. Filmin, 1947 yılındaki Roswell olayından sonra çekildiğini gösteren ya da bu olayla bağlantı kurmaya imkan verecek hiçbir belirti yok. Filmin hiçbir karesinde, tarih ve mekan konusunda ipucu bulmak mümkün değil. Halbuki, bir kameramanın bilmesi gereken ilk şey, görüntülediği olayın yeri ve zamanına ilişkin unsurları "çerçeveye almaktır". Bu fotoğrafta da böyledir, film çekimi ya da elektronik görüntüleme yönteminde de. Jack Barnett, bu sorulara cevap vermiyor. Buna karşılık, filmi pazarlayan Ray Santilli de, konunun özünü aydınlatacak bilgi vermekten uzak duruyor. Verilen bilgilerden biri operasyonun kod adı. Barnett'e göre, 1947 Roswell olayında "Anvil Harekâtı" askeri kod adı kullanılmış. Tarihçilere göre, Anvil Harekâtı, 2. Dünya Savaşı sırasında, Amerikan Ordusu'nun Güney Fransa sahilleri için planladığı olası bir çıkartmanın kod adı. Ve bu uzmanlara göre, askeri konularda aynı kelimenin birden fazla operasyonda kod adı olarak kullanılması pek rastlanılan bir olgu değil. Ray Santilli, Jack Barnett'in açıklamalarını aktarmaya devam ediyor: Roswell olayı, 1 Haziran 1947'de gerçekleşti. Bu tarih de resmi açıklamayla uyuşmuyor.

Barnett'e göre enkaz, Roswell'in 150 km güneybatısında Socorro'da bulunmuş. Bu da, bütün öteki açıklamalarla çelişiyor. Çelişkili bir başka durum da, Roswell olayında uzaylı ceset varlığından söz eden, bunları gördüğünü, bildiğini ileri süren bütün tanıklar, bugüne kadar yaratığın 4 parmaklı olduğunu söylüyordu. Halbuki, otopsi filminde uzaylı yaratığın el ve ayak parmakları 6 tane. Barnett, olayı görüntülemek için Washington'dan Roswell'e götürüldüğünü, ancak, Stratejik Hava Komutanlığı'nın başındaki General George C. Kenney'in gelmesinden önce film çekmesine izin verilmediğini söylüyor. Gelin görün ki, General Kenney o günlerde Roswell'e hiç gitmemiş. Resmi kayıtlar, General Kenney'in o günlerde Indiana Southbend'de olduğunu ortaya koyuyor. Ray Santilli'nin, filmin gerçekliğini kanıtlamak amacıyla sunduğu bir belgedeki Başkan Harry Truman imzasının da sahte olduğu, daha doğrusu imzanın, Başkan'ın o dönemdeki bilim danışmanlarından Vannevar Bush'a yazdığı bir yazıdan kopya edildiği, 1987'de kanıtlanmış durumda.

"Başka Dünyalar" olduğuna inanabilirsiniz. Evren'de bir yerlerde, bizim dışımızda bir yaşam bulunduğunu düşünebilirsiniz. Ama, eğer varsa, bu "Başka Dünyalılar" ile henüz tanışmadığımız kesin.

Kunter Kunt



Filmi pazarlayan Ray Santilli'nin sunduğu; sahteliği 1987'de kanıtlanan belgelerden biri.

Kaynaklar
ABD Kongre Belgeleri
Science et Vie Ağustos, Kasım 1995

AIDS Virüsü Kuşatıldı!..



BU YIL, AIDS hastalığı ile mücadele yöntemleri geliştirmeye çalışan bilim adamları için şaşırtıcı sürprizlerle doluydu...

AIDS ile ilgili çalışmalarda bir paradoksla karşılaşılmıştı. AIDS etkeni olan HI virüsüyle karşılaştığında insanda bağışık yanıt oluşuyor ve bu da, daha sonra kaybolan grip benzeri bir reaksiyona neden oluyordu. Aylar sonra bile, virüse karşı bağışıklık sistemince geliştirilen antikorlara rastlanıyor; yani bağışıklık sistemi, geçen sürede de bağışık yanıt oluşturuyordu... Virüsün hareketsiz gibi göründüğü bu dönemde, bağışıklık sisteminin en önemli kısmını oluşturan T-hücreleri hasara uğrar. Sonuçta da yeterli bağışık yanıt oluşturamayan vücut, mikropla savaşamaz duruma gelir ve yenik düşer. Hastalığın belirtilerinin görülmesi için, virüsün vücuda girdiği andan itibaren yaklaşık 10 yıl geçmesi gerekir... Vücut, diğer hastalık etkenlerine karşı yetersiz savunmaya sahiptir. Hastalık sırasında vücut kendini, savunma sistemini tahrip eden bir virüse karşı savunuyor! İşte paradoks...

Paradoksun çözümü de iki yolla mümkün... Savaş ya kazanılacak ya da kaybedilecek... İkinci olasılık, tercih edilemez kuşkusuz. Peki, savaşı kazanmak için ne yapmak gerekir?

Virüs, vücuda girdikten sonra, her gün 100 milyonla bir milyar arasında yeni kopyasını üretebiliyor; bunlar da bağışıklık sisteminde bulunan bir milyar hücreyi tahrip ediyor. Ancak, bağışıklık sistemi, buna karşılık günde bir milyar yeni hücre oluşturuyor ve bir ayda vücuda giren virüslerin %99'unu yok ediyor...

Aslında sorun, HIV'nin mutantlarıdır; yani farklı genetik yapıya sahip AIDS virüsleridir. Bunlar da bağışıklık sistemince tanınarak yok edilmeye çalışılır. Fırsat buldukları anda mutantlar çoğalır ve kısa bir süre sonra baskın duruma gelirler. Bağışıklık sistemi bu yeni mutantı da tanır, yanıt oluşturur ve yenisi, bir yenisi daha gelir... Döngü böylece sürer gider; taa ki bağışıklık sistemi yorgun düşene kadar... O zaman, bağışıklık sisteminin karşılaştığı herhangi bir hastalık etkeni herşeyi sonlandırır...Bu yılın Ocak ayında, Aaron Diamond AIDS Araştırma Merkezi'nden Dr. David Ho, virüsle savaş stratejisinin, bağışıklık sistemini güçlendirmek yerine, 'virüse saldırmak' olması gerektiğini savunuyordu. Aynı ay içinde Pasteur Enstitüsü'nden virolog Simon Wain-Hobson ise *Nature* dergisindeki bir makalesinde virüsü etkisiz kılmada, ancak ilaç kombinasyonlarının işe yarayacağını savunuyordu. Bilim adamları henüz doğru silahları edinememişti, ama nasıl yapacakları hakkında daha çok bilgileri vardı artık.

Şubat ayında, hastalıkla savaşta bir başka yaklaşım da, bu yüzyıl içinde çocuk felci aşısını bulan Dr. Salk'tan geldi. Dr. Salk, geliştirdiği aşıyı 5000 gönüllü üzerinde denemek için izin aldı. Salk'ın yeni aşısı şimdiye dek bilinenlerden farklıydı; bu aşı hastalıktan korunmayı sağlamak yerine, HIV bulaşmış kişilerin tedavisi için tasarlanmıştı. Amaç, Dr. Ho'nun görüşünün tersine, zayıf düşmeye başlayan bağışıklık sistemini destekleyerek virüsleri yok etmekti. Dr. Ho ve Alabama Üniversitesi'nden Dr. George Shaw'a göre, aşının tedavi yönünde olumlu herhangi bir etkisi de görülmemişti. Salk'ın aşısını 1988'den beri kullanan Mike Slattery, bu aşı sayesinde 10 yıl daha fazla yaşadığını ve bu on yılın sonucunda etkin bir tedavi yöntemiyle hastalıktan kurtulma umudu taşıdığını belirtiyor. Aşı, aynı zamanda 'terapötik aşıların' da ilki olma sıfatını taşıyor; bu da gelecekte, tedaviye yeni yaklaşımlar kazandıracak!

ABD Gıda ve İlaç İdaresi'nin (FDA) 7 ve 20 Kasım tarihli iki bildirisi de, virüsün kuşatılmasında olumlu gelişmelere parmak basıyor. FDA, ilaç kombinasyonları üzerinde duruyor. Bunlardan ilki, AIDS tedavisinde kullanılan yeni bir grup ilacın bulunduğu bir kombinasyon. Virüsün çoğalması sırasında DNA dizilimde önemli rol oynayan proteaz inhibitörlerinden sakuinavir, sırasıyla AZT, ddc ve hem AZT hem de ddc ile kombine edilmiş. AZT ve ddc, HIV çoğalmasını engelleyen ilaçlar. AZT 1987'de geliştirilmiş, 1992'de ise onaylanmış. Üç bin hastanın katıldığı deneyin sonuçları, ilacın tedavideki etkinliğini belirliyor. Onaylanan tedavi yöntemlerinin bir diğeri, 3TC adı verilen bir ilacın AZT ile kombinasyonu. 3TC, HIV'nin çoğalmasını engellediğinin saptandığı 1991 yılından beri insanlarda kullanılıyor. AZT ile kombinasyonu sonucu, bağışık yanıtta artış gözlenmiş.



Yeni AIDS virüsü mutantı

AIDS tedavisini sağlayacak ilaçların geliştirilmesi hastaların hayallerini süslüyor; hastalığın, çiçek hastalığı gibi yeryüzünden silinmesi ise bilim adamlarının... Bu, büyük olasılıkla, virüsün barınacak bir yuva (canlı) bulamaması ile mümkün; yani canlıların bağışıklık sisteminin virüsle savaşmayı öğrenmesiyle; HIV, vücuda girmeden önce silahlanarak, daha doğrusu aşılanarak. HIV'nin de aşının da hedefi bağışıklık sistemi olduğundan, etkili aşının geliştirilmesi zorluklarla dolu; ama imkansız değil.

Kasım ayındaki bir gelişme de, bu yönde. *Science* dergisinde yayınlanan bir makale önemli bir atılıma işaret ediyor: HIV virüsünün vücuda girdiğinde çoğalamayan bir mutantı elde edilmiş. Mutant, aşı olarak vücuda verildiğinde gerekli bağışık yanıtı oluşturarak, vücudu "gerçek buluşmaya" hazırlayacak ve hastalık oluşturmayacak.

Söz konusu mutantın çoğalamaması, bu işlevden sorumlu genin eksik olmasından kaynaklanıyor. Ancak mutant henüz HIV aşısı olarak hazırlanmamış. Daha denenmesi ve aşı için gerekli tasarımların yapılması gerekiyor.

Tüm bu gelişmelerle bilim adamları, paradoksun çözümüyle birlikte, HIV'yi ortadan kaldırabilecekler gibi görünüyor. Virüsün bu kuşatmaya dayanması olası değil!

Didem Sanyel

Kaynaklar
Time, 20 Kasım 1995.
http://www.fda.gov
http://www.cnn.com
http://florey.biosci.ug.edu.au/HIV/
http://pathfinder.com/@@pDbh8wExsAEAQOFY/time/daily/time/1995/latest.html

HASTANE MASRAFLARINIZI KİM ÖDÜYOR?

Hemen bir Telecard alın,
her türlü kaza sonucu
hastanede yatmanızdan doğacak
tedavi masraflarınızı
Yapı Kredi ödesin.
Her türlü vefat teminatını da
içeren bu olağanüstü
sigorta güvencesi
yalnızca Yapı Kredi'de.



Gelin,
kendinize bir iyilik yapın,
hemen bir Telecard alın.

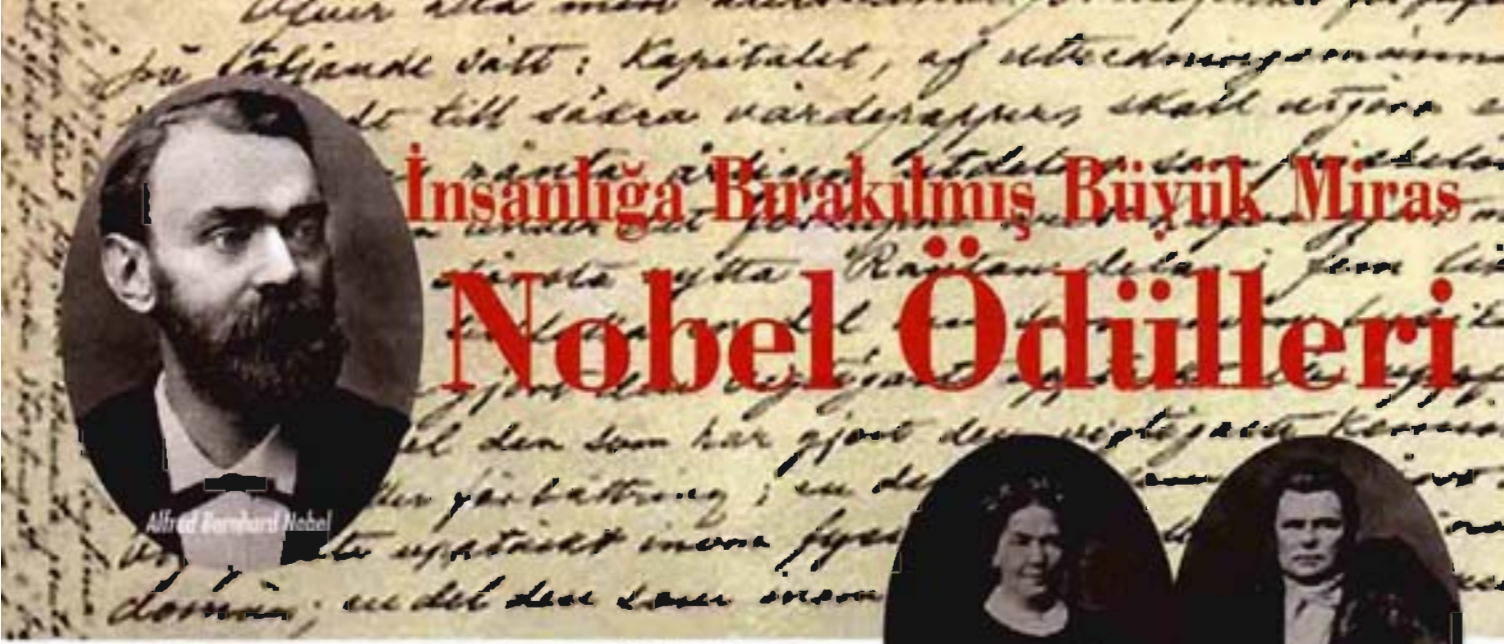
Burası Yapı Kredi. Fark burada.

YAPI KREDİ
"hizmette sınır yoktur"

SİGORTA GÜVENCESİ

Sigorta güvencesi nedir?
Yapı Kredi'nin sigorta güvencesi, evde, işyerinde, sokakta insanın başına gelebilecek her türlü kazayı kapsamına alan olağanüstü bir sigorta imkânıdır. Telecard sahipleri bu imkândan yararlanmak için tek kuruş prim ödemezler. Kaza sonucunda, Telecard sahibinin hastanede yattığı süre içinde yaptığı tüm doktor, ameliyat, yatak, ilaç, teşhis ve tedavi masraflarını, teminat limiti dahilinde Yapı Kredi karşılar. Telecard sahibi örneğin bir defa kaza geçirdi ve Yapı Kredi hastane masraflarını ödedi; bir daha geçirdiğinde bir daha öder, yani Telecard sahibinin bu hakkı hiç kaybolmaz. Telecard sahibinin Yapı Kredi'deki vadesiz hesap ortalamasının 10 katı, teminat limitini belirler. Böylece, örneğin, yıllık vadesiz hesap ortalaması 2.5 milyon lira olan bir Telecard sahibi, 25 milyon liralık; hesap ortalaması 30 milyon lira olan bir Telecard sahibi 300 milyon liralık sigorta güvencesi altında olur. Bu teminat limiti dahilinde yaptığı tüm hastane masraflarını Yapı Kredi'den alır. Telecard sahibi, hesap ortalamasını Tele24'lerden, Hesap Bildirim Cetveli'nden, hesabının bulunduğu Yapı Kredi Şubesi'nden ya da Telecard Müşteri Hizmetleri Birimi'nden öğrenebilir. Yapı Kredi'nin, kaza sonucu hastanede yatarak tedavi ve her türlü vefat teminatını içeren sigorta güvencesine, yıllık hesap ortalaması 1 milyon liranın üzerinde olan bütün Telecard, University Telecard, Genç Telecard ve Supercard sahipleri dahildir.

ATCW



İnsanlığa Bırakılmış Büyük Miras

Nobel Ödülleri





"Mal varlığım şu şekilde değerlendirilecektir: Güvenli hisse senetlerine yatırılacak ana para ile bir vakıf kurulacak ve elde edilen kâr, bir önceki yıl insanlığa en çok yararı dokunmuş kişilere ödül olarak verilecektir. Sözü geçen kâr beş eşit parçaya bölünecek ve şu şekilde taksim edilecektir: Bir kısım, fizik alanında en önemli buluşu ya da keşfi yapan kişiye; bir kısım, kimya alanında en önemli buluşu ya da keşfi yapan kişiye; bir kısım, fizyoloji ya da tıp alanında en sıradışı eserin sahibine ve bir kısım da, mevcut silahların ortadan kaldırılması ya da azaltılması ve barış görüşmelerinin artırılması yolunda, uluslar arasında kardeşlik kurma adına en çok çalışan ve en iyi çalışmayı yapan kişiye verilecektir. Fizik ve kimya ödülleri İsveç Bilimler Akademisi; tıp ödülleri Stockholm'deki Karolinska Enstitüsü; edebiyat ödülleri, Stockholm Akademisi ve barış ödülü de, Norveç Parlamentosu'nun atayacağı beş kişilik bir komite tarafından verilecektir. Ödüllerin dağıtılmasında, adayların milliyetine bakılmaksızın, İskandinav olsun olmasın, hak eden adayın seçilmesi, açık ve kat'î isteğimdir." (Alfred Bernhard Nobel Paris 27 Kasım 1895)



NOBEL ÖDÜLLERİ



ALFRED NOBEL, 21 Ekim 1833 yılında İsveç'in Stockholm şehrinde doğdu. Bir mühendis olan babası Immanuel Nobel, bina ve köprü yapımı işlerinin yanısıra kayaların havaya uçurulması için değişik teknikler üzerine de çalışan bir buluş adamıydı. Annesi Andriette Ahlsell ise varlıklı bir aileden geliyordu.

Alfred Nobel'in doğumu, babasının işlerindeki bazı şanssızlıklar dolayısıyla iflas ettiği yıllara rastlıyor. Aile, iflastan kısa bir süre sonra, Rusya'ya taşındı ve baba Immanuel Nobel burada, makine mühendisliği üzerine çalıştığı bir atölye açtı. Annesi de ailenin geçimine küçük de olsa karkıda bulunan bir bakkal dükkanı işletmeye başladı. Bir süre sonra Immanuel Nobel'in, Rusya'daki girişimleri başarılı oldu ve Rus ordusu için silah üretimine başladı. Immanuel Nobel'in tasarımını yaptığı önemli buluşlardan biri, içi barutla doldurulmuş tahtadan yapılma bir tür mayındı; bu mayınların yanı sıra, silah üretimi ve buhar makinesi tasarımına da öncü katkıları oldu. Immanuel Nobel'in mayınları Kırım Savaşı'nda (1853-1856), Finlandiya Körfezi'nde su yüzeyinin biraz altına demirlenerek İngiliz Kraliyet Donanması'nın St. Petersburg'a girmesini engellemişlerdi.

İş yaşamındaki girişimlerinde elde ettiği bu başarıları sayesinde ailesini St. Petersburg'a getiren Immanuel Nobel, burada oğullarına doğa bilimleri, dil öğrenimi ve edebiyat konularında özel öğretmenlerden birinci sınıf bir eğitim sağladı.

Alfred Nobel, 17 yaşına geldiğinde, artık iyi düzeyde Rusça, Fransızca, İngilizce ve Almanca biliyor, kimya ve fiziğin yanı sıra İngiliz edebiyatı ve şiirle de ilgileniyordu. Oğullarının mühendis olarak yanında bulunmasını isteyen Immanuel Nobel, Alfred Nobel'in şiire olan ilgisinden pek hoşlanmamış ve ufkunun genişlemesi için onu kimya mühendisliği eğitimi almak üzere yurtdışına göndermişti. İki yıl boyunca İsveç, Almanya, Fransa ve Amerika'yı dolaşan Alfred Nobel, bulunmaktan en çok hoşlandığı şehir olan Paris'te, özel bir laboratuvarda, ünlü bir kimyager T.J. Pelouze'nin yanında çalıştı. Burada, güçlü bir patlayıcı sıvı olan nitro-





gliserini keşfeden genç İtalyan kimyager Asconio Sobrero ile tanıştı. Nitrogliserin, gliserinle sülfirik asit ve nitrik asitin karışımıyla elde edilmişti. Baruttan çok daha güçlü bir patlayıcı olmasına karşı, basınç ve sıcaklık etkisiyle kolayca patlayabilmesi, uygulamada kullanımını zorlaştırıyordu.

Alfred Nobel nitrogliserinle oldukça ilgilenmiş, güvenlik problemlerinin çözümü ve kontrollü patlatılabilmesi için yöntemler düşünmeye başlamıştı. Ancak, 1852 yılında, Rus ordusuna silah üretmekte olan kardeşleri ve babası yardım için onu geri çağırdı.

Alfred Nobel burada da babasıyla, nitrogliserinin günlük hayatta ve teknik olarak kullanışlı bir patlayıcı haline getirilmesi için deneylerle uğraşmıştı. Ancak savaşın sona ermesi ve koşulların değişmesiyle İmmanuel Nobel tekrar iflas etmiş ve iki oğlu Alfred ve Emil ile birlikte Stockholm'e geri dönmek zorunda kalmıştır. Diğer iki oğlu, Robert ve Ludvig ise St. Petersburg'da kaldı.

Alfred Nobel, 1863 yılında İsveç'e döndükten sonra, nitrogliserinin geliştirilmesi için çalışmalarına devam etti. Bu çalışmalar sırasında patlamayla sonuçlanan kazaların birinde kardeşi Emil hayatını kaybetmişti. Buna rağmen çalışmalarını sürdüren Nobel, 1864 yılında nitrogliserinin seri üretimine başladı. Alfred Nobel, daha sonra, nitrogliserini daha güvenli hale getirmek için, silikatla karıştırarak hamur haline getirmeyi denedi. Böylece patlayıcıya istediği şekli vermeyi başarabilmiş ve küçük oyuklara konulabilecek silindirler halinde kullanmaya başlamıştı. 1866 yılında da bu patlayıcıya "dinamit" adını vererek patentini aldı. Nobel'in dinamitleri kaya parçalama, tünel açma ve diğer inşaat işlerinin kolaylaşmasını ve ucuzlamasını sağladı. Bu da, Alfred Nobel'e ünlü bir işadamı olmanın kapılarını açmış oldu. 1865 yılında Hamburg yakınlarındaki Krimmel'de bulunan fabrikası, birçok Avrupa ülkesine, Amerika'ya ve Avustralya'ya ihracat yapar hale geldi ve zamanla 20 ülkede fabrikalar ve araştırma laboratuvarları kurdu. Dünyanın birçok yerindeki girişimleri onu kısa sürede Avrupa'nın en zengin insanlarından biri haline getirdi. Ancak Alfred Nobel'in en önemli özelliği belki de, bilim adamlığı ve araştırıcılığı, ileriye dönük bir dinamizm sergileyen girişimci kişiliğiyle birleştirebilmesiydi.

Paris'te yaşamasına rağmen, Nobel'in yaşamı yolculuklarla geçmiştir. Hatta, Victor Hugo bile onu "Avrupa'nın en zengin gezgini" olarak tanımlamıştı. Nobel, yolculuk yapmadığı ve işleriyle uğraşmadığı zamanlarda laboratuvarında araştırmalarını sürdürüyordu. Çalışmalarını, patlayıcı teknolojisinin yanında, sentetik yün ve deriyi de içeren kimyasal buluşlarla zenginleştirmiş ve ölümüne değin bu alanlarda 355 patent almıştı.

Sosyal yaşamdan da hiçbir zaman kopmayan Nobel, çağdaş dünyanın sorunları konusunda birçok radikal görüşün en önemli savunucularından biri oldu.

Alfred Nobel yalnız bir yaşam sürmüştü ve sağlığı da hemen her zaman bozuktu. İnsanlığa hizmet etmek için kendisini gece-gündüz çalışmaya adayan Nobel, 10 Aralık 1896 yılında düşündüklerinin çoğunu gerçekleştiremeden San Remo'da öldü.

Nobel'in Serveti ve Nobel Ödülü

Alfred Nobel'in vasiyeti açıldığında bir sürprizle karşılaşıldı. Dünyadaki pek çok patlayıcı fabrikasının hisseleri ve Azerbaycan bölgesindeki petrol yataklarının sahibi olan Nobel, bu büyük servetini "Nobel Ödülleri" olarak dağıtılmak üzere kurulacak bir vakfa bağışlamıştı. Vasiyete göre Nobel'in serveti, fizik, kimya, fizyoloji ya da tıp, edebiyat ve barış alanında ödüller vermek için değerlendirilecekti. Bu vasiyeti yerine getirecek olanlar ise Ragnar Sohlman ve Rudolf Lilljeguist adında iki genç mühendisti. Bunlar da, vasiyette belirtildiği üzere, kaynak kullanımını düzenleyecek ve ödül verecek enstitüler arasında koordinasyonu sağlayacak Nobel Vakfı'nı kurma çabalarına giriştiler. Ancak bu o kadar kolay olmadı. Uzunca bir süre, akrabaların çıkardığı sorunlar ve çeşitli ülkelerdeki yetkililerin açtığı soruşturmalarla uğraşılması gerekti.

Nobel, vasiyetinde servetinin sağlam tahvillere yatırılmasını şart koşmuştu. Bu şart, dünya çapındaki endüstriyel yatırımlarının da paraya çevrilmesini kapsıyordu. Nobel'in genç asistanı Sohlman ve Lilljeguist bu zor görevi gerçekleştirdiğinde, sermayeye o gün için büyük bir miktar olan 31,5 milyon İsveç kronu aktarılmıştı.

Uzun yıllar sermaye sağlam tahvillere yatırıldı, ancak para piyasasındaki değişiklikler sonucu bu tip kağıtlar daha az kazanç getirdi. Üstelik, bir yandan da enflasyon, sermayenin değerini azaltı. Bunun üzerine 1953'te tüzükte bir takım değişiklikler yapıldı ve servetin daha aktif yönetilmesi sağlandı. Böylece, yüksek oranda enflasyona rağmen sermayenin değeri korunmakla kalmayıp daha da yükseltildi. Bugün bu anapara 2 milyar İsveç Kronu civarında. Sermaye'deki bu artış doğrudan ödüllere de yansıdı: Örneğin, ödülün ilk verildiği tarih olan 1901 yılında Nobel ödülünün maddi değeri 150





800 İsveç kronu iken, bu rakam 1923'de 115 000 krona düşmüştü. Aktif sermaye yönetimiyle bu rakamı 1981'de 1 milyon, 1986'da 2 milyon, 1989'da 3 milyon, 1990'da 4 milyon ve 1995'de ise 7 200 000 İsveç Kronu'na ulaştı. Bir İsveç Kronu'nun bugün 8 200 TL. olduğu düşünülürse, bu oldukça büyük bir miktardır.

1900 yılında kurulan Nobel Vakfı mali yönetimin de sorumluluğunu üstleniyor. Vakfın kuruluş amacı ise, vasiyette belirtilen alanlarda ödüle değer çalışmaların teşvik ve ödüllerin organizasyonunu sağlamak. Nobel Vakfı, merkezi Stockholm'de bulunan bir kurul tarafından temsil ediliyor ve kurul İsveç ya da Norveç vatandaşları arasında seçilen 7 üyeden oluşuyor. Vakfın en önemli işlevi, hiç kuşkusuz, fizik, kimya, fizyoloji ya da tıp, edebiyat ve barış alanlarında ödül vermek üzere Nobel'in servetinin idaresini sağlamak. Vakıf bu işi, kuruluşun ekonomisini sağlam temellere oturtarak ve ödül kurullarının seçim yaparken etki altında kalmalarını önleyerek yapmaktadır.

Nobel Vakfı, her yıl; fizik, kimya, fizyoloji ya da tıp, barış, edebiyat ve ekonomi alanlarında ödüller veriyor. İlk ödül dağıtımı, Nobel'in beşinci ölüm yıldönümünü olan 10 Aralık 1901'de yapıldı. Nobel'in vasiyetnamesi, ödüllerin her yıl fizik, kimya, fizyoloji ya da tıp, edebiyat ve barış dallarında "bir önceki yıl insanlığa en büyük yararı sağlayanlara" verilmesini öngörüyordu. Sonradan eklenen ekonomi ödülü 1968'de, İsveç Merkez Bankası tarafından eklendi ve ilk kez 1969'da verildi.

Nobel ödülü, üzerinde Alfred Nobel'in resminin bulunduğu bir altın madalya, açıklamalı bir ödül belgesi ve tutarı vakfın gelirine bağlı olarak belirlenen bir miktar paradan oluşuyor. Aslında, her ödülde olduğu gibi, ödülün maddi olarak tutarından çok, anlamı önemli. Ancak Nobel ödülünün taşıdığı anlam ve önemi diğer ödüllerinkinden çok daha fazla. Bunu Nobel ödülü almış isimlere baktığımızda çok rahat görebiliriz.

Alfred Nobel'in vasiyetine göre, ödül dağıtımına karar veren kurumlar şöyle: Fizik ve kimya alanında Stockholm'deki İsveç Kraliyet Bilimler Akademisi, fizyoloji ya da tıp alanında Karolinska Kraliyet Tıp-Cerrahi Enstitüsü, edebiyat alanında İsveç Akademisi ve barış ödülü dalında merkezi Oslo'da bulunan Norveç Nobel Komitesi. Burada dikkat çeken bir nokta; barış ödülünün Norveç tarafından veriliyor olması. Çünkü diğer ödüllerin tamamı İsveç hükümetince veriliyor ve Alfred Nobel de aslen İsveçli vatandaşı.



Nobel'in bu ödülü vermek için neden bir Norveç komitesini uygun gördüğü konusunda kesin bir bilgi yok. Ancak yine de bu konuda öne sürülen başlıca üç teori var. Bunlardan birincisi: Nobel'in vasiyetini hazırladığı yıllarda İsveç ile Norveç'in birleşmiş olması. Nobel de, İsveç-Norveç'te Nobel ödüllerini verecek, yeterli duyarlığa sahip kişi ve kurumlar ararken, çoğunu İsveç'te bulur; ama birliğin küçük ortağına da ödülün birini (ki bu, barış ödülüdür) bırakmak gerekmektedir. Bu konudaki bir başka teori ise, Nobel'in çağdaş sorunlar konusundaki radikal görüşlerini temel alıyor. Norveç ve Norveç parlamentosu da uluslararası anlaşmazlıklarda birçok kez arabuluculuk, hakemlik yapmıştı. Bu nedenle Nobel, barış ödülü vermek için en uygun ülkenin Norveç olduğunu düşünmüş olabilir. Son teori de, Nobel'in Norveç Edebiyatı'na olan hayranlığı ile ilgili. Bu teoriye göre Nobel, Norveçli yazar Bjornstjerne Bjornson'dan ve onun barışa düşkünlüğünden etkilenmiş olabilir. Bu teorilerin hepsi akla yatkın olmakla birlikte, hiçbiri bu konuda yeterli bir açıklama getiremiyor.

Ödüllerin kapsadığı alanlar konusunda dikkati çeken diğer bir nokta da, matematik dalında bir ödül konulmamış olması. Bu konuda da bazı görüşler olmakla birlikte, yine hiçbiri tam bir açıklama getiremiyor. Nobel'in ödül verme konusunda matematikçilere karşı tutumunun nedenlerinden birinin, evlenme teklifinde bulunduğu bir kadının, onu ünlü bir matematikçi yüzünden reddetmesi olduğu sanılıyor. Ancak bu hikâyeyi doğrulayacak tutarlı hiçbir tarihi kanıt yok. Bununla birlikte, matematik alanında neden bir Nobel ödülü olmadığı konusunda daha inandırıcı nedenler de var. Bu nedenler arasında en akla yatkın olanı, Nobel'in matematikçilerle ilgilenmediği ve matematiğin insanlığa pratik yararlar sağlayabilecek bilimlerden -ki Nobel ödüllerinin amacı budur- biri olmadığını düşünmesi. Ya da bir başka görüş; Nobel'in matematik alanında bir ödül verilmesini düşündüğü fakat, o dönemlerde İsveçli çok ünlü bir matematikçi olan G. Mittag-Leffler'e antipatisi nedeniyle bu fikrinden vazgeçtiği şeklinde.

Nobel Ödülüne İlk Adım

Polonya Bilimler Akademisi tarafından, 1992 yılından bu yana her yıl, "Nobel Ödülüne İlk Adım" adlı uluslararası bir fizik yarışması düzenleniyor. 20 yaşını doldurmamış lise öğrencilerinin katıldığı yarışmada öğrencilerin hazırladıkları projelerin, fizik veya fizikle doğrudan ilgili konularda (ve her şeyden önemlisi) araştırma makalesi biçiminde hazırlanmış olması koşulu aranıyor. Bunun dışında, konu, düzey, uygulama yöntemleri vb. ile ilgili herhangi bir kısıtlama olmadığı gibi, her öğrenci yarışmaya birden fazla makale ile de katılabiliyor. Yarışma sonucunda ödül alan öğrenciler, Polonya Bilimler Akademisi Fizik Enstitüsü'ne 1 ay süreyle araştırma yapmak üzere davet ediliyor.

Bir anlamda, genç bilim adamları için bir "Nobel" olarak değerlendirilebilecek olan bu organizasyona, aralarında ABD, Rusya ve İngiltere'nin de bulunduğu yaklaşık 40 ülkeden öğrenciler katılıyor. Türkiye'den öğrenciler ise, bu yıl dördüncüsü düzenlenecek olan yarışmaya ilki dışında iki kez katılmışlar. Her ikisinde de Kadıköy Anadolu Lisesi'nden Can Altıneller, dünyada yalnızca 6-7 kişinin kazandığı büyük ödüle layık görülerek Polonya'ya davet edilmiş. Altıneller'in araştırma projesi ise "Acta Physica Polonica" dergisinde yayımlanmış.

Türkiye'de bu organizasyon ile ilgili bağlantıları sağlayan TÜBİTAK, danışmanlık hizmetlerinin yanısıra, ödül alan öğrencilerin gidiş-dönüş yol giderlerini de karşılıyor.

Adayların Seçimi ve Ödüllerin Dağıtımı

Böylesine önemli olan bu ödüllerin verilmesi ve adayların seçimi konusunda da her komite kelimenin tam anlamıyla, ince eleyip sık dokuyor. Hatta ödül vermeye değer bir çalışma yoksa, ödül ertesi yıla aktarılabiliyor.

Nobel ödülüne aday gösterileceklerin seçimine gelince: her yıl Nobel komiteleri, Nobel ödülüne aday göstermeleri için, çeşitli ülkelerdeki çok sayıda bilim adamına, akademi üyelerine ve üniversite profesörlerine davetiye gönderiyor. Aday gösterilme yeterliğine sahip adaylar arasından, birçok ülkenin ve üniversitenin temsil edilmesini sağlayacak bir seçim yapılıyor. Adayların belirlenmesine ödüllerin dağıtılmasından önceki yılın sonbaharında başlanıyor ve ödül veren kurumlar, Nobel ödülü tüzüğünün öngördüğü koşullara göre aday gösterme yeterliğinde olan kişilere önerileri için çağrıda bulunuyor. Bir kişinin Nobel ödülüne aday gösterme yeterliğine sahip olması için her komite: Akademi üyeleri, eski Nobel ödülü sahipleri ya da Komitelerin öneri vermeye uygun gördüğü bilim adamları gibi farklı şartlar arar. Aday seçiminin en temel ölçütleri ise mesleki yetkinlik ve katkının uluslararası boyutta olması. Kendini aday gösteren bir kişi ise en baştan eleniyor. Aday önerileri de kararın alınacağı yılın 1 Şubat tarihinden önce yazılı olarak komitelere bildiriliyor.



Altı Nobel komitesi 1 Şubat'tan itibaren adaylar üzerinde çalışmaya başlar ve komitelere ulaşan adaylar hakkında, özel olarak atanmış uzmanlar yardımıyla araştırmalar yapılır. Komiteler bu araştırmalar sırasında dilledikleri ülkelerden uzmanlara da başvurabiliyor. Komiteler gösterilen adaylar arasından seçim yaparak önerilerini Eylül ayı içinde veya Ekim ayı başlarında ödül veren kurumlara iletirler. Ödül veren kurumların da kesin kararlarını 15 Kasım'da açıklamaları beklenir. Komitelerin önerileri bu aşamada genellikle benimsenir; bütün görüşmeler ve oylamalar kesin bir gizlilikle yürütülür. Ve en önemlisi ödül kararlarına itiraz edilemez.

Nobel ödüllerine layık görülen kişiler ve kurumlar arasında seçim yapılırken dikkate alınan ölçütler Nobel vakfının tüzüğünde yer alan şartlara göre belirlenir. Buna göre, ödüllerin verileceği bir yıl önceki çalışmalarla, vasiyette belirtilen alandaki en son gelişmeler ve önemi o güne kadar anlaşılmamış olan daha eski çalışmalar kastediliyor. Ayrıca, yazılı bir çalışmanın değerlendirmeye alınması için de yayımlanmış olması koşulu aranıyor. Para ödülü de, ödüle layık görülen iki çalışma arasında eşit olarak paylaştırılabiliyor; eğer iki veya üç kişi tarafından gerçekleştirilen bir çalışma ödüle layık görülürse, para ödülü kişiler arasında pay ediliyor. Ancak hiçbir durumda bu ödül, üçten daha fazla kişi arasında paylaştırılmıyor. Yalnız, aynı kişiye birden çok ödül verilebiliyor. Ölmüş bir kişinin, ölümünden önceki çalışmaları ödül için değerlendirmeye alınmıyor. Fakat, ödülü kazanmış olan biri, ödülü almadan önce ölürse ödül yine de verilebiliyor.

Ödül verecek her kurul, ödülün bir kuruma veya topluluğa verilip verilmeyeceği konusunda karar verme yetkisine sahip. Çünkü, diğer ödüller kişilere verilirken, barış ödülü kurumlara da verilebiliyor.

Nobel ödüllerinden herhangi birine kimse aday gösterilmez veya herhangi bir dalda ödül verilmezse, ertesi yıla bırakılıyor; ertesi yıl da kimseye verilmezse para ödülü fona geri ödeniyor. Ayrıca, bir ödül, sahibi tarafından reddedilir ya da belli bir tarihe kadar alınmazsa, ödül tutarı yine fona geri dönüyor.

Çok sık olmamakla birlikte, hükümetlerin, yurttaşlarının Nobel ödüllerini kabul etmesini yasakladığı da olmuş (Örneğin 1935'te Barış Ödülü'nün Carl von Ossietzky'ye verilmesini bir hakaret sayan Hitler'in, 1937'de çıkardığı bir kararname ile Almanların Nobel Ödülü almaları yasaklanmıştı). Ödülü reddeden kişi ise, sonradan durumunu açıklayarak başvuruda bulunduğu takdirde, altın madalyası ile ödül belgesini alabiliyor, ancak fonlara aktarılmış olan para ödülünü alamıyor.

Nobel'in vasiyetindeki hükümlere uygun bir aday bulunamadığı ya da I. ve II. Dünya Savaşı yıllarında olduğu gibi, dünya koşullarının, bir karara ulaşabilmek için gerekli bilgilerin toplanmasını engellediği durumlarda ödüllerin bir sonraki yıla aktarıldığı ya da verilmediği de olmuş.

Bütün bu koşullar yerine getirildikten ve seçimler kesinleştikten sonra Nobel ödülleri her yıl; fizik, kimya, fizyoloji ya da tıp, edebiyat ve ekonomi ödüllerinin dağıtım törenleri İsveç'in Stockholm kentinde, barış ödülü töreni ise Oslo'da olmak üzere, Alfred Nobel'in ölüm tarihi olan 10 Aralık'ta gerçekleştiriliyor.

1901 yılından bu yana hiç aksamadan her yıl verilen Nobel ödüllerinin, dünya bilimine ve barışına olan katkıları yadsınamaz. Ödül sahipleri de gerçekten, ödül aldıkları alanlarda - tam da vasiyette belirtildiği gibi- insanlığa büyük yararlar sağlayacak çalışmalar yapmış seçkin isimler. Özellikle bilim alanında, yüzyılımızın dehaları sayılan ve bilime çok önemli katkılarda bulunmuş hemen herkes Nobel ödülü sahibidir dersek pek de yanlış sayılmaz.

Tehlikeli bir patlayıcı olan dinamiti bulan ve bütün dünyada yaygın olarak kullanımını sağlayan Alfred Nobel'in insanlığa bıraktığı bu büyük miras, belki de bir anlamda günah çıkarma! Ancak kesin olan bir şey varsa, o da bu mirasın insanlığa sağladığı yarar, dinamitin yolaçtığı tehlikelerden çok çok fazla olduğu...

Her yıl olduğu gibi, bu yıl da, Nobel ödülleri sahiplerini buldu ve ödül dağıtımı, yine her zaman olduğu gibi, 10 Aralık 1995 tarihinde ilgili kurumlarca gerçekleştirilecek. Bilimin "Nobel"lerini, Türkiye'deki uzmanları değerlendirmeleriyle, izleyen sayfalarda bulacaksınız.

İlhami Buğdaycı

Konu Danışmanı: Tekin Dereli

Kaynaklar
http://www.nobel.se/



Ödül Getiren Parçacıklar

Nötrino ve Tau-Lepton

1995 Nobel Fizik Ödülü Yüksek Enerji Parçacık Fiziği dalında çalışan iki bilim adamına: nötrino (neutrino) parçacıklarının deneysel gözlemlenmesini (1974'de ölen C.L. Cowan ile birlikte) gerçekleştirilen Frederick Reines ve Tau-Lepton'ları keşfeden SLAC grubunun lideri Martin L. Perl isimli fizikçilere verilmiştir.

Perihan Tolun
ODTÜ Fizik Bölümü

YÜKSEK ENERJİ PARÇACIK FİZİĞİ doğa bilimlerinin en temelinde bulunmaktadır. Maddenin yapısını ve bu yapının elemanları, temel-taşları olan parçacıkların özelliklerini ve birbirleri ile etkileşmelerini inceler.

Bilindiği gibi evrendeki maddelerin kendi özelliklerini taşıyan en küçük parçalarına molekül denir. Element denilen saf maddelerin en küçük parçaları ise atomlardır. Moleküller değişik atomların bir araya bağlanmasından oluşur ve kimyasal reaksiyonlar sonucu birbirine dönüşebilirler.

1910'larda Rutherford deneyleri sonucunda atomların da bir iç yapısı olduğu anlaşılmıştır: Artı elektrik yüklü çekirdek (veya nukleus) ve etrafında eksi yüklü elektronlar. Çekirdek yapısının ise proton ve nötronların birbirlerine sıkıca bağlanmasıyla oluştuğu daha sonraki araştırmalarla ortaya çıkmıştır ve nükleer reaksiyonlar sonucunda çekirdeklerin dolayısıyla atomların birbirine dönüşmesinin mümkün olduğu görülmüştür.



1995 NOBEL ÖDÜLLERİ



FİZİK

Bu durumda en temelde üç çeşit parçacık vardır: elektron, proton ve nötron. Ancak 1940'ların ikinci yarısında muonların ve pionların keşfedilmesiyle temel parçacık sayısı birden yükselmiş ve Parçacık Fiziği, Nükleer Fizikten ayrı ve daha temel bir dal olarak ortaya çıkmıştır.

Daha sonraki yıllarda kaon'lar ve çeşitli hiperonların keşfi ile temel parçacık sayısı daha da artmı. Bütün bu yeni parçacıklar çok kısa "ömür"lüydü: 10^{-8} - 10^{-10} saniye mertebesinde belirgin bir süre içinde kendiliklerinden bozunmaya uğruyorlardı. Halbuki elektron, proton ve nötron'un kendi başlarına bırakıldıkları zaman sonsuza kadar veya çok uzun bir süre "yaşadığı" (değişmediği) biliniyordu.

1960'lı yıllarda daha da kısa ömürlü (10^{-24} saniye mertebesinde) birçok yeni parçacık keşfedildi. Artık bütün bu yeni parçacıkları sınıflandırmak ve belki de daha temel unsurlardan oluştuklarını düşünmek gerekiyordu. Bu sınıflandırmada parçacıkların statik özellikleri ile birlikte aralarındaki etkileşmeler, birbirleri üzerindeki kuvvetler de göz önüne alındı. Çekirdek içindeki "kuvvetli etkileşmeler"e duyarsız parçacıklara Lepton (elektron, muon vb), duyarlı olan parçacıklara ise hadron (proton, neutron, pion, kaon, vb.) adı verildi. Leptonların basit parçacıklar olduğu, hadronların ise daha basit unsurlardan oluşan bir iç yapısı olduğu ortaya çıkıyordu. Hadronların özelliklerini izahta en başarılı kuramsal modele göre, kuark denilen üç temel unsur değişik kombinasyonlar halinde bütün hadronları oluşturabiliyordu. Yeni deneysel sonuçlar ve modelin daha gelişmesi ile kuark sayısı dörde, son yıllarda ise altıya çıkarıldı. Bugün en temel parçacık olarak altı lepton ve bütün hadronları oluşturabilen altı kuark biliniyor. Ayrıca etkileşmelerde aracı rolünü üstlenen bozonlar var.

Parçacık Fiziğinde kuramsal çalışmalar ileri matematiksel metodlar gerektirmiştir. Önemli gelişmeler ve bugün kabul edilen başarılı ku-



ramlar grup teorisine ve kuantum alanlar teorisine dayanır.

Deneysel çalışmalar başlangıçta kozmik ışınlarla yapılıyordu. Ancak bunlar yeterince kontrol edilemediği için 1950'lerden itibaren hızlandırıcı kullanımı ön plana geçmiştir. Arada zaman zaman nükleer reaktörler de bazı parçacıklar için kaynak olarak kullanılmıştır. Bugün çeşitli parçacıkların deneysel amaçlarla yüksek enerjilerde istenildiği gibi elde edilmesi sinkrotron tipi hızlandırıcılar ile mümkün olmaktadır ve bunların incelenmesi için dev boyutlarda detektör sistemleri kurulmaktadır. Çok büyük masraf gerektiren bu çalışmalar dünyada birkaç merkezde yürütülebilmektedir. Cenevre'de CERN, Hamburg'da DESY, Chicago yakınlarında FermiLab, California'da SLAC bugün için en yüksek enerjilere ulaşabilen hızlandırıcıların bulunduğu merkezlerdir. Buralarda ve diğer bazı merkezlerde yapılan Parçacık Fiziği araştırmaları çok ilginç sonuçlar vermekte ve evrenin sırlarının bulunmasında birinci derecede rol oynamaktadır.

Nötrino Parçacıkları

Nötrino parçacıkları elektrik yükü sıfır, kütlesi hemen hemen sıfır, başka parçacıklarla reaksiyona girme olasılığı çok küçük olan ve dolayısıyla gözlemlenmesinde büyük zorluklar bulunan temel parçacıklardır. Kuvvetli etkileşmelere duyarsız olup, elektrik yükü de taşımadıklarından, sadece zayıf kuvvetler tarafından etkilenirler ve Lepton sınıfına girerler.

Nötrinoların varlığı ilk defa 1930 larda Pauli tarafından öne sürülmüş; ilk defa deneysel olarak gözlenmesi ise 1953'te Reines-Cowan deneyi ile gerçekleştirilmiştir.

Pauli Hipotezi

Radyoaktif maddelerin β-bozunmasında bilindiği gibi bozunan çekirdek bir elektron veya bir pozitron atarak daha kararlı başka bir çekirdek durumuna dönüşür. Aslında bu tür olayların en basit örneği, bir nötronun bir protona dönüşmesidir.

$n \rightarrow p + e^- + ?$

Eğer bu olayda bozunmadan sonra sadece proton ve elektron varsa, enerji ve momentum korunum kanunlarına göre, hem proton enerjisinin, hem de elektron enerjisinin, sabit olması gerekir. Halbuki bu ve benzer β-bozunması olayları incelendiğinde elektron enerjisinin sabit olmadığı, bir dağılım gösterdiği bulunmuştur. Bu anlaşılmaz durumu izah edebilmek için, 1930'larda W. Pauli, β-bozunması olaylarında üçüncü bir parçacığın daha çıktığı hipotezini ortaya koymuştur:

$n \rightarrow p + e^- + \nu$

Böylece başlangıçtaki enerji üç parçacık arasında paylaşılacak ve elektron enerjisinin sabit olmayıp, bir dağılım göstermesi bozunma olayında enerji korunması ve momentum korunması ile birlikte mümkün olacaktır. Ancak mevcudiyeti varsayılan bu üçüncü parçacık hiç gözlenmemiştir; bunu izah etmek için de Pauli, bu tür parçacıkların elektrik yüklerinin sıfır, kütlelerinin sıfır, reaksiyona girme olasılıklarının da çok küçük olduğunu varsaymıştır.

Böylece Pauli, β-bozunması olaylarında enerji ve momentum korunması kanunlarının geçerliliğini kurtarabilmek için ortaya çıkardığı cesur hipotezinde, bugün nötrino dediğimiz parçacıkların varlığının gerekliliğine ilk defa işaret etmiştir. Fakat bu hipotezin o senelerde fizikçiler tarafından genellikle kabul gördüğü pek söylenemez. Hatta kendisinin de tereddütleri olduğu sarfettiği şu cümleden anlaşılmaktadır: "Hiç yapmamam gereken bir şey yaptım; anlaşılmaz bir durumu gözlenmesi mümkün olmayan bir şeyle izah ettim."

Fermi Teorisi ve İlk Kanıtlar

β-bozunması olayları genel olarak "zayıf etkileşmeler" diye sınıflandırılan, elektromanyetik kuvvetlerden çok daha zayıf "zayıf kuvvetler" tarafından oluşturulan, olasılığı çok küçük etkileşme olaylarına örnek teşkil etmektedir. Bu tür etkileşmeler için, çok başarılı ve o yıllarda yapılan gözlemlerle uyumlu bir teori, Fermi tarafından, 1930'ların ortalarında geliştirilmiştir. Fermi teorisinde nötrinoya da yer verilmektedir; böylece nötrinonun varlığının gerekliliği Fermi teorisinin desteği ile gene ortaya çıkmaktadır. Bu parçacığa nötrino ismini de Fermi vermiştir.

O yıllarla gerçekleştirilen diğer bazı önemli gözlemler ve keşiflerde de nötrinonun varlığına gerek duyulmuştur. Örneğin, muon parçacıklarından sonra, 1947'de pion parçacıklarının keşfi, büyük oranda

$\pi \rightarrow \mu + \nu$

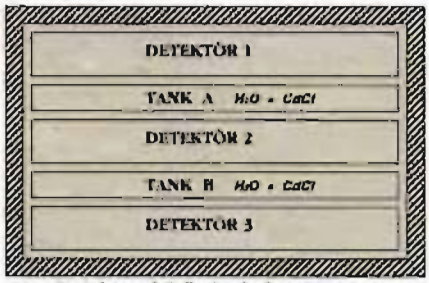
bozunma olaylarının ilk defa gözlenmesi ve incelenmesine dayanmaktadır. Burada bozunma bir parçacığın iki parçacığa dönüşmesi şeklinde olduğu için, çıkan her iki parçacığın da enerjileri (ve momentumları) sabittir, ölçülebilir ve kütleler cinsinden hesaplanabilir. Bu tür kinematik hesaplar sonucunda, muon ile birlikte çıkan diğer parçacığın kütlesinin hemen hemen sıfır olması gerektiği görülmüştür. Bu parçacığı, Pauli hipotezindeki sıfır kütleli parçacık, nötrino, ile özdeşleştirmek, (diğer özellikleri de uyduğu için) en tabii bir varsayım olarak kabul edilmiştir. Bu da nötrinonun varlığı için ilk kanıtlardan biridir.



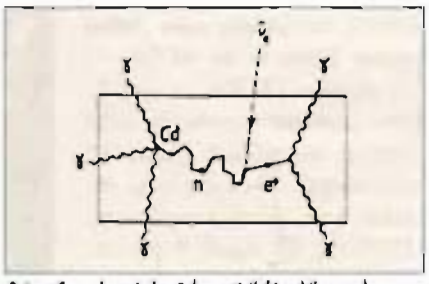
Reines ve Cowan, 1950'lerde nötrino ile ilgili ölçüler kaydederken

Reines-Cowan Deneyi

Pauli hipotezi ile ortaya atılan nötrino parçacığının özelliklerinden, bu tür parçacıkların gözlenmesinin çok zor olacağı hemen anlaşılabilir. Bir kere elektrik yükü taşımaması dolayısıyla detektörlerde iyonizasyon meydana getirmeyecek, iz bırakmayacaktır. Yüksüz parçacıkları gözleyebilmenin tek yolu, bunların meydana getirdikleri reaksiyonları bulmak ve incelemektir. Ancak nötrino parçacıkları için etkileşme oluşturma olasılığı da çok küçüktür; çünkü doğadaki temel kuvvetler arasında sadece "zayıf kuvvetler" nötrino parçacığını etkileyebilir ve bunların reaksiyon oluşturması sonucunu verebilir. Bu tür tipik zayıf etkileşme olaylarının gerçekleşme olasılığının ne kadar küçük olduğu şu örnekten anlaşılacaktır: Yüksek enerjili bir nötrino, kurşun ortam içinden bin ışıkyılı hiçbir etkileşme oluşturmadan geçebilir.



Reines-Cowan deneyinde kullanılan detektör sisteminin şeması



Reines-Cowan deneyinde gözlenen tipik bir etkileşme olayı

Bu zorluklar dolayısıyla nötrino parçacıklarının gözlenebilmesi için Pauli hipotezinden sonra 20 yıldan uzun bir süre geçmiştir.

1950'lerde nükleer reaktörlerin gelişmesi ve bunların içinde çok sayıda düşük enerjili nötron ve nötronların β-bozunmasından çok sayıda nötrino meydana gelmesi, nötrino parçacıklarının gözlenmesi heveslerini ön plana çıkarmıştır.

Amerika'da Savannah River reaktörünü yoğun bir nötrino kaynağı olarak kullanmayı planlayan F. Reines, L. Cowan ve grubu, deney hazırlıklarını 1950'lerin başında tamamlamışlar ve detektörlerini reaktörün yakınına kurmuşlardır. Detektör, içinde su ve suda çözülmüş kadmiyum klorür (CdCl) bulunan büyük su tankları ve bunların arasına ve etrafına yerleştirilmiş sintilatörler ve sayaçlardan meydana gelmişti. Detektör sistemini, dışarıdan gelebilecek (nötrino parçacıklarından başka) etkilerden korumak için, etrafına kalın bir duvar inşa edilmişti. Reaktörden gelen çok sayıda nötrino, kalın duvarı aşıp detektör tanklarına girdikten sonra, bunlardan bazıları sudaki protonlarla etkileşmeye girebilecektir:

$$\nu + p \rightarrow n + e^+$$

Bu reaksiyonda ortaya çıkan düşük enerjili nötron ve pozitronun gözlenmesi ise şu şekilde mümkün olabilecektir:

$$n + {}^{113}Cd \rightarrow {}^{114}Cd^* \rightarrow {}^{114}Cd + \gamma$$

$$e^+ + e^- \rightarrow \gamma + \gamma$$

Nötron, bir kadmiyum çekirdeği tarafından yakalanınca bir üst kütleli kadmiyum izotopu ve bir foton oluşacak ve bu tür fotonlar sintilatörlere bakan sayaçlar tarafından kaydedilecek; pozitron ise bir elektron ile karşılaştığı zaman, ikisinin yok-olmasıyla iki foton meydana gelecek ve bunlar ters yönde ve eşit enerjili olacaklar ve gene sintilatörlere yönelik sayaçlar tarafından bu özellikleriyle kaydedileceklerdi.

Deneyde beklenen, e^+e^- yok-olmasından ters yönde ve aynı zamanda gelen eşit enerjili fotonların ve bunlardan kısa bir zaman aralığı sonra kadmiyum izotopundan gelen fotonların sayaçlar tarafından kaydedilmesiydi. Olay sayısının çok az olması ve çeşitli kalibrasyon zorlukları yenildikten sonra beklenen sonuç elde edilebildi.

Böylece senelerdir imkansız gibi görünen, nötrino parçacığının deneysel olarak gözlenmesi ilk defa gerçekleştirildi.

Nötrino Çeşitleri

Reines- Cowan deneyinden birkaç sene sonra nötrino (ν) ve anti-nötrino ($\bar{\nu}$) parçacıklarının birbiriden farklı parçacıklar olduğu deneysel olarak gösterildi. Aslında yukarıdaki paragraflarda bahsettiğimiz parçacık nötrino değil, anti-nötrinodur. Nötrino, protonun (çekirdek içinde) nötrona bozunmasından meydana gelir:

$$n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}$$

$$p \rightarrow n + e^+ + \nu$$

Nötrino ve anti-nötrino arasında en belirgin fark, spin (öz-dönme-momenti) vektörlerinin hızlarına göre yönünün paralel veya anti-paralel (karşıt) olmasıdır.

Bu farklılık yüzünden aşağıdaki reaksiyonlardan

$$\nu + n \rightarrow p + e^-$$

$$\bar{\nu} + p \rightarrow n + e^+$$

$$\bar{\nu} + n \rightarrow p + e^- \text{ (gerçekleşmez)}$$

ilk ikisi oluşabilir ve gözlenmiştir; sonuncusu ise asla oluşamaz ve hiçbir zaman gözlenmemiştir.

Elektronlarla birlikte oluşan nötrinoların muonlarla birlikte oluşan nötrinolardan farklı olduğu da deneysel olarak gösterilmiştir. Pion bozunmasından elde edilen nötrino parçacıkları ($\pi \rightarrow \mu + \nu_\mu$) protonlarla etkileşmeye gönderildiği zaman sonuçta muonlar oluşur, elektronlar asla oluşmaz:

$$\nu_\mu + p \rightarrow \mu^+ + n$$

$$\nu_\mu + p \rightarrow e^+ + n \text{ (gerçekleşmez)}$$

Bu sonuca 1962 de Lederman, Schwartz; Steinberger tarafından Brookhaven'da yapılan bir deneyde varılmıştır. 1975'te SLAC'de keşfedilen ağır lepton $\tau^{\pm}$ ile birlikte oluşan nötrino parçacıkları da diğerlerinden farklıdır. Tau-nötrino (ν_τ), henüz doğrudan doğruya deneysel olarak gözlenmemiştir. Bu amaçla çalışmalar, Türkiye'nin dahil olduğu Uluslararası Kollaborasyonlar tarafından devam ettirilmektedir.

Tau-Lepton

Elektron ve muondan sonra daha ağır bir lepton bulunması olasılığı fizikçiler arasında ilgi çeken bir problem olmuştur.

1973'te Stanford'da SLAC laboratuvarlarında elektron-pozitron çarpıştırıcısı SPEAR çalışmaya başladıktan sonra yaklaşık 5 GeV'e kadar yükselen enerjilerde, karmaşıklıklardan arındırılmış yöntemlerle ağır lepton arama deneyleri mümkün oldu.

Perl Deneyi

M. Perl ve grubu SPEAR çarpıştırıcısında 1973 sonlarında, genelde yeni parçacıklar arama, özellikle ağır lepton arama amacına yönelik bir detektörler sistemi ile çalışmalara başladılar. Birinci senenin sonunda kaydedilen çok sayıda etkileşme olayı arasında 24 tanesi, bilinen bir yoldan, yani bilinen parçacıkların oluşması ve bozunması olarak izah edilemiyordu. Bu 24 etkileşme olayının herbirinde yüksek enerjili bir muon ve yüksek enerjili bir elektron



gözlenmişti. Bunlar birbirinin tersi elektrik yükü taşıyor ve enerji, momentum korunum kanunlarına göre bunlarla birlikte iz bırakmayan elektrik-yüksüz parçacıkların da ortaya çıkmış olması gerekiyordu.

Perl ve arkadaşları yaptıkları ölçüler ve kinematik simülasyon hesapları sonucunda, bu olaylarda, tau adını verdikleri yeni bir lepton, (ve bunun anti-parçacığı) oluşumunun gerekliliğini ortaya attılar. Yorumlarına göre bu etkileşme olayları (Şekil) şöyle gelişiyordu.

$$e^+ + e^- \rightarrow \tau^+ + \tau^-$$

$$\tau^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e + \nu_\tau$$

$$\tau^- \rightarrow \mu^- + \nu_\mu + \bar{\nu}_\tau$$

Elektron ve pozitron çarpışmasında tau-lepton ve anti-tau-lepton oluşuyor; sonra da bunların biri muon ve iki nötrino, diğeri ise elektron ve iki nötrino parçacığına bozunuyordu. Nötrinoların gözlenmesi mümkün olmadığından sadece yüksek enerjili elektron ve muon gözleniyordu. Deneyin devamında bu tür olayların sayısı arttı ve bunlara başka bir geçerli yorum getirilemedi. Böylece tau-lepton parçacağı ilk defa gözlenmiş, yani keşfedilmiş oldu.



Perl deneyinde tipik bir etkileşme olayı: Tau-lepton ve anti tau-leptonu karşıt yönlerde oluşması ve her birinin hafif leptonlara bozunması

Tau- Lepton'un Özellikleri

Tau-Lepton olaylarının ancak bir alt-limit, bir eşik-enerji üzerinde gerçekleşebildiği, bu eşiğin altında hiç görülmediği farkedildi. Buradaki enerji eşiği 3.56 GeV idi; ve bu değer kullanılarak tau-lepton kütlesinin yaklaşık 1.78 GeV/c^2 olduğu hesaplanabiliyordu.

Daha sonraki deneylerde tau-lepton'un başka bozunma yolları olduğu görüldü; örneğin

$$\tau^- \rightarrow \pi^- \nu_\tau$$
$$\rightarrow \pi^- \pi^0 \nu_\tau$$
$$\rightarrow \pi^- \pi^+ \pi^- \nu_\tau$$

Üç pion çıkan bozunma olayları daha belirgin olup, daha kolay incelenebiliyordu. Bunlar kullanılarak tau-leptonun ortalama ömrüde tayin edildi; sonuç $(2.96 \pm .03) \times 10^{-13}$ saniye olup, tau-leptonun zayıf etkileşmelerle bozunan parçacıklar arasında en kısa ömürlüsü olduğunu göstermektedir.

Leptonların Sınıflandırılması

Bugün fizikçilerce maddenin yapısı için en geçerli teori olarak kabul edilen Standard Model'e göre her üç elektrik yüklü Lepton: $e^\pm$, $\mu^\pm$, $\tau^\pm$, kendisiyle birlikte oluşan nötrino parçacıkları ile birlikte, belli özellikler gösteren, ikililer meydana getirmektedir.

$$\begin{pmatrix} e^- \\ \nu_e \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \mu^- \\ \nu_\mu \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \tau^- \\ \nu_\tau \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} e^+ \\ \bar{\nu}_e \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \mu^+ \\ \bar{\nu}_\mu \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \tau^+ \\ \bar{\nu}_\tau \end{pmatrix}$$

"Kuvvetli etkileşmeler" ile etkilenen proton, nötron, pion gibi parçacıkların yapıtaşları kuarklar da benzer bir şekilde üç ikili içine yerleştirilmektedir:

$$\begin{pmatrix} u \\ d \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} c \\ s \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} t \\ b \end{pmatrix}$$

Bu sınıflandırma benzerliği bazı temel simetri özelliklerine dayanmaktadır. Genelde, özellikle leptonlar için, ikililerin herbiri bir önceki ikiliye benzemekte ancak kütleleri daha fazla olmaktadır. Bu ikililer sayısının üçü geçmeyeceğine dair deneysel kanıtlar bulunmuştur. Standart Model'in ötesine geçişi gerektiren problemler (nötrinoların küçük, ama sıfırdan farklı kütleleri olması olasılığı gibi) üzerinde çalışmaların getireceği çözümlerden, yeni gelişmelerden sonra da Standart Model'in temelde yararlı olmasının devam etmesi beklenmektedir.

Karşıt yönlerde meydana gelen tau-lepton ve anti tau-leptondan birinin hafif leptonlara, diğerinin üç piona bozunması





Frederick Reines, 1918 yılında New Jersey'de doğdu. Doktora derecesini 1944 yılında New York Üniversitesi'nden fizik alanında aldı. ABD Ulusal Bilimler Akademisi ve Rusya Bilimler Akademisi üyesi olan Reines, halen Kalifornia Üniversitesi'nde öğretim üyesidir.

Frederick Reines



Martin L. Perl, 1927'de New York'da doğdu. Doktora derecesini 1955'te Kolombiya Üniversitesi'nden fizik alanında aldı. ABD Ulusal Bilimler Akademisi üyesi olan Perl, halen Stanford Üniversitesi'nde öğretim üyesidir.

Martin L. Perl

Bugün Yüksek Enerji Parçacık Fiziği çalışmaları, çok zor, uzun süreli ve çok pahalı deneyler gerektirdiği için, dünyanın çeşitli üniversitelerinden fizikçiler, Kollaborasyonlar oluşturarak bu zorlukları gruplar halinde omuzlamakta, deneyleri birlikte planlamakta ve hızlandırıcı merkezlerinde birlikte yürütmektedir.

Türkiye'deki Yüksek Enerji Fizikçileri de sayı azlıklarına rağmen 1960'ların ortalarından beri CERN hızlandırıcılarındaki çalışmalara zaman zaman katılmışlar ve başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Son senelerde bu katılımın genişletilmesi ve grupların kuvvetlendirilmesi için çaba harcanmaktadır.

Yüksek Enerji Fiziği çok heyecan verici buluşlar, gelişmelerle doludur. Konularına gönül vermiş yüksek enerji fizikçileri, böyle sonuçlara erişebilmek için yeteneklerini geliştirmeyi, ilgilerini ve coşkularını taze tutmayı, çok çalışmayı ve çeşitli fedakarlıklar yapmayı göze alabilmektedirler.

Kaynaklar

Perl, M.L., Kirkby, T.W., Heavy Leptons, Scientific American, Mart 1978

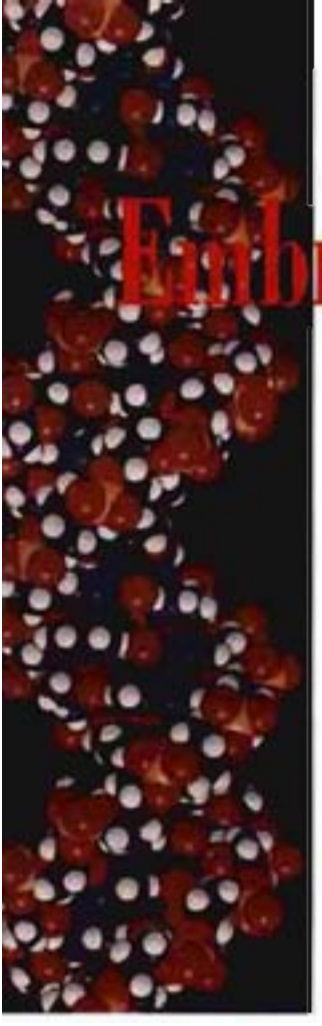
Perl, M.L., Leptons:What are They?, New Scientist, Subat 1979

Reines, F., Cowan, L.C., The Neutrino, Nature, Eylül 1956

Reines, F., Cowan, L.C., Neutrino Physics, Physics Today, Ağustos 1957

Sutton, C., Spaceship Neutrino, Cambridge U.P., 1992

www.nobel.se



Embriyolojide Genetik Kontrol

Atila Dağdeviren
HÜ Tıp Fakültesi

KENDİNİ bilime adamış kişilerin rüyalarını süsleyen Nobel ödülleri, dikkatleri her yıl çeşitli alanlardaki gelişmelerin üzerinde yoğunlaştırmakta ve daha çok kişinin konuyla ilgili bilgi sahibi olmasını sağlamaktadır. Bu yılki Nobel Tıp Ödülü, genetik alanında değerli çalışmaları ve buluşlarıyla tanınan üç bilim adamına verildi. Genetik biliminin özellikle son yirmi yılda göstermiş olduğu aşamalar, yazılı ve sözlü basın aracılığıyla kamuoyuna hızla aktarıldığından birçoğumuz, en azından yüzeysel olarak, bu bilim dalındaki gelişmeleri ve bunların yaşamımıza olan yansımalarını izliyoruz.

Canlıların yapı birimi olan hücrenin incelenmesi çalışmaları 17. yüzyılda ilk mikroskopların tanımlanmasıyla başlar. Bugünkü anlamda hücre tanımlaması, ilk olarak 1838 yılında Schleiden ve Schwann tarafından "hücre kuramı"nın ileri sürülmesiyle ortaya çıkmıştır. İzleyen yıllarda hücrelerin altyapı ve işlev birimleri olan organeller, çeşitli araştırıcılar tarafından ışık mikroskobu düzeyinde tanımlanmıştır. 20. yüzyılın ilk yarısından başlayarak otoradyografi ve floresan teknikler kullanılarak hücre ve organellerin işlevleri ile ilgili veriler elde edilmiştir. Faz kontrast mikroskoplarının geliştirilmesi ile canlı hücrelerin görüntülenmesi sağlanmıştır. Yan tekniklerin gelişmesine bağlı olarak ortaya çıkan immünohistokimya incelemeleri, hücrelerde antijenik özellik gösteren moleküllerin tanımlanmasına olanak vermiştir. 1988 yılında konfokal tarama mikroskopların ticari üretimine başlanması ile ışık mikroskobu günümüzdeki en gelişmiş düzeyine erişmiştir. Işık mikroskobunun çözümleme gücünün sınırlı olması pek çok yapısal ayrıntının saptanmasını elektron mikroskobunun geliştirilmesine dek ertelemiştir. 20. yüzyılın başlarında geliştirilen ve ikinci yarısında yaygın olarak kullanılan elektron mikroskobu hücrelerin ince yapı düzeyinde araştırılmasını sağlamış, önceki yıllarda teori olarak ileri sürülen pek çok kavramın geçerliğini gözler önüne sermiştir. Gelişen bilgisayar teknolojisi ile desteklenmiş ışık ve elektron mikroskopları bugün de kapsamlı analizler yapılmasını sağlayan araçlar olarak yaygın biçimde kullanılmaktadır. Aynı dönemlerde doku ve hücre kültürü alanlarında gerçekleştirilen ilerlemeler hücrelerin tek tek incelenmesini sağlamış, moleküler düzeyde işlevsel deneyler yapılabilmesine olanak vermiştir. Özellikle 1975 yılında Köhler ve Milstein tarafından antikor sentezleyen ilk hibridoma hücrelerinin geliştirilmesi, bugün pek çok amaçla yaygın olarak kullanılan immünohistokimya tekniklerinin gelişiminde bir dönüm noktası olmuş; moleküler incelemelerin ışık ya da elektron mikroskobu kullanılarak çok özgün amaçlarla yapılabilmesini sağlamıştır. Yüzyılımızda geliştirilen kromatografi ve elektroforez teknikleri, moleküler analizlere niceliksel bir boyut kazandırmış, X-ışını kristallografisi, nükleer manyetik rezonans tekniklerinin geliştirilmesiyle moleküllerin görüntülenmesi ve yapısal özelliklerinin belirlenmesi mümkün olmuştur.

Yaşamın sırrının gizli olduğu genetik materyal (DNA) ile ilgili çalışmalar uzun yıllar öncesine dayanmasına karşın, 1970'lerin başına kadar DNA, moleküler düzeyde çalışılması en güç hücre elemanı olarak kalmıştır. Bugün ise aşağıda değinilen birkaç tekniğin birleşimi olan rekombinant DNA teknolojisinin kullanım alanına girmesi, bu alanda patlama niteliğindeki gelişmelerin temelini oluşturmuştur. Bu teknolojiyi oluşturan teknikler:

1 - Genlerin tek tek izolasyon ve analizlerinin yapılmasına olanak sağlayan, DNA'nın "restriksiyon nükleaz enzimleri" ile parçalara ayrılması,

2 - Saf DNA parçacıklarının hızlı olarak dizilerinin saptanması ile genlerin sınırları ve kodladıkları aminoasit diziliminin belirlenmesi,

3 - Nükleik asit hibridizasyonu ile DNA ya da RNA'nın belli dizilimlerine, işaretlenmiş tamamlayıcı dizilimlere özgül olarak bağlanarak gösterilebilmesi (örneğin FISH=Floresan in situ hibridizasyon),

4 - DNA klonlaması ile tek bir DNA molekülünün milyarlarca kopyasının elde edilmesi (Ör: PCR=Polimeraz zincir reaksiyonu),

5 - DNA mühendisliği ile, DNA dizilimlerinin değiştirilmesi, genlerin modifiye edilmesi ve hücrelere geri verilmesi olarak özetlenebilir.

Her biri, geliştirilmesi yıllar süren çabaların ürünü olan bu teknikler bugün tıp, ziraat ve veterinerlik alanları başta olmak üzere yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkemizdeki bazı merkezler dünya çapında yürütülen genom saptama projesinde görev almıştır. Tekniklerin tıbbi kullanım alanlarının en önemlilerinden birini de genetik hastalıkların prenatal tanısına yönelik araştırmalar oluşturmaktadır. Bazı merkezlerde bu amaçla PCR (polimeraz zincir reaksiyonu), FISH (floresan in situ hibridizasyon) yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır.

Tıp ve temel bilim dallarında çalışan bilim alanlarının bir bölümünün ilgi alanı embriyoloji ve gelişim biyolojisidir. Organizmadaki hücreler büyür, bölünerek çoğalır, birbirleriyle biyolojik ve fiziksel bağlantılar kurarak doku bütünlüğünü oluştururlar; özel yapı elemanları bazı proteinleri sentezleyerek farklılaşırlar, komşu ya da uzaktaki hücrelerle moleküler sinyaller aracılığıyla haberleşerek uyarı oluştururlar ya da uyarıya cevap verirler. Bu işlevleri yerine getirmek üzere çok sayıda farklı mekanizma vardır. Hücrelerdeki yapısal ve işlevsel çeşitliliğe karşın, tüm hücreler aynı genetik materyali (genomu) içerirler.

Gelişim biyologları, embriyolojik gelişmeyi yönlendiren genetik mekanizmaları belirleyebilmek amacıyla, genomları çok büyük olmayan ve hızlı bir gelişim süreci geçiren canlıları kullanmayı yeğlemişlerdir. Daha sonra, değişik teknikler uygulanarak belirlenen bu mekanizmaların, evrimin daha yüksek basamağındaki canlılar için de geçerli olup olmadığını araştırmışlardır. İlk olarak yukarıda belirtilen canlılarda (kurbağa, meyve sineği vb) döl-



1995 NOBEL ÖDÜLLERİ



TIP



Kurbağadu mezoderm gelişimini idükleyen moleküllere ilişkin gerçekleştirilen bazı deneylerin sonuçları görülüyor. İlk şekilde, Wnt ve RNA'sının hasta bölgesine enjeksiyonu sonucunda ikinci bir "düzenleyici" (organizer) bölge ve buna bağlı olarak ikinci bir vücut eksenin geliştiği görülmüştür. İkinci ve üçüncü şekillerde "activin" ve "FGF" nin normal işlevinin engellenmesi sonucunda ortaya çıkan gelişme bozukluklarını göstermektedir. İkinci şekilde mezoderm gelişmesi indüklenmediğinden gastrulasyonun gerçekleşmediği, üçüncü şekilde, karın ve arka bölgelerin gelişmediği görülmektedir. Dördüncü şekilde düzenleyici bölgede aktivasyon gösteren "noggin" in situ hibridizasyon yöntemiyle görüntülenmiştir. Bu protein kurbağa mezoderminin, sırt mezodermine dönüşmesini sağlayabilir.

lenmiş yumurtanın erken gelişimini kontrol eden mekanizmalara kısaca değineceğiz.

Embriyo gelişimi, tek bir hücreden (döllenmiş yumurtadan, zigot) , yanklanma (hücre çoğalması- cleavage), blastula oluşumu (hücreler tarafından çevrelenmiş bir boşluk gelişimi- omurgalılarda blastosist), gastrulasyon (üç doğurucu yaprağın gelişmesi), nörülasyon (sinir sistemi öncül yapılarının gelişimi) gibi erken gelişme evrelerini izleyerek ileri farklılaşmayla organ ve sistemlerin gelişmesi süreci olarak tanımlanabilir. Bu evrelerin gerçekleşmesi sırasında çoğalan hücrelerin davranış biçimleri, genomlarında yer alan bir grup genin (gelişim genlerinin) belli bir sırayla aktivasyonu ile belirlenmektedir ve bu gelişmeleri açıklamak üzere iki uç (zıt) teori ileri sürülmüştür. Bunlardan ilki olan mozaik gelişme teorisine göre, yerel belirleyici unsurlar ya da farklılıklar, hücrelerin birbirleriyle etkileşiminden bağımsız olarak embriyonun ileri gelişmesini yönlendirirler. İkinci teori olan düzenleyici (regülatif) yaklaşıma göre ise, yerel farklılıkların ileri gelişmede hiçbir belirleyici rolü olmadığı, gelişmeyi tamamen hücrelerin birbirleriyle olan etkileşimlerinin belirleyip yönlendirdiği savunulmaktadır. Gerçekte, çoğu canlıda (genetik incelemelerin yapıldığı canlılar dahil bazı gelişmiş hayvanlar ve bitkilerde) bu iki uç teorinin arasında bulunan bir gelişme süreci izlenir. Diğer bir deyişle zaman zaman yerel etkenler, zaman zaman hücre etkileşimleri belirleyici rol oynar. Memeli yumurtalarında izlenen gelişme sürecinin ise tümüyle regülatif teoriye uygun (hücrelerin karşılıklı etkileşimlerine bağlı) olarak gerçekleştiği düşünülmektedir.

Gelişmenin yukarıda değinilen erken aşamalarının genetik kontrol mekanizmalarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen araştırmalarda, embriyonun vücut eksenlerinin belirlenmesinde rol oynayan bazı genler tanımlanmıştır. Bu genlerin gelişme sürecinde ilk olarak etki gösteren ve yukarıda değinilen kutuplar arası farklılıkların ortaya çıkmasını sağlayanlar , yumurta-kutup genleri (egg-polarity genes) olarak adlandırılmıştır. Baş-kuyruk eksenini belirleyen genler ise üç alt gruba ayrılmıştır. Ön grup (4 gen), arka grup (11 gen) ve son grup (6 gen) olmak üzere dağılmışlardır. Her bir gen grubunda gerçekleşen mutasyonlar, bu genlerin gelişimini kontrol ettiği bölgelerin gelişmemesine yol açar.

Embriyo gelişmesinde önemli bir yeri olan indüksiyon mekanizması, komşu hücrelerin varlığına bağlı olarak bir hücrenin hangi yönde farklılaşacağının belirlenmesi olarak özetlenebilir. Başka bir deyişle, hücrenin farklılaşabilmesi için indükleyici bir başka hücrenin varlığı ve etkisi şarttır (örneğin mezoderm gelişmesi, nöral tüp gelişmesi, göz gelişmesi vb). Bu etkileşim moleküler sinyaller aracılığıyla gerçekleşmektedir. Sayıları giderek artan bu moleküller arasında Wnt, activin, FGF (fibroblast growth factor), noggin ve Vg1 sayılabilir. Etkileri yapay indüksiyon modelleri üzerinde gösterilmiş olan bu moleküllerin, etki göstermeleri gereken yerleşimlere nasıl ulaştıkları ise henüz çözülememiştir. Gelişmekte olan hücreler tarafından algılanacak olan bu tür maddelere yukarıda değinildiği gibi morfojen adı verilmiştir.

Embriyo gelişmesini içeren diğer bir önemli gözlem de, çevre etkenleri değişmemesine karşın (örneğin aynı indüktif etkinin varlığında) hücrelerin farklı zaman dilimlerinde bu etkenle karşılaşmaları sonucunda değişik yönlerde geliştiklerinin belirlenmiş olmasıdır. Bu deneysel gözlemler, hücrelerin çevre etkilerine yanıt vermelerinde rol oynayan bir zaman ayarı mekanizması ile donatıldıklarını göstermektedir.

Özetle, embriyo farklılaşması şu dört temel mekanizmanın işlerliği ile gerçekleşiyor görünmektedir:

- Farklılaşmayı ilk belirleyen basit asimetrilerin varlığıdır,
- Daha ayrıntılı gelişmeler hücreler arası etkileşim yoluyla belirlenmektedir,
- Sonuçta gelişen hücre çeşitlenmesi, yerleşime bağlı sinyallere erişimi ve hücre içinde zamana bağlı farklı yanıtların oluşmasını sağlayan bir programın varlığı ile gerçekleşmektedir. Ortaya koydukları vücudun bu erken gelişme evresini izleyen dönemde, vücudun temel planının oluşmasını sağlayan genler de çeşitli alt gruplarda toplanmışlardır. Bugün 25 kadar segmentasyon geninin varlığı belirlenmiştir. Segmentasyon genleri üç alt grupta incelenir:

1. "Gap" genleri: Tanımlanmış altı "gap" geni vardır ve bunlar vücudun en kaba segmentasyonunu kontrol ederler. Bu genlerdeki mutasyonlar bir ya da komşu birkaç segmentin gelişmemesi ile sonuçlanır.

2."Pair-rule" genleri: Sekiz "pair-rule" geni tanımlanmıştır. Bu genlerdeki mutasyonlar embriyodaki normal segmen sayısının yarıya inmesine neden olur, yani birden fazla segmentin gelişmemesi ile sonuçlanır. Örneğin "even-skipped" mutasyonda çift numaralı parasegmentlerin hiçbirisi gelişmez. Frz (fushi tarazu) mutasyonda ise mutantların tek numaralı segmentleri gelişmez.

3."Segment polarity" genleri: Bu genlerdeki mutasyonlar sonucunda segment sayısı korunmuştur ancak bir segmentin bir bölümü gelişmemiş, bunun yerini kalan bölümün aynı görüntüsü almıştır. Bu genler segmentlerin kendi içindeki yönleri belirlemektedirler.

Her bir segmentte keskin sınırlarla ayrılmış parasegmentlerin gelişimini yönlendiren homeotik selektör genler, gelişimi kontrol eden son gen grubunu oluştururlar. Bu genlerin varlığı ile ilgili ilk veriler doğal mutantlardan elde edilmiştir. "Antennapedia" (anten yerine bir çift bacağın geliştiği mutantlar) ve "bithorax" (göğüste ikinci bir ek kanat çiftinin geliştiği mutantlar) olarak tanımlanan bu doğal mutasyonların, baş-göğüs ve göğüs-karın farklılıklarını kontrol eden bir grup gende gerçekleştiği belirlenmiştir. Meyve sineklerinde iki ayrı grup oluşturan "antennapedia" ve " bithorax" genleri, daha alt evrim basamaklarındaki sineklerde HOM kompleksi olarak adlandırılan tek bir yapıda toplanmışlardır. Homeotik selektör genlerin ürünleri, her segmentteki hücreler için ayrı ayrı adres belirleyici etiketler olarak işlev görürler. Bunlar değiştiğinde hücreler farklı bir yerleşimdeymişcesine davranmaktadırlar (örneğin baş segmentinde belli bir yerleşimde bulunan hücreler, bu mutasyonlar nedeniyle başka bir segmentte yerleşmiş hücreler gibi davranmakta ve normalde anten gelişmesi gereken segmentte bir çift bacak, bacak ve denge organı gelişmesi gereken segmentte



Drosophila'da her ikisi de "pair-rule" genlerinden olan frz ve eve genlerinin oluşturduğu çizgiler görünmektedir. Bu genlerin aktivasyon bölgeleri "frz" için kahverengi, "eve" için gri olarak görüntülenmiştir. Başlangıç dönemlerinde bulunmak olan bu çizgiler, daha ileri gelişme evresinde keskin sınırlarla birbirlerinden ayrılmış olarak yan bikinde izlenmektedir.

ek bir çift kanat gelişebilmektedir). Homeotik selektör genlerin aktivasyonu segmentasyon genleri tarafından kontrol edildiğinden etkilerini ancak bu segment genlerinin belirledikleri sınırlarda gösterirler. Bu genler evrim boyunca ileri derecede korunmuş olan özgün "homeobox" dizileri içerdiklerinden kolayca ayırt edilebilmektedirler. HOM kompleksinde yer alan sekiz gen, 650.000 nükleotid çifti içeren bir düzenleyici (regülatör) DNA segmenti içinde dağılmışlardır. Bu DNA segmentinde yumurta kutup genleri ya da segmentasyon genlerinin ürünleri için bağlanma bölgeleri vardır. Bunlar,komplekstekı düzenleyici DNA yerleşimle ilgili bilgileri değerlendirerek, gereği halinde homeotik genlerin transkripsiyonunu başlatır, diğer bir deyişle homeotik genlerin aktivasyonunu kontrol eder.

Yukarıda değinilen veriler daha önce belirtildiği gibi evrimin daha alt basamaklarındaki canlılardan elde edilmiştir. Bu canlılardaki embriyo gelişimi ile memelilerdeki embriyo gelişimi arasında erken gelişme dönemindeki büyük benzerliklere karşın, bazı temel farklılıklar vardır. Ancak tüm bunlara rağmen gelişimi kontrol eden genetik mekanizmalarla ilgili veriler evrimin daha üst basamaklarındaki canlılar için de geçerli görünmektedir. Örneğin farede, HOM kompleksinin karşılığı olarak, eşlenerek ortaya çıktığı düşünülen dört Hox kompleksinin varlığı saptanmıştır. HoxA, HoxB, HoxC, HoxD olarak adlandırılan bu komplekslerin benzer biçimde vücut eksenlerindeki yerleşimlerine uygun olarak aktivasyon gösterdikleri in situ hibridizasyon teknikleri kullanılarak gösterilmiştir.

1995 Nobel Tıp Ödülü

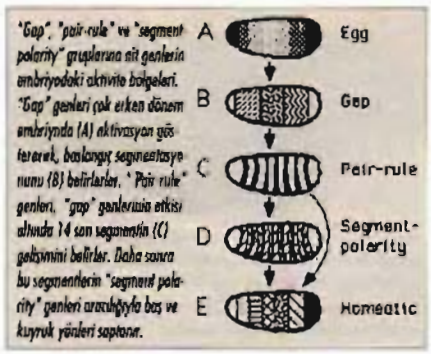
1995 yılı Nobel Tıp Ödülü, erken dönem embriyo gelişmesini kontrol eden önemli genetik mekanizmaları bulan gelişim biyologlarına verilmiştir. Bu araştırıcılar deneysel modellerinde "*Drosophila melanogaster*" adlı sineği (meyve ya da sirke sineği) kullanmışlardır. Bu canlı, klasik olarak genetik çalışmalarda kullanılmaktadır. Bu sinek türünde saptanan genetik mekanizmaya ilişkin ilkeler, insan dahil diğer gelişmiş canlılar için de geçerlidir.

Nüsslein - Volhard ve Wieschaus isimli araştırıcılar, Drosophila'yı kullanarak vücudun gelişme planının ve vücut segmentlerinin belirlenmesinde anahtar rol oynayan bir grup geni tanımlamış ve sınıflamışlardır. Lewis de aynı vücut segmentlerinin özelleşmiş organlara farklılaşmasının genler tarafından nasıl kontrol edildiğini araştırmıştır. Araştırıcı, genlerin kromozomlar üzerinde, gelişimini kontrol ettikleri vücut segmentlerine uyan bir düzen gösterdiklerini ortaya koymuştur. Gelişim genlerinin oluşturduğu komplekstekı ilk genler baş bölgesinin, ortadaki genler karın bölgesinin ve son genler kuyruk bölgesinin gelişimini kontrol eder. Bu üç araştırıcı, insanda doğuştan görülen anomalilerin açıklanmasına yardım edecek veriler elde etmişlerdir.

Döllenmiş Yumurtanın Gelişimini Ne Kontrol Eder?

Döllenmiş yumurta küre biçimlidir. Hızla bölünerek 2,4,8, hatta daha fazla hücre oluşturur. Erken embriyo 16 hücre dönemine dek simetriktir ve hücreler birbirlerinin aynısıdır. Bu dönemden başlayarak hücreler farklılaşmaya, embriyo asimetrik hale gelmeye başlar. Bir hafta içerisinde embriyonun baş-kuyruk bölümlerini ya da karın-sırt yüzlerini hangi yapıların oluşturacağı belirginleşir. Daha sonra embriyoda omurga kolonunun yerleşimi sabitleşir ve vücut segmentleri gelişir. Baş-kuyruk ekseninde yerleşimlerine uygun olarak, her bir segment farklı bir gelişme sürecine girer. Bu olayları hangi genler kontrol etmektedir? Sayıları ne kadardır? Birlikte mi çalışırlar, yoksa etkilerini ayrı ayrı mı gösterirler?

Bu yıl Nobel Tıp Ödülünü kazanan araştırıcılar, bir grup önemli geni tanımlayarak ve bunların vücut ekseninin ve segmentlerinin oluşumunu nasıl kontrol ettiğini ortaya koyarak yukarıdaki soruların birkaçına yanıt bulmuşlardır. Aynı zamanda hangi organların hangi segmentlerden geliştiğini de ortaya koymuşlardır. Her ne kadar deneysel model olarak meyve sineği kullanılmışsa da elde edilen prensipler, gelişmiş organizmalar ve insan için de geçerlidir. Dahası insanda meyve sineğindeki tanımlanan genlerle eşdeğer



(analog) genlerin varlığı ortaya konmuştur. Varılan önemli bir sonuç da, milyonlarca yıllık evrim boyunca çok hücreli organizmaların erken gelişimlerini kontrol eden temel genetik mekanizmaların korunmuş olduğunun anlaşılması olmuştur.

İki Genç Bilim Adamının Cesur Kararı

Christine Nüsslein - Volhard ve Eric Wieschaus'un her ikisi de temel bilim eğitimlerini 70'li yılların sonlarında tamamlamışlardır. İlk bağımsız çalışma ortamına Heidelberg'deki Avrupa Moleküler Biyoloji Laboratuvarında (European Molecular Biology Laboratory: EMBL) kavuşmuşlardır. Her ikisi de, yeni döllenmiş Drosophila yumurtasının segmentli bir embriyoya dönüşümünü araştırdıklarından, ortak ilgi alanları nedeniyle Heidelberg'e gelmeden önce de birbirlerini tanıyorlardı. Deneysel model olarak meyve sineğini seçmelerinin nedeni ise bu organizmada gelişmenin çok hızlı olmasıydı. Dokuz gün içinde sineğin döllenmiş yumurtalarından embriyo, larva ve sonuçta tam bir sinek gelişmektedir.

Araştırıcılar bu sürecin erken dönemini kontrol eden genleri tanımlamak için bilgilerini birleştirmeye karar verdi. Bu, iki genç bilim adamı için bilimsel kariyerlerinin hemen başında oldukça cesur bir karardı. Daha önce benzer bir çalışma hiç yapılmamıştı ve başarı şansı belirsizdi; örneğin bu genlerin sayısı çok fazla olabilirdi.

Deneysel tasarımları özgündü ve iyi planlanmıştı. Sinekleri mutajenik maddelere maruz bırakarak, genlerin yaklaşık yarısında rastgele mutasyonlar (doyum mutagenezi: saturation mutagenesis) oluşturdular. Daha sonra, mutasyona uğradığında vücut ekseninin ya da segment oluşma düzeninin gelişmesini bozan genler olup olmadığını belirlemeye çalıştılar. İki kişinin aynı embriyoyu ortak inceleyebileceği bir mikroskop kullanarak, erken embriyonik gelişmeyi kontrol eden genlerdeki mutasyonlar sonucu gelişen çok sayıda malformasyon saptayıp, sınıfladılar. Bir yıldan fazla bir süre beraberce mutant Drosophila ırklarındaki genetik geçişlerin ürünleri olan sinekleri incelediler. Mutasyona uğradığında, segmentasyon bozulmalarına yol açan 15 farklı geni tanımlamayı başardılar. Bu genler, gelişme sürecindeki önemlerinin sırasına ve mutasyonların segmentasyonu nasıl etkilediğine göre sınıflanabilmekteydi. "Gap" genleri, baş - kuyruk vücut planını belirlemektedir. "Gap" genlerindeki işlev

kaybı, azalmış sayıda vücut segmentinin gelişmesiyle sonuçlanır. "Pair rule" genleri bütün ikinci vücut segmentlerini etkiler. "Even skipped" adlı genin kaybı, embriyoda yalnızca tek sayılı segmentlerin gelişmesiyle sonuçlanır. "Segment polarity" genleri adı verilen üçüncü grup genler ise, her bir segmentin baş - kuyruk yönünü belirler.

Nüsslein - Volhard ve Wieschaus'un sonuçları ilk olarak 1980 sonbaharında Nature Dergisi'nde yayınlandı. Çalışma birkaç nedenle, gelişim biyologlarının büyük ilgisini çekti. İki genç bilim adamının kullandığı strateji yeniydi. Bu strateji, gelişmeyi kontrol eden genlerin sistematik olarak belirlenebileceğini ortaya koydu. Olaya katılan genlerin sayısı sınırlıydı ve özel işlevsel alt gruplara ayrılabilmekteydiler. Bu durum, diğer türlerde gelişimsel genlerin tanımlanması çalışmaları için pek çok bilim adamını cesaretlendirdi. Oldukça kısa bir süre sonra, analog genlerin diğer gelişmiş organizmalarda ve insanda varlığının saptanması mümkün oldu. Aynı zamanda bu genlerin gelişim sürecinde benzer işlevleri sürdürdükleri gösterildi.

Fazladan Bir Çift Kanadı Olan Sinek

Bu yüzyılın başlarında genetikçiler Drosophila'da seyrek malformasyonları belirlemişlerdi. Bu mutasyonların birinde, dengeyi kontrol eden organlar (halterler), fazladan bir çift kanada dönüşmüştü. Vücut planının tuhaf bir şekilde bozulduğu bu durumda, bir bölgedeki hücreler başka bir yerde yerleşmiş gibi davranmışlardı. Bu tip malformasyonlar Yunanca "homeosis", bu tür mutasyonlar "homeotic" mutasyonlar olarak adlandırılmışlardı.

Fazladan bir çift kanadı olan sinek, Los Angeles'taki "California Institute of Technology" de çalışan Edward B. Lewis'in ilgisini çekti. Lewis, 40'lı yılların başından beri, homeotik transformasyonların genetik temelini incelemeye çalışmaktaydı. Araştırıcı, fazladan bir kanat gelişmesinin, bir vücut segmentinin tümden dublikasyonu sonucu geliştiğini buldu. Bu olaydan sorumlu mutant genin, ön - arka vücut segmentasyonunu kontrol eden bir gen ailesine (bithorax complex) üye olduğu saptandı. Kompleksin başlangıç bölümündeki genler ön vücut segmetlerinin, genetik haritanın daha ilerisindekiler ise vücudun daha arka bölümlerindeki segmetlerin gelişimini kontrol etmekteydi (eş-doğru (co-linearity) prensibi). Lewis ek olarak, ayrı ayrı genler tarafından kontrol edilen bölgelerin çakıştığını ve her bir vücut segmentinin gelişimini, birbirini etkileyen birkaç genin karmaşık bir biçimde belirlediğini ortaya koydu. Dört kanatlı sinek normalde denge organını (halterleri) oluşturacak olan "bithorax" kompleksinin ilk geninin inaktivasyonu sonucu ortaya çıkmıştı. İlk genin inaktivasyonu diğer homeotik genlerin, bu özel segmenti kanatların geliştiği segment tanımlanmasına (farklılaşmasına) neden olmuştur. Edward Lewis, bu problemlerle yıllarca uğraştı. 1978'de bulgularını bir derleme makalede özetledi ve homeotik genlerin nasıl etkileştiklerini, genlerin düzeninin vücut ekseni boyunca uzanan segment düzenine nasıl uyum gösterdiğini ve her bir genin nasıl aktive olduğunu açıklayan teoriler ileri sürdü. Homeotik genler üzerinde yaptığı önemli çalışmalar, bilim adamlarını daha gelişmiş organizmalarda analog genleri incelemeye yöneltti. Memelilerde, ilkin Drosophila'da bulunmuş olan gen gruplarının, Hox genleri adı verilen 4 komplekse toplandığı belirlendi. Bu komplekslerdeki bazı insan genlerinin, Drosophila'daki analoglarına oldukça benzer oldukları, mutant Drosophila genlerinin normal işlevlerinden bazılarını yerine getirebilecekleri anlaşıldı. Omurgalılardaki 4 Hox gen ailesindeki her bir gen, Drosophila'dakine benzer düzende yerleşmişti ve vücut ekseni boyunca etkilerini, ilk olarak Lewis tarafından Drosophila'da keşfedilen, eş - doğru (co-linearity) ilkesine uygun biçimde gerçekleştiriyorlardı. Son yıllardaki çalışmalar, omuz ya da kalçanın geliseceği segmentleri homeotik genlerin belirlediğini düşündürmektedir.



Normal ve dört kanatlı meyve sineklerinin karşılaştırılması. Kontrol homeotik genin varlığından ötürü, üçüncü toraksik segment (göğüs segmenti) ikincinin bir eşi olarak gelişmiştir. Normal sinekte sadece ikinci segmentte kanat gelişir.

İnsanda Doğuştan Anomaliler

Nüsslein - Volhard, Wieschaus ve Lewis'in üzerinde çalıştıkları genlerin insan ve embriyosunun erken dönem gelişmesi sırasında önemli işlevleri vardır. Bu işlevler arasında sineğin vücut ekseninin oluşumu, her bir segmentin değişik organlara farklılaşmasının belirlenmesi sayılabilir. Büyük olasılıkla, insanda erken ve kendiliğinden düşüklerden ve bazı nedeni belirsiz doğuştan malformasyonların % 40'ından bu önemli genlerdeki mutasyonlar sorumludur. Erken gebelikteki, yüksek doz A - vitamini gibi Hox genlerin düzenlenmesini bozduğu bilinen çevresel faktörler de ağır doğuştan anomalilere neden olurlar. Drosophila için tanımlanan genlerin, insanda mutasyon gösterenlerine rastlanmış mıdır? Drosophila'daki "paired" geniyle bağlantılı bir insan genindeki mutasyon Waardenburg Sendromu adı verilen bir duruma neden olmaktadır. Bu, ağırlık, yüz iskeleri anomalileri ve iris renginde değişiklikle tanımlanan bir hastalıktır. Diğer bir gelişme geni mutasyonu da aniridi adı verilen irisin tümden kaybı tablosuyla sonuçlanır.



Christine Nüsslein - Volhard



Eric F. Wieschaus

1995 Nobel Tıp Ödülü Alan Bilim Adamları:
Christine Nüsslein Volhard, 1942 yılında Almanya'nın Magdeburg kentinde doğdu. Doktora derecesini 1973 yılında Tübingen Üniversitesi'nde Genetik alanında aldı. Halen Max Planck Enstitüsü Genetik Bölümü'nde çalışmaktadır.
Eric F. Wieschaus, 1947'de doğdu. 1974 yılında Yale Üniversitesi'nden doktora derecesini aldı. Halen Princeton Üniversitesi Moleküler Biyoloji Bölümü'nde öğretim üyesidir.
Edward B. Lewis, 1918 yılında Amerika'da doğdu. Doktora derecesini 1942 yılında Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nden genetik alanında aldı. Halen Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü Biyoloji Bölümü'nde öğretim görevlisidir.



Edward B. Lewis

İnsanda erken gelişmeyi kontrol eden genetik mekanizmaları belirlemek üzerine yoğunlaştırmışlardır. Bugün uygulama alanına girmiş tekniklerle, onların belirlemiş olduğu genlerin 'iş başında' izlenmesi mümkün olmuş, koydukları prensiplerin doğruluğu gözlenmiştir. Öncü ve değerli çalışmaları nedeniyle ödüle layık görülen bu üç bilim adamının yaşam öyküleri ve çalışmaları bu alanda araştırma yapanlara ışık tutucu niteliktedir.

Kaynaklar:
Lawrence, P. The Making of a Fly. Blackwell Scientific Publications. Oxford, 1992.
Lewis, E. B. A Gene Complex Controlling Segmentation in Drosophila. Nature, 276, 1978.
Nüsslein-Volhard, C., Wieschaus, E. Mutations Affecting Segment Number and Polarity in Drosophila, Nature, 287, 1980.
Mc Ginnis,W., Kuziora, M. The Molecular Architects of Body Design. Scientific American, 270, 1994.
The Molecular Biology of The Cell. Eds. Alberts, B. et al, 3rd edition. Garland Publishing, New York, 1994.



Dünyamızın Koruyucu Meleği

Ozon Tabakası

Namık K. Aras
ODTÜ Kimya Bölümü

OZON, O_3 formülünde, üç oksijen atomundan oluşan bir moleküldür. Dünyayı saran atmosferde çok az ozon vardır ve bu tabaka bir atmosfer basınç altında, yani normal hava basıncında sıkıştırıldığında ancak 3 mm kalınlığında bir örtü oluşturur. Ozon bu kadar az olmakla beraber, yaşam üzerinde çok önemli bir rol oynar. Bunun nedeni, ozon, oksijenle birlikte, güneşten gelen ultraviyole yani morötesi ışınların büyük bir kısmını stratosferde absorbe etmesi, böylece yakıcı ve tehlikeli morötesi ışınların yeryüzüne ulaşmasını önlemesidir. Eğer koruyucu ozon tabakası olmasaydı karadaki insan, hayvan ve bitki dünyası belki de olmayacaktı. Bu nedenle atmosferdeki ozon değişimine etki eden kimyasal olayları belirlemek ve incelemek çok önemli olmaktadır.

İşte 1995 Nobel Kimya Ödülü'nü paylaşan Profesör Paul Crutzen, Profesör Mario Molina ve Profesör Sherwood Rowland, atmosferde ozon oluşumu ve parçalanmasının kimyasal reaksiyonlarla açıklanmasında çok önemli katkıları olan üç bilim adamıdır. Çalışmanın en önemli yanı, günlük yaşamda kullandığımız bazı kimyasal maddelerin ozon değişimi reaksiyonlarında etkin rol oynadığını ve bu maddelerin çok ince "koruyucu meleğimiz" ozon tabakasının ciddi olarak azalmasına yol açtığını açıkça belirlenmesidir. Bu bilim adamları, ozon tabakasının incelmesine neden olan kimyasal reaksiyonların mekanizmalarını açıklayarak, belki de canlı hayatın yok olmasını önlemişlerdir.



1995
NOBEL
ÖDÜLLERİ



KİMYA

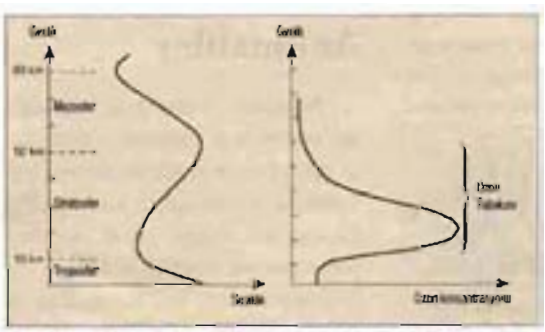
Bu Bilgi Nasıl Gelişti?

Ozon, bildiğimiz oksijen molekülünün (O_2), güneşten gelen mor ötesi ışınlar tarafından atmosferde parçalanması sonucu oluşan oksijen atomlarının (O) tekrar oksijen molekülleri ile birleşmesi ile oluşur.

$$O_2 + \text{uv-ışınları} \Rightarrow 2O$$
$$O + O_2 + M \Rightarrow O_3$$

Burada M, N_2 veya O_2 gibi havada bulunan molekülleri göstermektedir.

İngiliz fizikçisi Sidney Chapman 1930'da, ozonun atmosferde fotokimyasal reaksiyonlar sonucu oluştuğunu ve aynı zamanda parçalandığını göstermişti. Chapman'ın teorisi en yüksek ozon konsantrasyonunun atmosferde 15-50 km arasında olması gerektiğini gösteriyordu. Fakat sonraki çalışmalar Chapman'ın buluşlarından farklı sonuçlar verdi ve deneysel olarak bulunan ozon konsantrasyonunun teorik olarak bulunan miktardan çok daha az olduğu anlaşıldı. O halde, ozon miktarını azaltan başka fotokimyasal reaksiyonların olması gerekirdi. 1935'lerde Belçikalı bilim adamı Marcel Nicolet, ozonun parçalanmasına OH ve HO_2 gibi hidrojen radikallerin de yardımcı olabileceğini gösterdi.



Atmosferin çeşitli katmanlarında sıcaklık ve ozon konsantrasyonlarının değişimi. Görüldüğü gibi "ozon tabakası" 15-40 km arasındadır.

Bu alanda yapılan en önemli araştırmalardan biri de 1970'lerde Hollandalı bilim adamı Paul Crutzen'in, NO ve NO_2 gibi azot oksitlerin ozonun azalmasında katalitik görev yaptıklarını, yani kendileri yok olmadıkları halde ozonun parçalanmasına yardım ettiklerini göstermesidir.

$$NO + O_3 \Rightarrow NO_2 + O_2$$
$$NO_2 + O \Rightarrow NO + O_2$$

$$2O_3 \Rightarrow 3O_2$$

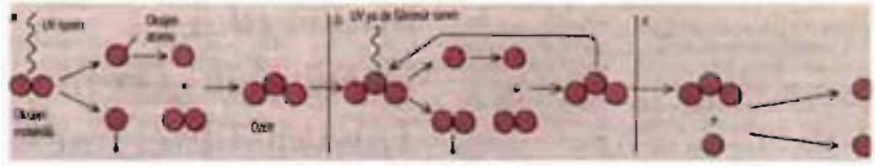
Havadaki NO ve NO_2, kararlı olan N_2O'dan yeryüzünde mikrobiyolojik değişimler sonucu oluşmaktadır. Havadaki ozon tabakasıyla topraktaki mikroorganizmalar arasında Crutzen tarafından bulunan bu ilişki, daha sonraki yıllarda hızla yapılan biyokimyasal çevrim çalışmalarının esasını oluşturacaktır.

Süpersonik Uçakların Etkisi?

Azot oksitlerin ozonu parçaladığını gösteren bu sonuçlar, Amerikalı araştırmacı Harold Johnston tarafından da bulunmuştur. Johnston, 1971'de o zamanlar yapımına başlanan süpersonik uçakların yerden 20 km yükseklikte uçarken azot oksit meydana getireceklerini ve dolayısıyla ozon tabakasının azalmasına yol açacaklarını göstermiştir. Crutzen ve Johnston'nun çalışmaları, araştırmacılar arasında büyük tartışmalara, aynı zamanda atmosfer kimyası hakkında daha derin çalışmaların başlamasına neden olmuştur. Daha sonraları süpersonik uçakların yapımının durdurulmasına, bu çalışmalar ve uçakların oldukça pahalı olması sebep olmuştur.

Buzdolapları Ozon Tabakasını İnceltebilir mi?

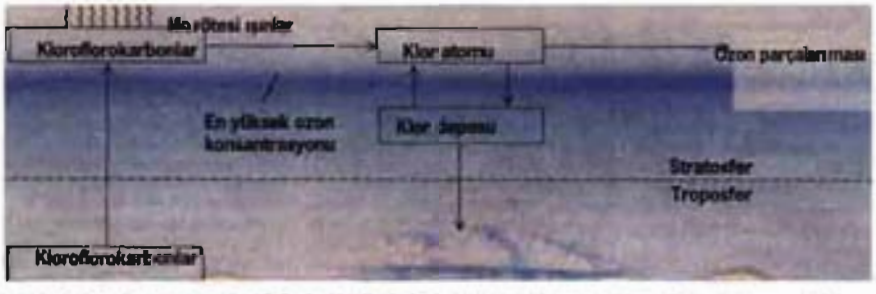
Ozon kimyası konusunda en önemli çalışmalardan biri de 1974 yılında Mario Molina ve Sherwood Rowland tarafından Nature dergisinde yayımlandı. Bu çalışmaya göre, buzdolapları ve spray



Ozon gerek oluşumu ve gerekse parçalanması sırasında yüksek enerjili mor ötesi ışınları absorbe ederek bunların yeryüzüne ulaşmalarını önlemektedir. (a) Mor ötesi ışınları oksijen (O_2) molekülüne çarparak Oksijen atomu (O) oluşturmaktadır. Oksijen atomunun tekrar oksijen molekülü ile birleşmesinden ozon (O_3) meydana gelir. (b) Ozon, mor ötesi veya görünür ışınlarla tekrar parçalanarak oksijen atomları ve yine ozon molekülleri meydana gelmektedir. (c) Ozon oksijen atomu ile çarpışarak "yok olmaktadır".

kutularda ortamı soğutmak için kullanılan klorofloro karbon (CFC), diğer adıyla freon gazları ozon tabakasını mahvediyorlardı. Kloroflorokarbonlar, isminden de anlaşılacağı gibi klor, flor ve karbon atomlarından oluşmaktadır. Bunlar geçen 65 yıldan beri buzdolapları, klimalar, spray kutularında soğutucu ve elektronik parçaları temizleyici olarak kullanılıyordu. Molina ve Rowland bu sonuca diğer iki araştırıcının çalışmalarına dayanarak varmışlardı. Şimdi bu öykünün başına dönelim.

1972 yılında İngiliz bilim adamı James Lovelock atmosferde çok düşük konsantrasyonlarda organik gazları ölçebilen bir elektron tutucu detektörü (electron capture detector) yapmış ve bununla triklorflorometan, Cl_3FC, gibi oldukça kararlı gazların dünya atmosferine yayıldığını göstermişti. O yıllarda University of California, Irvine kampüsü Kimya bölümündeki Profesör Rowland, araştırma alanı radyokimya olmasına rağmen, CFC'lerin dünya atmosferine yayılabilmeleri dikkatini çekince bu konuda araştırma yapmak istemişti. İşte o yıl, doktorasını lazer konusunda Berkeley'de tamamlayan Molina, Rowland'ın grubuna katılmış ve radyokimya veya CFC konularından birini seçerek araştırma yapabileceğini söylemişti. Molina, ileride kendilerini Nobel ödülü almaya kadar götürecek CFC'lerin ne olduğu hakkındaki bu çalışmaya Ekim 1973'te başladı. İlk çalışmalar CFC'lerin yağmur damlaları içinde çözülmesi veya oksidasyona uğramasının mümkün olmadığını ancak stratosferde 25-30 km

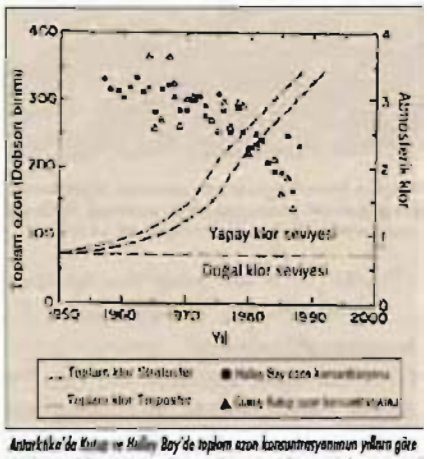


Sentetik olarak yapılan ve soğutucu olarak kullanılan kloroflorokarbonlar (CFC), ozon tabakasının incelmesinde önemli rol oynamaktadırlar. Troposfere atıldıktan sonra parçalanmadan kalmakta ve zamanla üst stratosfere, yani ozon tabakasının olduğu bölgeye kadar çıkmaktadırlar. Burada CFC'ler mor ötesi ışınlarla parçalanmakta ve oluşan serbest klor atomları ozonu parçalamaktadır.

yüksekliklerde ultraviole yani morötesi ışınların etkisiyle, fotokimyasal yolla parçalanabileceğini gösteriyordu. CFC'lerin daha aşağılarda değil de 20-30 km yüksekliklerde parçalanmasının nedeni, o yüksekliklerdeki ozon tabakasının mor ötesi ışınları tutmaları ve daha aşağılara inmesini önlemiş olmaları idi. Rowland ve Molina bu sonuçları hemen yayınlamadan önce, "Acaba CFC'lerin fotokimyasal yolla parçalanması sonucu oluşan klor atomlarına ne oluyordu?" sorusuna yanıt aramak istediler. Hemen ilk günlerde klor atomunun ozonla reaksiyona girerek klor oksitleri meydana getirdiğini, klor oksitlerin ise oksijen atomu ile birleşerek tekrar klor atomları oluşturduğunu gördüler. İşte bu zincirleme reaksiyon, ozon meydana gelmesi ve azalması reaksiyonlarını incelemenin başlangıcı oldu. 1973 yılbaşında bu sonuçları tartışmak için Berkeley'e giden Rowland ve Molina, yaptıkları çalışmaları yukarıda süpersonik uçaklarla ilgili çalışmasını aktardığımız Profesör Harold Johnston'la tartıştılar. Johnston üç ay önce aynı konuları, Michigan Üniversitesi'nden Richard Stolarski ve Ralph Cicerone ile tartıştıklarını ve onların da serbest klor atomlarının atmosferde, azot oksitleri gibi katalitik yolla ozonu parçalayabileceklerini gösterdiklerini söylüyordu. Fakat Stolarski ve Cicerone klor atomlarının kaynağının ya volkanik patlamalar sonucu açığa çıkan HCl gazı veya roket yakıtı olarak kullanılan amonyum perklorat olacağını tahmin ediyorlardı..

Ocak 1974'te Nature dergisine gönderilen makale ancak Haziran 1974'te basılabildi. Bu arada Molina ve Rowland çok daha ilginç sonuçlar elde ederek 35 sayfa tutan kapsamlı bir makaleyi Şubat 1975'de Reviews of Geophysics and Space Physics'te yayınladılar.

Molina ve Rowland CFC gazlarının yavaş yavaş atmosferin üst tabakalarına yükselebileceği ve orada morötesi ışınların etkisiyle parçalanarak serbest klor atomlarının oluşacağı sonucuna vardılar. CFC gazları, kararlı, hemen hemen hiç



Antarktika'da Kutup ve Halley Bay'de toplam ozon konsantrasyonunun yıllara göre değişimi. Bir Dobson birimi, verilen atmosfer parçasındaki ozon tabakasının normal şartlar (0 C ve 1 atmosfer basınç) altında toplanmasıyla elde edilebilecağı kalınlığın bir milimetrenin yüzde biri yani, 0.001 cm cinsinden ifadesidir. 1950'lerden itibaren endüstrinin gelişmesi ile CFC lerin kullanımı da artmıştır. Atmosferdeki klor miktarının artması ile ozon miktarının azalması büyük bir paralellik göstermektedir.

bir kimyasal madde ile normal şartlarda reaksiyona girmemeleri nedeniyle endüstride çok geniş bir uygulama alanı bulmuşlardı. Ne yazık ki, bu özelliği nedeniyle stratosferin yüksekliklerine kadar çıkabilmeleri ozon tabakasının incelmesine neden oluyordu.

Bu çalışmalar çeşitli bilimsel toplantılarda tartışılmış ve hemen 1975-76 yıllarında, CFC gazlarının üretilmesinin Amerika'da durdurulması konusunda çalışmalara başlanmıştı. Başlangıçta CFC üreten DuPont gibi büyük firmalar ve otomobil klimalarında CFC kullanan endüstriler buna çok itiraz ettiler. 1990'lara kadar otomobil klimalarında CFC kullanımında ısrar eden firmalar, ozon delinmesine kendilerinin değil de spray kutularından açığa çıkan CFC'lerin neden olduğunu ispat etmeye çalıştılar. New York Times ve Los Angeles Times gibi etkili gazeteler ozon azalmasına CFC'lerin neden olduğunu ve üretimin durdurulması gerektiğini yazmalarına rağmen, The Washington Post hala buna gerek olmadığını savunuyordu. Fakat Amerikan Federal Hükümeti, 1978'den itibaren CFC üretiminin kontrol altına alınacağını açıkladı. Bu gibi önlemler hızla Kanada, İsveç ve Norveç gibi ülkelerde de alınmaya başladı.

Bugün biz, bu bilim adamlarının doğru olduğunu ve belki de ozon tabakasındaki azalmanın doğuracağı riskin düşünülenden daha da fazla olacağını biliyoruz.

Antarktika Üzerindeki Ozon Tabakası İncelmesi

Molina ve Rowland'ın yaptığı çalışmalar 1970 ve 1980'lerde CFC gazlarının kullanımını sınırlayıcı bazı hükümlerin getirilmesine neden oldu. Fakat 1985'te "büyük olay" anlaşılıncaya kadar uluslararası çevreler CFC gazlarının kullanımının azaltılması yönünde çok ciddi davranmadılar. 1985'te İngiliz Joseph Farman ve arkadaşları Antarktika üzerindeki ozon tabakasında büyük bir incelme olduğunu yani bir "ozon deliği" oluştuğunu açıkladılar. Ozon azalması, mevsimsel olsa bile, CFC etkisini hesaba katarak bulunan rakamlardan çok daha fazla idi. Bu doğal bir olay mı yoksa çevreye atılan gazların etkisi miydi? Crutzen, Molina, Rowland ve Susan Salamon, James Anderson gibi Amerikalı araştırıcıların yaptığı çalışmalarla durum aydınlanmış ve ozon azalmasının, klor ve brom gibi endüstriyel atık gazların ozonla reaksiyona girmesinden olduğu anlaşılmıştır.

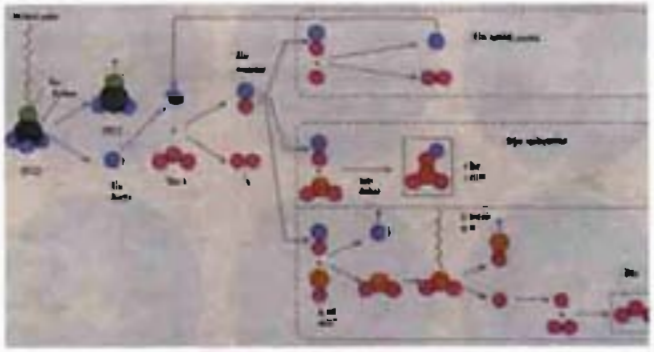
Polar Stratosferik Bulutlar (PCS)

Antarktika'daki ozon tabakasının çok hızlı bir şekilde incelmesini açıklamak o kadar kolay olmamıştır. Crutzen ve arkadaşları ozon azalmasının bulut parçacıkları üzerinde olabilecek bir kimyasal reaksiyondan kaynaklanabileceğini göstermişlerdir. Bu da sıcaklığın çok düşmesi sonucu havadaki nemin kondanse olması ve nitrik asitle "Polar Stratosferik Bulutlar"ın oluşması ile mümkün olmaktadır. Ozonun parçalanmasına neden olan kimyasal reaksiyonlar bulut parçacıkları üzerinde daha da hızlı olmaktadır. Bu, atmosfer kimyasında yeni bir alanın, yani parçacık yüzeyleri üzerinde heterojen kimyasal reaksiyonların, doğmasına sebep olmuştur.



Antarktika'daki çok soğuk hava nedeniyle, havadaki nem ve nitrik asit gibi diğer gazlar kondanse olmakta ve "Polar Stratosferik Bulutlar"ı PCS meydana getirmektedir. Klor atomlarıyla ozonun parçalanması, bu bulutlarda daha hızlı olmaktadır. Brom atomları da aynı etkiyi yapmaktadırlar.

Filipinler'de Pinatubo dağındaki volkanın 1991'de faaliyete geçmesi, volkanların ozon azalmasına etkisi fikrini tekrar gündeme getirmiştir. Volkanik olaylarda stratosfere HCl halinde klor geçmesi önemli değildi. Çünkü yapılan araştırmalar, 1977'den beri atmosferde devamlı bir klor artımını gösteriyordu ve Filipin volkanından daha büyük olan 1982 Meksika El Chichon volkanı, atmosferdeki klor miktarının artmasına çok az etki etmişti. Fakat, volkanlardan çıkan kükürt dioksit gazları sülfürik asite dönüşmekte, bu da stratosferde sülfat aerosolleri meydana getirmektedir. Böylece polar stratosferik bulut yüzeyleri artmakta ve dolayısıyle klorun ozonu parçalaması hızlanmaktadır. 21. yüzyıl başlarında, ki o zaman atmosferdeki klor miktarı maksimuma erişecek, olacak bir büyük volkan patlaması ozon tabakası incelmesine çok etki edecektir.



CFC'lerin parçalanmasından oluşan klor atomları hem ozonun parçalanmasının hem de tekrar oluşmasına neden olmaktadır. Klor atomları, şekilden sol en üstünde görüldüğü gibi, ozonu parçalamakta ve oksijen molekülü ve klor monoksit (ClO) meydana gelmektedir. ClO oksijen atomları ile reaksiyona girerek tekrar klor atomları oluşur (sağ en üst) ve böylece ozon parçalanması reaksiyonu devam eder. Fakat diğer kimyasal reaksiyonlar, klor katalitik çevrimini yavaşlatırlar. Örneğin ClO, ozot dioksitle (NO_2) reaksiyona girerek klor nitrat oluşturur (sağ orta), veya azot oksitle (NO) birleşerek tekrar ozon oluşumunu sağlar. Fakat, Antarktika'da ki hava koşulları nedeniyle son iki kutuda gösterilen reaksiyonlar çok az etkili olmakta ve klor atomunun katalitik etkisi altında ozon parçalanması devam etmektedir.

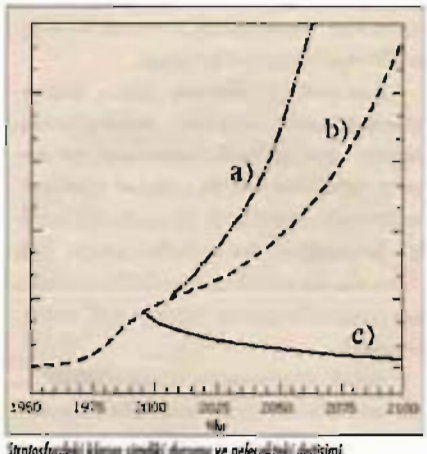
Ozon Tabakası ve İklim Değişimi

Ozon tabakasındaki bu incelme, iklimi de etkilemektedir. Ozon, karbon dioksit ve metan gibi sera etkisi olan gazlardan olup, yeryüzünde sıcaklığın artmasına yol açmaktadır. Model çalışmaları göstermiştir ki, iklim değişimi troposferdeki ozon değiş-

şimine çok bağlıdır. Geçen yüzyıl içinde taşıt araçlarının sayıca çok artması, endüstrinin gelişmesi ve tropik bölgelerdeki biyomasın yakılması sonucu hidrokarbonların kimyasal reaksiyonları sonucu ozon konsantrasyonunda bir artma gözlenmiştir. Troposferdeki bu ozon artışı başlıbaşına bir çevre problemi olmakta, bitki ve insana zarar vermektedir. Paul Crutzen bu kimyasal reaksiyonların mekanizmalarının açıklanmasında son derece önemli araştırmalar yapmıştır.

Gelecekte Ne Olabilir?

Özellikle Crutzen, Molina, Rowland ve diğer araştırmacıların yaptıkları çalışmalar sonucunda gerek stratosferdeki ozon tabakası incelmesi ve gerekse troposferdeki ozon miktarı artması daha iyi anlaşılmış ve CFC gibi stratosferdeki ozonu parçalayan gazların kullanımının azaltılması yönünde kararlar alınmaya başlanmıştır. Birleşmiş Milletler'ce ozon tabakasını koruma protokolu hazırlanmış ve 1987'de Kanada'nın Montreal şehrinde imzalanmıştır. Montreal Protokolü adıyla anılan bu belge Türkiye tarafından da imzalanmıştır. Bu Protokole göre ozon tabakasının incelmesine neden olan CFC gazlarının kullanımı bu yüzyılın sonuna kadar % 50 azaltılmalıdır. Fakat Montreal Protokolü tartışmaları sırasında ortaya çıkan Antarktika'daki ozon tabakasının süratle incelmesi olayı, konunun tekrar ele alınmasını gerektirmiştir. Protokol 1990 Londra toplantısında kuvvetlendirilerek, CFC gazlarının 1990'lar sonunda kullanımının tümüyle yasaklanmasına; 1992 Kopenhag'da yapılan toplantıda da, CFC üretiminin 1996 dan itibaren tümüyle durdurulmasına karar verilmiştir.



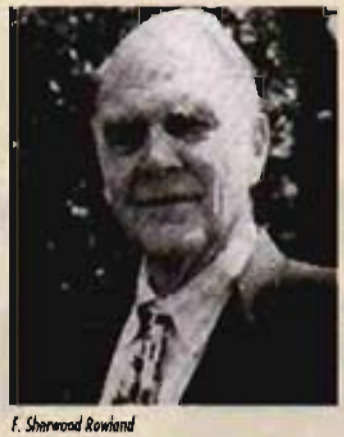
Stratosferdeki klorun şimdiki durumu ve gelecekteki değişimi, a) Normal CFC üretiminde hiç bir değişiklik olmaması b) 1987 Montreal Protokolüne uyulması c) Şimdiki anlaşmaya uygulama Stratosferdeki klor, ozon parçalanmasına neden olduğu için, yukardaki 3 eğri için aynıdır olarak ozon için de geçerli olacaktır.

Daha 1988'de CFC gazlarının ozon tabakasının incelmesinin başlıca nedenlerinden biri, belki de en önemlisi olduğu kesinleşmişti. Daha önceleri CFC'lerin ozon tabakasının incelmesine etki etmiyeceğini savunan dünyanın en çok CFC üreticisi DuPont bilimsel gerçekler karşısında hemen harekete geçmiş ve o sene üretimi durdurmuş, bunu diğer belli başlı Amerikan firmaları da takip etmiştir. CFC üreten firmalar, 1970'den beri CFC'lerin yerini alabilecek yeni bileşikler bulmak için uzun araştırmalar yapmışlar ve yeni bileşikler de bulmuşlardır. Bunlar arasında Hidroklorofluorkarbonlar (HCFC) ve hidrofolorokarbonlar (HFC) vardır. CH_2FCF_3 bunlardan biridir. Bu ve daha yeni maddeler üzerinde toksikolojik ve diğer araştırmalar hızla devam etmektedir.

CFC gazlarının stratosfere ulaşmaları uzun zaman aldığına göre, şimdiye kadar kullanılan CFC'ler nedeniyle ozon tabakası incelmesinin hemen durmayacağı ve hatta Antarktikada olduğu gibi Kuzey Küre'de de başlayacağı anlaşılmaktadır. Montreal Protokolüne tam olarak uyulması halinde bile, atmosferdeki klor seviyesi önümüzdeki 20-30 yıl içinde de artmaya devam edecektir. Kullanılmakta olan buzdolaplarında, klimalarda ve köpüklerde hala çok miktarda CFC vardır ve bunların sonunda atmosfere atılacağı bilinmektedir. Bu nedenle araştırmacılar atmosferdeki klor miktarının 21.yüzyıl başlarında en yüksek seviyeye ulaşacağını tahmin etmektedirler. CFC'lerin uzun ömürlü olmaları nedeniyle klorun ozon tabakası incelmesi olmadan önceki seviyesine inmesi belkide 21. yüzyıl ortalarına kadar devam edecektir. Bunun sonucu olarak stratosferdeki ozon tabakasının incelmesi her sene daha da artarak 20-30 yıl daha sürecek ancak 21. yüzyıl ortalarında eski haline gelmesi mümkün olacaktır.

Gelecekte ozon azalması tahminlerindeki en büyük belirsizliklerden biri de atmosferde olan değişikliklerdir. Örneğin, atmosferde karbondioksit miktarının artması, alt stratosferin soğumasına yol açacak, bu da polar stratosferik bulutların (PSC) oluşumunu artıracaktır. Dolayısıyla klorun ozonu parçalama hızı da artacaktır.

Türkiye'de ozon ölçümleri 1991'den beri yapılmaktadır. EUROTRAC Sekreteryası altında, TÜBİTAK'ın desteklediği bu proje, Bursa Uludağ'daki istasyonda ODTÜ ve Uludağ Üniversiteleri, Kimya Bölümlerinin işbirliği ile devam etmektedir. Projenin 1996'da başlayacak olan ikinci fazında, troposferdeki ozon konsantrasyonu balonlar gönderilerek değişik yüksekliklerde ölçülecektir. Bunlar Türkiye'de ozon üzerine yapılan ilk ve yegane çalışmalardır.



F. Sherwood Rowland



Paul Crutzen

1995 Nobel Kimya Ödülü Alan Bilim Adamları:

Profesör F. Sherwood Rowland 1927 de Delaware, Ohio'da doğmuş ve doktora derecesini 1952 yılında kimya alanında Şikago Üniversitesi'nde tamamlamıştır. Halen kendisi University of California, Irvine, Kimya bölümünde öğretim üyesidir. Profesör Paul Crutzen 1933 yılında Amsterdam'da doğmuş ve Doktora derecesini 1973 yılında Stokholm Üniversitesinden meteoroloji sahasında almıştır. Kendisi halen Almanya Mainz şehrindeki Max-Planck Kimya Enstitüsü'nde çalışmaktadır. Profesör Mario Molina 1943 yılında Meksika şehrinde doğmuş, doktorasını fizikokimya alanında Kaliforniya Üniversitesi, Berkeley'de tamamlamıştır. Kendisi halen Massachusetts Institute of Technology'de yer ve atmosferik bilimleri bölümünde öğretim üyesidir.



Mario Molina

Kaynaklar

http://www.nobel.se/

Dotto, L., Schiff, H. I., The ozone war, Doubleday, Garden City, New York, 1978.

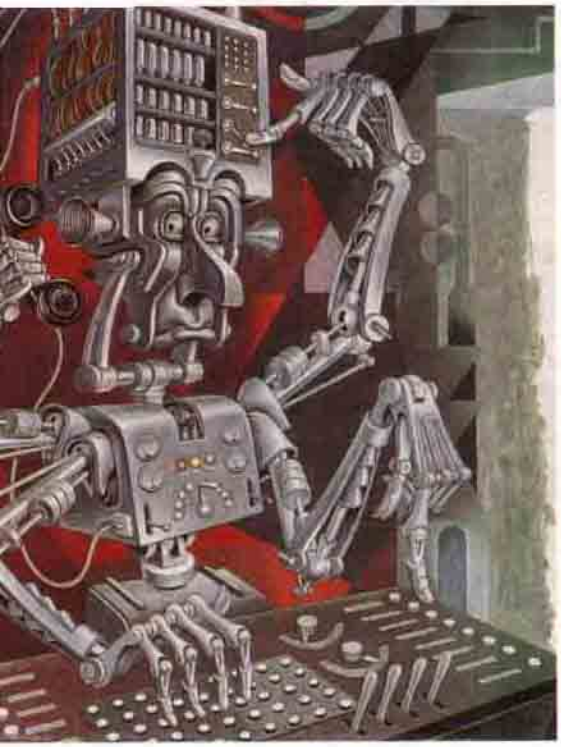
Graedel, T. E., Crutzen, P.J., Atmosphere, climate and change: Scientific American Library, 1995.

Rowland, F. S. and Molina, M. J., Ozone depletion: 20 years after the alarm, Chemical and Engineering News, 1994.

Stolarski, S. R., The Antarctic Ozone Hole, Scientific American, Ocak 1988.

Toon, O. B. and Turco, R. P., Polar stratospheric clouds and ozone depletion, Scientific American, Haziran 1991.

Teknolojik Yeniliklerin Belirsizlikleri



Teknoloji hızla ilerliyor ve çeşitleniyor. Ancak, bir teknolojinin başarılı olup olamayacağı bilim adamları tarafından bile bilinmiyor. Teknolojik yeniliklerin başarısını çok sayıda etken belirliyor. Uygulanabilirlik, yarayışlılık, rekabete uygunluk, ekonomiklik gibi. Uygulaması çok büyük mali yük getiren ancak, yarayışlılığı bu mali yükü karşılayacak kadar büyük olmayan bir yenilik tabii ki piyasaya giremiyor. Bunun yanında, çok ekonomik olarak uygulanabilen bir yenilik ise, piyasada aynı konudaki daha az ekonomik olan diğer yenilikleri silip süpürüyor. Çok verimli işleyecekmiş gibi görülen bir teknoloji de bazen beklenen sonucu vermeyebiliyor. Bunun nedenleri, teknolojiye ilişkin tahminlerin gerçeğe uygun olmaması, diğer teknolojilerle yeterince desteklenememesi ve bazen de yeterince ilgilenilmemesi olabiliyor. Tüm bunlar bir teknolojinin akıbetini belirliyor. Bazen küçük ve basit bir yenilikmiş gibi görünen bir icat, ancak diğer teknolojilerle birleştiğinde anlam kazanabiliyor. Bir teknolojinin anlam kazanması, onun verimli olarak kullanılabilmesi demek oluyor. Verimli olarak kullanılamayan bir icat, kenarda kalmaya mahkum oluyor.

ŞAİR PAUL VALERY, "Gelecek eskisi gibi değil" diye yazmıştı. Bugün, onun hayal kırıklığını anlamak pek zor değil. Birçoğumuz, çocukken bir gün teknoloji harikalarından oluşan bir dünyada yaşayacağımızı umuyorduk. Öyle de yaşıyoruz, ama önceden düşlediğimiz gibi değil. Filmler, fuarlar, kitaplar ve televizyon, 20. yüzyılın günbatımı ile 21. yüzyılın gündoğumu arasının, yardımsever robot hizmetçiler, uçan jet arabalar, ay kolonileri, kolay uzay seyahatleri, denizaltı şehirleri, bilek videofonları, kağıt giysiler, hastalıksız yaşamlar ve haftalık 20 saat çalışma çağı olacağı mesajını veriyordu. Yolunda gitmeyen ne oldu?

Ümit vaad eden bazı teknolojiler, ilgisizlik nedeniyle başarısızlığa uğradı. Üstelik, patent ofislerini kızdıran devridaim makineleri gibi, hatalı ilkeleri dayanak alıyor da değillerdi. Bu icatlar, çoğunlukla işler görünüyordu. Öyleyse, iyi teknolojilerin başına neden kötü şeyler geliyor? Neden bazı yenilikler, kendilerinden bekleneni veremezken, diğerleri parlak başarılar elde edebiliyor?

En bilgili kişilerin bile, kısa vadedeki başarılar konusunda fazla iyimser olmaları en sık rastlanan sebepti. Örneğin, yirmi yıl önce, kendi kendine yetebilen yapay bir kalp, basit ve küçük bir iş olmamakla beraber, makul ve erişilebilir bir hedef olarak görülmekteydi. Zaten, kalp, dört odacıklı bir pompa ve biyomedikal mühendislerin böyle bir pompa yapmaları tabii ki olanaklıydı. Ne var ki, vücut kimyasının incelikleri ve hassas dokularıyla uyum içinde çalışabilecek bir pompa yapmak, başarması güç bir iş. Cerrahlar, çoğu zaman, bir vücuttan diğerine organ nakli yaparken ve bağışıklıkla ilgili karmaşık reddetme reaksiyonlarıyla başederken çok daha şanslıydı.

Benzer şekilde, yapay zekâ araştırmacıları, 1950'lerden 1970'lerin başına kadar, beynin benzerini de yapacaklarından emindiler. Çalışmaları, tıbbi tanı sistemleri, elektronik satranç ustası gibi sınırlı başarılar elde etmesine rağmen, aynen insan zekâsı gibi işleyen yapay zekâ yaratımı çok güç göründüğünden, bugünlerde daha mütevazi davranıyorlar.

Temel sorun, ileride gerçekleşecek çoğu teknolojiyle ilgili tahminlerin basit, ama gerçek dışı olabilmesidir. İyi bir teknoloji, yararlı olmasının yanı sıra pazar güçlerine, ekonomik ve sosyal durumlara, devlet politikalarına, tuhaf zamanlamalara, modanın geçici heveslerine, insan doğasının ve geleneğinin tüm aşırı kaprislerine şiddetle karşı koyarak sürmelidir. Bunca olasılık karşısında ünlü kâhin Nostradamus olsa ne derdi?

Bazı icatlar, teoride çok caziptir, ama uygulamada cazibesini yitirir. Sırtta taşınarak uçmayı sağlayan Buck Rogers tarzı sırt motorları gibi. Amerika'da ordunun teşvikiyle mühendisler, 1960'larda bu tip motor örnekleri üretmişlerdi. Sırt motorları, yarının yükselen yüksek teknoloji özgürlüğünü somutlaştırıyordu: işe uçmak, okula uçmak, markete uçmak...

Ancak uygulamasına ilişkin düşünceler, sırt motorlarının yerde kalmasına neden oldu. Yakıt ağırlığı sorunu, fikrin yavaş yavaş ölmesine yol açtı. Uygun bir uzaklık için gereken yakıt miktarından dolayı, motoru kullanıcının sırtına tutturma fikri uygulanabilir-



liğini kaybetti. Sırt motorlarının manevra kabiliyetleri de pek iyi değildi. Sonuç olarak, ordu, piyadeleri havaya salma programının sürdürülmesinin getireceği masrafları mazur gösterecek uygun nedenler ortaya koyamadı. Üstelik askerler havadayken, kolay birer hedef olacaklardı.

Ticari teknolojinin ayakta kalabilmesi için, iyi çalışmasının yanında, piyasada rekabet edebilmesi gerekir. 1980'lerde, analizcilerin çoğu endüstriyel robotların yaşantımıza gireceğini düşünüyordu. Fabrika yöneticileri, bir montaj hattının robotlaştırılmasının, eski makinelerden vazgeçip, yerine robotların kullanılmasından daha anlamlı olduğunu keşfetmişlerdi. Birçok durumda, robotlara dönüş, fabrika işlemlerini tümüyle yeniden düşünmeyi (ve yeniden tasarlamayı) içeriyordu. Robotlar, birçok fabrikada, özellikle otomotiv endüstrisinde tesis edildiğinde, yöneticiler, çoğunlukla daha az beceriye, daha az zekâya sahip, fakat fiyat/fayda oranı daha yüksek geleneksel makinelere dönmeyi daha ekonomik buldular. Uzmanlar, robot teknolojisinde gelecekte olabilecek gelişmelerin bu dengeyi sağlayıp sağlamayacağı konusunda hemfikir değiller.

Birçok kişi, silikon tabanlı yarı-iletkenlerin, üstün-iletken Josephson bağlantı anahtarları gibi yeni mimarilerle ya da galyum arsenid gibi yeni maddelerden yapılmış daha hızlı araçlarla değiştirileceğini düşünüyordu. Silikonla ilgili olarak büyük Ar+Ge tabanı oluşturuldu ve varolan teknolojinin gelişmesi, rafine hale gelmesi için çalışmalar sürdürüldü. Sonuç: Silikon, şu anda varolan çip yapım teknolojisi devam ettiği sürece, çoğunlukla tercih edilen yarı-iletken olacaktır. Silikona rakip malzemeler de kullanım alanı buluyor, ama yalnızca belirli uygulamalarda.

Uzay programı için ileriye yönelik olarak düşünülen ticari bir atılım da, yörüngede dönen imalat tesisleri geliştirmek. Teoride, ağırlıksız koşullar altında bilyeli yataklar imal etmek, yarı-iletken kristaller yapmak ve yerçekiminin yol açtığı eksiklikler olmaksızın, eczacılıkta kullanılan malzemeleri saflaştırmak mümkün olabilecektir. Ne var ki, uzay uçuşlarının bedeli bu kadar yüksek olduğu sürece, bu fabrikaları uzayda yapılandırmak ve onlara hammadde yollamak ne kolay ne de ucuz olacaktır. Bununla beraber, yeryüzünde kurulu teknolojilerin gelişimleri, çekimsiz ortamda tesis kurma gereğini de yavaş yavaş ortadan kaldırıyor.

Devlet politikaları ve kararları da yeni teknolojilerin gelişimini etkileyebilir. Elektronik aletlerle ilgili standartları belirlemedeki yetersizlikler ve radyo yayınları spektrumunun ticari kullanım için uygunluğu, elektronik araç gelişiminin sonuçlarını ve hızını dolaylı da olsa onaylıyor.

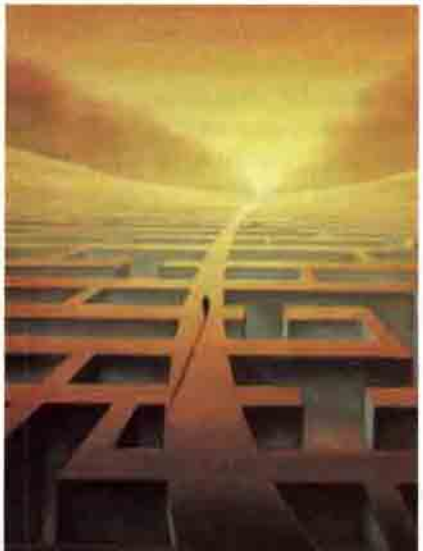
Deniz tabanındaki mineralleri kullanma hakkına kimin sahip olduğu konusudaki uluslararası tartışmalar, denizaltı madencilik teknolojilerinin araştırma hevesini baltaladı. Endüstriyel standartlar da, ilerlemeyi engelleyen bir başka unsur sayılabilir.

Bazen bir teknolojinin değeri, küçük ama can alıcı diğer keşif ve icatlar gerçekleşip bir perspektif oluşturana kadar anlaşılır hale gelmez. Kişisel bilgisayarlar, Dan Bricklin ve Mitchell Kapor ilk elektronik tablolama programlarını yapıncaya kadar yararlı iş araçları olarak kabul edilmediği gibi, uzun yıllar zevk için uğraşılan önemsiz makineler olarak görüldüler.

Büyük bazı programlar, özellikle de referans çalışmaları ve etkileşimli oyunlar, optik diskleri, daha ucuz ama daha az kapasiteli floppy'lerin uygun alternatifleri haline getirinceye kadar, CD-ROM'lar kişisel bilgisayarların sıradan aksesuarları olamadı.

Kısacası, bir yeniliğin soyut kalitesi önemli değildir. İyi bir fare kapanı yaptığınızda, eğer akıllı bir fare üreten olmadıysa ya da çevresel etki ve hayvan zulmüyle ilgili kısıtlamalar ile aracınızı kullanmanıza engel olunmazsa, dünya kapınızı aşındırabilir.

Tabii ki birçok teknoloji, insanların hayal ettiklerinin üzerinde başarı gösterebilir. Örneğin, ilk başta, radyo sinyallerini büyüten araçlar olarak görülen transistörler daha sonra dayanıklılık açısından vakum tüplerinin alternatifi haline geldiler. Doğaları gereği katı fazda olmaları, vakum tüplerinin küçültülemeyeceği oranda küçük yapılabilmelerini sağladığından kitle üretimine de imkan tanıyordu. Üstelik daha çok sayıda bileşenle birlikte, daha büyük araçlar da üretilebilirdi. Öte yandan transistör yerine vakum tüp anahtarlı bir modern bilgisayar yapmak imkansızdı. Sadece büyüklüğü değil, milyonlarca tüpün sıklıkla kırılması da sürekli olarak arızaya yol açacağından, makineyi yavaşlatacaktı.



Mikroelektronik devrim, bu avantajlarla doğdu. Lazerler, fiberoptikler, plastikler, piezoelektrik kristalleri ve modern dünyanın diğer önemli değerleri hakkında bir sürü şey anlatılabilir. Gerçekte, çoğu büyük yenilik, öngörülmesi kolay olmasına rağmen öngörülememiştir. Bilgisayar mühendisleri Whitfield Diffie ve John McCarthy'nin dediği gibi, "1895'te 20. yüzyıl teknolojisi üzerine bir sempozyum yapılsaydı, uçaklar, radyo, antibiyotikler, nükleer enerji, elektronik, bilgisayarlar ve uzay araştırmalarından söz edilmeyecekti."

Gerçek olan, teknolojilerin üzerine teknolojiler geldikçe, hangi modellerin ortaya çıkacağını kesin olarak tahmin etmenin güçleştiği. Bugün, kim gerçekten dünyanın gelecekte nasıl olacağını görebilir? Örneğin, genetik mühendisliği tüm potansiyelini kullanabilecek olsa, neler olacağını kim bilebilir? Organizmalar herhangi bir amaca hizmet edecek şekilde kullanılabiliyorsa, bir 21. yüzyıl fabrikasının nasıl olacağını kim tahmin edebilir?

Yeni teknolojiler, aynı zamanda, ahlaksal ikilemleri, ekonomik meydan okumaları, kişisel ve sosyal bunalımları gündeme getiriyor. Örneğin, İnsan Genomu Projesi onyıl içinde tamamlandığında, herhangi bir biyolojik sorunun genetik temeli araştırmaya açık olacaktır. Böylelikle zekâ, şiddet ve diğer karmaşık özelliklerin tartışmalı genetik boyutları da doğrudan araştırmaya ve yönlendirmeye elverişli hale gelecektir.

Büyük fikirler ve teknolojik keşifler, zaman zaman güçlükler ve yanlışlıklar içine sürüklenebilir. Bazen çok basit ve küçük adımlar da dünyayı değiştirebilir. Ama, tüm bunları önceden tahmin edebilmek çoğu zaman olanaksızdır.

John Rennie
Scientific American Eylül, 1995
Çeviri: Zuhal Özer



Yeniden Üretimin Nesnesi Olarak Zaman ve Mekân

Sinema



"Bir zamanlar içkievlerimizin ve büyük kentlerdeki caddelerin, bürolarımızın ve möbleli odalarımızın, tren istasyonlarımızın ve fabrikalarımızın arasında umutsuzca hapsolmuş gibiydik. Daha sonra sinema geldi ve zindandan oluşma bu dünyayı saniyenin onda biri uzunluğundaki zaman parçacıklarının dinamitiyle paramparça etti; şimdi bu dünyanın geniş bir alana yayılmış yıkıntıları arasında serüvenli yolculuklara çıkmaktayız."

Sinemanın Tarihöncesi

Hareketli görüntülerin büyük boy perdede bir anlatı oluşturacak biçimde ardarda gösterilmesi, yüzyıllardır bilinen bir uygulamaydı. Asya'dan çıkarak dünyanın çeşitli yerlerine dağılan gölge oyunu, bizde de Hacivat Karagöz'le geleneksel leşmiştir. Avrupa'da ise sinemanın tarihöncesinde ışık kullanılarak yapılan ilk gösteri, modern öncesi Hollanda'da ortaya çıkmıştır. 17. yüzyıl ortalarında, yansıtıcı bir yüzey üzerine yapılan resimler bir mercek yardımıyla duvara aktarılırdı. Güneşin ya da mum ışığının kullanıldığı düzenek, birkaç yıl içinde görüntünün, merceğin ve ışık kaynağının birlikte bulunduğu taşınabilir bir aygıta dönüştü ve *Sihirli Fener* (Magic Latern) olarak anılmaya başlandı. Sihirli Fener kullanılarak düzenlenen en ünlü gösteri Robertson takma adıyla bilinen, Belçikalı Etienne Gaspar Robert'indiydi. İlk defa Paris'te izleyici önüne çıkan *Fantazmagori*'de *[1798]* ışık geçirgen, mat bir perdeye arkadan yansıtılan görüntüler, seyircilere korkulu dakikalar geçirtiyordu. İskeletlerin, cinlerin, öcülerin karanlığın içinden fırladığı görüntülerdeki netlik bir mercek yardımıyla sağlanırken, çözünürlük kalitesi bir örtücü kullanılarak iyileştirilmeye çalışılmıştı. İzleyen yıllarda, Sihirli Fener'in iki ve üç mercekli çeşitleri, yolculuk sahneleri, sanat eserleri, popüler bilim konularını içeren karmaşık anlatılarda bir görüntüden diğerine geçişin kesintisiz olmasını sağlamıştı. Öte yandan bu geçişin bir hareketi betimler hale gelebilmesi için gereken teknik altyapı



Üç mercekli Sihirli Fener



WALTER BENJAMİN'in "Tekniğin Olanaklarıyla Yeniden Üretilebildiği Çağda Sanat Yapıtı" adlı denemesi, görsel sanatlar alanında üzerinde en çok konuşulan yapıtlardan biri olmuştur. Fotoğraf ve sinemanın icadı ve yaygınlaşmasıyla birlikte geleneksel görsel sanatların geçirdiği sarsıntı ve hatta yıkım, Benjamin'e göre yeni bir dünya düzeninde sanatın üstleneceği yeni rolün saptanması için kaçınılmaz bir fırsattı. Her ne kadar 1990'lar, Benjamin'in imgeleminde yaşayan dünyadan oldukça farklı bir biçim almış da olsa, yarım yüzyılı aşkın bir süre önce kaleme dökülmüş olan düşünceleri hala güncelliğini koruyor.

Tarih içinde uygarlığın evrimi ile birlikte, insanın içinde yaşadığı evreni algılayış biçimi de değişime uğradı. Bilimsel gelişmelerin yanında özellikle sanat alanındaki değişim bunun en somut örneğidir. Bugün artık ne bir Sinan camisinin içine girdiğimizde, ne bir Rembrant tablosu karşısında, ne de bir Beethoven sonatını dinlerkenki duyusal algımız, sanat yapıtının çağdaşı olan sanatseverin algısıyla aynıdır. Yapıt ve dönemi hakkında birçok şey bilmemize ve hatta içinde bulunduğu koşulları yeniden yaratabilme olanağına sahip olmamıza rağmen aynı duyusal algıyı ve dolayısıyla da duygulanımı yaşayabilmemiz bir süredir olanaklı değil. Bu geriye dönüşü olmayan köktenci değişimin kaynağı, fotoğraf ve sinemanın icadından bu yana geçen yüzyılın, herşeyi (maddeyi, mekanı, zamanı) yeniden üretilebilir kılmış olmasında yatar. Bunun anlamı, örneğin saniyenin inanılmaz küçük bir parçası boyunca var olan, mikroskopik ölçülerdeki bir nesnenin kaydedilerek, kuramsal olarak, istenirse sonsuz kere üretilerek, sonsuza dek saklanabileceğidir. Yani artık sanat eseri gerçek anlamda ölümsüzlüğe erişmiş, ama bedelini, bir zamanlar karşısındaki insanı önünde eğilmeye mecbur bırakan kutsal biriciklik niteliğini yitirerek ödemiştir.

Zaman ve Mekânda "Biricik Olma"

Benjamin, sanat yapıtının biriciklik özelliğini (Aura), şimdi ve buradalığı olarak tanımlar. Başka bir deyişle, özel bir nesne ile aynı mekânı bir süre için paylaşabilmektir o nesneyi "hakiki" kılan. Oysa günümüzde, her gün her yerde defalarca gözümüze takılan -ve başka bir sürü görsel nesneden bu anlamda hiçbir

farkı olmayan- Mona Lisa'yı müzede gidip görmek bize resim hakkında yeni ne ifade edebilir? Nitekim, çoğumuz ünlü sanat yapıtları karşısında hissetmemiz gerekeni hissedemiyor olmanın utancını yaşarız içten içe.

Fotoğrafın icadı ile başlayan biricikliğin yok olma sürecinde en büyük pay sahibi, yok olmanın sınırlarını sanat alanının dışına taşıyan sinemadır. Çünkü kamera, en eşine rastlanmaz güzellikteki olayı ölümsüzleştirirken -yani kaydederken-, o an orada bulunma ayrıcalığına sahip olma duygusunu hiçe saymış olur. Ve dolayısıyla da, insanın, herhangi bir ana ve yere ait özelliğin bir başka an ve yere ait olan özellikten üstün olduğunu düşünmesini gerektirecek neden büyük ölçüde ortadan kalkar. Burada önemli olan, başkalarıyla paylaşmak zorunda olmanın verdiği benzerlik duygusu kadar, aynı olaya daha önce birçok kez tanıklık etmenin verdiği sıradanlık duygusudur da. Sözgelimi, güneş tutulmasının bizim için artık eskisi kadar ilgi çekici olmamasının nedeni, konuyla ilgili görüntüleri milyonlarca insanın televizyonlarından canlı izleyebilecek olmasının yanısıra, daha önce birçok kere fotoğraf ya da filmlerde bu görüntülerin benzerlerine rastlamış olmamızdır.

Öte yandan, biricikliğin yok olma sürecinin başka bir yorumu da olasıdır. Benjamin, sanat yapıtının çoğaltılarak kitlelere dağılıyor olmasını, yüzyıllardır belli bir azınlığın ayrıcalığı durumundaki sanatın demokratikleşmesi olarak değerlendirir. "Sinemanın toplumsal önemini, en olumlu yönüyle bile ve özellikle bu önem çerçevesinde, bu yıkıcı ve arındırıcı yönü [kitleselleşmiş ve güncelleşmiş geleneksel sanat yapıtının geçirdiği sarsıntı ve bunun sonucunda insanlığın kendini yenileme fırsatını yakalaması] göz önünde tutmaksızın düşünebilmek olanaksızdır." Nitekim 20. yüzyılın birçok avant-garde sanat akımı, (Kübizm fotoğraftan, Dadaizm sinemadan etkilenir) bu sarsıntının yol açtığı çatlaklardan bitivermiştir.



Fenakistiskop diski, 1833.

Demokratikleşmenin sanat alanının öresindeki bir anlamı da bugün fazla su katılmış bir kavram olmakla beraber, en iyi haber alma ve bilgiye erişebilme özgürlüğü olarak tanımlanabilir. Ay'a ilk insan ayağının basması yalnızca Neil Armstrong'a ait kalabilecek bir deneyim olamazdı; bu, bir anlamda insanlığın zaferiydi ve bütün dünya insanlarınca paylaşılmalıydı. Armstrong'un yaşadıklarının biricikliği ortadan kalkmışsa da, görsel anlamda bu olayın paylaşımı izleyenlere yepyeni ufuklar açmış ve açmaya devam ediyor olmalı.

Mekanik Bir Göz Sinema

Bizim bulunmadığımız yerlerde bizim adımıza gözcülük yapmak, kameranın "marifet"lerinden yalnızca biri. Benjamin'e göre, "Sinema, dağarcığından yakın çekimler yaparak, tanış olduğumuz nesnelerin gizli yanlarını vurgulayarak, kameranın dahice yönetimiyle sıradan ortamları irdeleyerek, yaşamımızı yöneten zorunluluklara ilişkin bilgileri arttırdığı gibi, bize daha önce hiç düşünülmemiş dev bir devinim alanı da sağlar!". Bu söylenenlerin iki farklı boyutu vardır. Birincisi nesnelerin ve olayların, insan gözüne görünmeyen ve ancak kameranın mekanik gözünün algılayabileceği kendilerine özgü bir gerçekliğe sahip olmak. İkincisi ise, bu gerçekliğin algılanmasının, insan gözünün algılama yetisinden bağımsız olarak, kameranın mekanik gözünün algılama yetisine bağlı olmasıdır. Bu ikinci boyut, bir anlamda, insanın kendini yenileme fırsatının yakalanmasının da ön koşuludur.



Marey'nin 1882'de gerçekleştirdiği deneylerden bazılarını ordu destekliyordu. İstedikleri ise, bir askerin uzun süre, belli bir hızda ve yorulmadan yürümesinin yollarının araştırılmasıydı.

Ancak, bu ikinci boyutun gerçekleşmesi için, kameranın mekanik gözünün, insan gözünün algılama yetisinden bağımsız olarak, kendi algılama yetisini geliştirmesi gerekiyordu. Bu da, kameranın mekanik gözünün, insan gözünün algılama yetisinden farklı bir algılama yetisine sahip olmasını gerektiriyordu. Bu farklılık, kameranın mekanik gözünün, insan gözünün algılayamadığı bir algılama yetisine sahip olmasıyla mümkün olabilirdi. Bu da, kameranın mekanik gözünün, insan gözünün algılayamadığı bir algılama yetisine sahip olmasıyla mümkün olabilirdi.



Fenakistiskop

henüz yetersizdi. Bunun için öncelikle görsel algının mekanizmasına ilişkin bilimsel çalışmaların sonuçlarını beklemek gerekmekteydi. 1820'lerde Peter Mark Roget'in öncülük ettiği birtakım bilimsel araştırmalar, beynin gözden gelen görüntü iletilerini, gözün kaydettiğinden saniyenin bir kesiti kadar daha fazla sakladığını ortaya çıkardı. Günde binlerce defa gözümüzü kırpıyor olmamıza karşın, göz kapağımızın algılamakta olduğumuz görüntünün kesilmesine neden olmaması bu olguyla açıklanır. Buna göre beyin, kırpma öncesi görüntüyü kaydeder ve göz açılıncaya dek bize "gösterir." Bu olgu aynı zamanda filmin konusu olan olayla, aynı olayın filme çekilmiş halini algılamamızdaki farklılığı ortadan kaldırır. Çünkü filme alınan olay, aslında olayın kendisi değil, örtücünün açık kaldığı süre boyunca (yaklaşık 1/50 saniye) oluşan görüntünün, bir saniyede 24 defa kaydedilmesidir. Böylece devinim halindeki bir nesnenin hareketinin 1 saniyelik bölümü 24 ayrı fotoğraf olarak filme geçmiş olur. Öte yandan bu, geçen zamanın yarısı bile değildir (24/50) ve aslında o bir saniyenin çekilen kareler arasında kalan 26/50'lik bölümü kaydedilmemiştir. Dolayısıyla bir film gösterildiğinde, her karenin gösterdiği fotoğraf olduğundan birazcık daha uzun bir süre tutarak bir sonrakine ekleyen beynimiz, aradaki boşlukları yakalama fırsatını bulamaz. Yani, aslında bir film izlenirken geçen zamanın yarıdan çoğu boş bir perdeye bakarak geçirilmiş olur. Böylece bir - - - - - - olarak, ——— olarak algılamış oluruz. Bu arada beynimiz bir yandan da birbirinden kopuk olarak elde edilmiş olan görüntü kayıtlarını gerçek yaşamda nasıl olması gerekiyorsa, ona göre birleştirip akıcı bir bütün elde etmeye çalışmaktadır, çünkü beynin mantıksızlıklara tahammülü yoktur. Adını koymak gerekirse, film bir optik yanılsamadır. Gözün yanılsamalara kanıyor olması, birtakım insanları bundan para kazanma yolları aramaya itti. John Ayrton iki yüzünde farklı resimler bulunan dairesel bir karton çekildiğinde kartonun dönmesini sağlayacak biçimde iki yanına ip bağladı. Çevrildiğinde iki resmin birbiriyle üstüste bindiği (örneğin papağan ve kafes birleşerek kafeste bir papağana dönüşür) bu oyuncağına *Tomatrop* adını verdi *[1826]*. Joseph Antoine Ferdinand Plateau'nun oyuncağı ise merkezden dışa doğru doğrusal yarıkları olan bir dairenin üzerindeki birbirini izleyen çizimlerin, oyuncak ayna karşısında döndürüldüğünde, yarıklardan hareket hissini vermelerini sağladı. *Fenakistiskop'un [1832]* önemi, gözün her çizim üzerinde kısa bir süre dinlenmesine fırsat vererek, beynin sürekliliği oluşturabilmesini sağlayan yarıklar düzeneğinin ilk defa uygulanmış olmasındadır. Plateau aynı zamanda 16 resim/saniye'nin hareketin algılanması

için optimal bir oran olduğunu da keşfetmişti. Aynı dönemde Almanya'da Simon Ritter von Stampfer Fenakistiskop'a benzeyen *Stroboskop*'u *[1833]*, Amerika'da William George Horner, değişebilir resim şeritleri kullanan ve üzerinde yankıları olan bir kasnaktan oluşan *Zoetrop*'u piyasaya sürdü *[1834]*. Daha sonraları Baron Franz von Uchatius stroboskopik oyuncaklarla Sihirli Fener'i birleştirerek, bir fenerden diğerine geçildiğinde hareket hissinin oluşacağı birkaç fenerlik düzenekler kurdu. Çok sonraları, bunun tek bir Sihirli Fener'e dairesel bir görüntü kanalının takıldığı çeşidi piyasaya çıkacaktı *[1893]*. Zoetrop'un aynalısı olarak tanımlanabilecek *Praksinoskop*'u bulan Fransız Emile Reynard, daha sonraları *[1870'ler]* büyüyen ilgi karşısında aletin gösterim tipi üzerinde uğraşmaya koyuldu. Böylece bir yansıtıcı ve bir mercek kullanarak, çizimlerden elde edilen hareket yanılsamasının ilk kez büyük ekranda halka sunulduğu *Théâtre Optique*'i açtı. 15 dakika kadar sürebilen ve 700 çizimden oluşan anlatılan bir film şeridi gibi kağıt şeritlere çizilen resimlerden elde etti. Ancak 1900'de ilk kez halka açılan Théâtre Optique, çok kısa bir zaman içinde sinemanın rekabetiyle karşılaşacak ve tarihe gömülecektir. Optik oyuncaklar döneminden günümüze ulaşan en önemli miras, onyıllar sonra benzeri işlevleri yüklenecek olan aletlere ve işlemlere o yıllarda olduğu gibi Latince ve Yunanca isimlerin verilecek olmasıdır: teknikolor, sinemaskop, televizyon, stereofonik, video, vb. Sinema öncesi dönemin gelişmelere sahne olan diğer bir alanı fotoğraf olmuştur. Önce Araplarda görülen, ardından Rönesans'ta yaygın bir biçimde kullanılmaya başlanan *Camera Obscura*'da (Karanlık Oda) elde edilen görüntüyü kaydetmeyi bulanık ve geçici bir süre için de olsa ilk kez Fransız Nicéphore Niépce başarmıştı *[1816]*. William Henry Fox Talbot'un fotografik negatifi arayış çabaları sürerken, Louis-Jacques-Mandé Daguerre ilk net ve kalıcı görüntüyü gümüş kaplı bakır plakaya aktardı. Çok geçmeden tecimselleşen Daguerretip fotoğraflar için, modelin önceleri 15 dakika kadar hareketsiz durması gerekiyor idiyse de, bu süre iki yıl içinde 3 dakikaya, izleyen 30 yıl içinde de örtücünün bulunuşu ve fotoğraf kimyasındaki gelişmelere bağlı olarak saliseler düzeyine inmişti. Işıklama süresindeki bu gelişmeyi ilk olarak hakkını vererek kullanan, Amerika'da yaşayan gezgin fotoğ-





hip olduğudur. "Bir gözüm ben. Mekanik bir göz. Ben, makine, size ancak benim görebileceğim bir dünyayı açıyorum. Kendimi bugün de, bundan sonra da insana özgü o hareketsizlikten kurtarıyorum... Karmakarışık hareketler, en karmaşık bireşimler içinde hareketleri sırayla kaydederek dönen benim: Makine. Zaman ve yer sınırlamalarından kurtulmuşum; evrenin her noktasını, bütün noktalarını, nerede olmalarını istiyorsam ona göre düzenliyorum. Benim yolum, dünyanın yepyeni bir biçimde algılanmasına giden yoldur." (Dziga Vertov, 1923). İkinci boyut ise bu mekanik gözün, mekândaki konumunun değişmesi durumunda, her defasında yeni bir gerçekliği kaydediyor olmasıdır.

Büyütücü çekimin, maddelerin yeni yapısal oluşumlarını ortaya çıkarması ve ağır çekimin, hızlı çekimlerin ağırlaştırılmış görünümlerinden öte, kendine özgü bir hareketi, akışı ve ritmi olması, Benjamin'in sözünü ettiği devinim alanını oluşturan kameraya ilişkin gizilgüçtür. Her büyütme yeni bir yapı, her oynatılma hızı yeni bir ağır çekim olacaktır. Öte yandan kameranın ele aldığı konuyu, farklı bakış açılarından yakaladığında farklı gerçeklikler kaydediyor olması, Küçük Prens'teki fil yutmuş yılanın yandan bakıldığında şapkaya benzemesi gibidir. Oysa aynı yılan yukarıdan Satürn'e, önden iç içe iki topa benzer. Gerçekliğin böyle kolayca değişime uğratılabiliyor olması, Avrupa görsel sanatlarına Rönesans'tan bu yana hükmetmiş olan perspektifin sorgulanmasını da beraberinde getirmiştir. Bir nesneye ya da olaya en doğru bakış açısından artık söz edilemez. Olsa olsa duruma göre daha doğru olabilecek bakış açıları vardır. Benjamin'in devinim alanına, yer ve zaman sınırlamalarından kurtulmuş olan Vertov'un mekanik gözünün özgür hareketi eklenince, sinemanın teknik olanaklarının sınırsızlığı ortaya çıkar. Bu gizilgücü kullanmayı bilen bir göz için sinema, keşfedilmeyi bekleyen bir dünyanın kapılarını açar.

Bilinen en eski film parçası 1893 tarihinden kalmadır. Edison'un çalışanlarından Fred Ott'un hapşırması.



Hangi Gerçeklik?

Sinema tarihçilerine göre, sinemanın iki defa icat edilmiş olduğu söylenebilir. Bu icatlardan ilki, Lumière kardeşlerin halka açık sinema gösterilerinin yer aldığı ilk salonu açmalarıyla simgeleşen, teknik anlamda film çekimi ve gösteriminin olanaklı hale gelmesidir. O günün koşullarında bunun anlamı, birkaç dakika süren siyah-beyaz, sessiz filmlerin elle çevrilen bir alet kullanılarak gösterilmesi demektir. Normal karşılanması gereken bu yetersizliklerin yanında, ilk filmlerin bazılarında göze çarpan estetik ögeler sinemanın daha ilk günden "sanat olma" belirtileri verdiği biçiminde yorumlanır. Bu ilk filmler konularını basit gündelik olaylardan alır: işçilerin fabrikayı terkedişi, bir bebeğin yemek yemesi, bir trenin istasyona gelişi, yaramaz bir çocuğun bahçıvanın ıslanmasına neden olması, vb. Hepsi ilk gösterimde yer alan bu Lumière filmleri geleceğe ilişkin ipuçları verir. Öncelikle kompozisyon titizlikle ele alınmış, çerçevenin sağ ve sol kenarlarına dikkat edilerek simetrik bir denge sağlanmış ve ön plan ile perspektif veren arka plan arasındaki gidiş-gelişler düşünülmüştür. Daha da önemlisi, konu edilen olaylar kısa öyküler biçiminde işlenmiştir: Lumière filmlerinde kamera daha olay başlamadan sahneyi görüntülemeye başlar; ardından

olay gerçekleşir; kamera olay sona erdikten, hareket bittikten sonra terkeder sahneyi. Aslında Avrupa sanat geleneğini bilen biri için kompozisyon ve anlatıma ilişkin bu ayrıntılar şaşırtıcı değildir. Çünkü biri resmin (ve dolayısıyla fotoğraf), diğeri edebiyatın uzantılarıdır. Nitekim, birçok sinema tarihçisine göre sinema uzunca bir süre başka sanat dallarının teknik yöntemlerini ve estetik ölçütlerini kullanmak zorunda kalmıştır. Sinemanın, bileğinin hakkıyla bir sanat dalı olarak ortaya çıkması, ancak kendine özgü teknik ve estetik olanakların icadıyla olmuştu.

Klasik sinema tarihine göre, sinemanın ikinci defa icadı, gizilgücünün bir "anları sanatı" olarak anlaşılmasıyla gerçekleşti. Böylece film, başlangıcı, gelişme kısmı ve sonu olan, kahramanların başı çektiği, yeri ve zamanı tanımlı bir hikâye anlatmaya başladı. Daha doğrusu, kendine özgü tekniğini kullanarak anlatabilmeye başladı. Yer ve zamanda, bu tekniğin getirdiği bir takım kopukluklar, geçişler, atlamalar oluyorsa da sonuçta elde edilen bir bütündü ve parçaların hepsi bu bütüne hizmet ediyordu.

Yapılan bu tanım, aslında bize hiç de yabancı değil. Nitekim ortaya çıktığı ilk günlerden bu yana, yaygın olarak bilinen ve egemen endüstrinin kullandığı biçimiyle, bir anlatı olarak sinema çok da değişikliğe uğramadı. Bugünün "macera" filmiyle, 1910'ların bir İtalyan büyük tarihî yapımı ya da herhangi dönemdeki bir Western filmi arasında bu anlamda bir farklılık gözlemlenmez. Kuşkusuz her alanda olduğu gibi anlatı tekniğinde de inanılmaz gelişmeler olmuştur. Ama işin temelinde yatan, filmin mantıklı bir zaman akışına sahip olması, içinde geçtiği mekânların algılanabilir ve anlaşılır olması, başoyuncuların diğerlerinden farklı bir konumda olmaları gibi değişmez ilkeler büyük ölçüde bütün tecimsel filmler için geçerliğini korumuştur.

Sinemanın, kazandığı anlatı sanatı biçimini borçlu olduğu birkaç yönetmenin belki de en önemlisi Amerikalı David Wark Griffith'tir. Tarihsel bir zincirin son halkası olan Griffith, aslında teknik anlamda sinemasal kurgulamanın evrimi olarak adlandırılabilecek bu değişim sürecine, sinema diline kattığı yeni ögelerle katkıda bulunur. Zaman içinde geri gidişleri (flash-back), nesnel anlatım ile öznel anlatımın çatışmasını





Lumière'lerin ilk gösterdiği filmler: "Lumière Fabrikası'ndan Çıkan İşçiler" ve "Sulayanın Sulanışı".

(bir içeriden, ardından dışarıdan ya da bir kaçanın ardından kovalayanın açısından göstermek gibi), flu tekniğini (arkaplanın öndeki figüre göre flu kalması) ve koşut kurguyu (birbirinden bağımsız öykülerin iç içe anlatılması) filmlerinde ilk kez Griffith kullanmıştır. Bütün bu kurgu tekniklerinin ortak özelliği, hepsinin sinemanın gerçek yaşamdakinden farklı, kendine özgü bir zaman ve mekân kurgusunu oluşturmak için kullanılıyor olmasıdır. Sinema zamanında bir saat, gerçek zaman olarak yüzyıllara karşılık gelebileceği gibi, saniyeler içinde gerçekleşen tek bir olayın kapladığı bir genişlemeye de karşılık gelebilir.

Filmin iç zamanını istediği gibi hızlandırıp yavaşlatabilme olanağı, yönetmeni ister istemez kendi gerçekliğini oluşturma şansı ve zorunluluğuyla karşı karşıya bırakır. Bu gerçeklik, daha önce sözü edilen, kameranın nesne ya da olaya bakış açısına göre şekil alan gerçeklikten farklıdır. Çekim sırasında elde

Muybridge'nin insan hareketine ilişkin gerçekleştirdiği sayısız denemelerden biri, 1887.



rafçı ve mucit Edward Muybridge olmuştu. Bir demiryolu zengini, at yarışı meraklısı Leland Stanford, atların dörtnala koşarken, kısa bir süre için dört ayağının birden yerden kesildiğine dair iddiaya girmişti. Bu sorunu görüntüleyerek çözüme kavuşturması için de Muybridge'i tuttu. 6 yıl süren çalışmalar sonunda *1878*'de başarıya ulaştı. Koşu pisti üzerine 12 fotoğraf makinesi yerleştiren Muybridge, herbirinin deklanşörünü, atın bacaklarının yüksekliğinde piste gerdiği iplere bağlamıştı. Sonuçta Stanford 25 000 dolarlık iddiayı kazanmıştı, ama bu ona 100 000 dolara maloldu! Muybridge çalışmalarını daha sonra da sürdürdü ve makine sayısını 24'e çıkartıp, elektronik deklanşör ve daha duyarlı filmler kullanmaya başladı. Ardından, ürettiklerini satabilmek amacıyla Fenakistiskop'un toplu gösterilere uyarlanmış tipi olduğu söylenebilecek *Zoopraksiskop*'u geliştirdi. Ancak fotoğraflarını doğrudan göstermek yerine, onlardan çizimler elde edilerek hareketin gerçek yaşamdakine olabildiğince benzemesiyle yetinmek zorunda kaldı. Bu arada Fransa'da bir fizyolog Etienne-Jules Marey, hayvanların, özellikle de kuşların hareketlerine duyduğu ilgiyi somutlaştırmak amacıyla Pierre-Jules-César Janssen adlı bir astronomun kullandığı *"fotografik tabanca"*yı kendi alanına uyguladı. Bu aletin özelliği, dönen bir dairesel ögenin örttüsü işlevini görmesiydi. *Kronofotografik makine* Marey'ye aynı cam plakanın üzerine üstüste ışıklandırma olanağı sağlamıştı *[1882]*. George Eastman'ın jelatin plaka ya da cam yerine jelatin kaplı duyarlı kağıdı *[1885]*, ardından da selüloid filmi *[1889]* piyasaya sürmesi Marey'nin ilgisini çekti. Makara filme göre düzeneğini yeniden gözden geçiren doktor sonunda her kareyi durdurup ışıkladıktan sonra bir diğerine geçen bir yöntemi kullanmaya başladı. Hareketli görüntünün yaratılmasının eşiğine gelip duran Marey, bilimi eğlence dünyasına tercih etmiş ve daha ileriye gitmemeyi yeğlemiştir. Bunun yanında Marey'nin deneyimleri başkalarının elinde değerlendi. 1889 yılında Fransa'da bulunan Thomas Alva Edison, Marey'yi ziyaret eder ve makara film mekanizmasını gözlemler. Aslında, ünlü bir mucit ve işadamı olan Edison'un film işine gir-





Edison'un kurduğu, dünyanın ilk sinema stüdyolarından "Black Maria" ve bir kinetoskopun iç mekanizması.

mesinin nedeni, yeni bulunu olan fonografın (ses kayıt ve dinleme aleti) yanına eşlik olarak görüntü katmaktı. Nitekim ilk denemelerinde, görüntüyü fotoğrafta kullandığı teknik olan balmumuna kaydetmeyi denedi. Başarısızlığa uğrayınca başkalarının tekniklerinden yararlanmaya karar verdi. Kısa bir süre sonra, Edison'un yanında çalışanlardan William Kennedy Laurie Dickson film kaydetmek için *Kinetograf* ve film bakmak için *Kinetoskop* aletlerini icat etti. Edison'un makinelerinin en önemli özelliği, film hareketini kontrol edilmesi amacıyla düzenli aralıklarla filmin kenarına açılmış olan deliklerdi. Bu yenilik daha sonra Lumière kardeşlerin kullanacağı makinede de görülecekti. Öte yandan, Edison'un iki büyük taktik yanlışı, onu sinemanın ilk toplu gösterimini gerçekleştirmekten alıkoymuştu. Bu yanlışlardan ilki, film kayıt makinesinin elektrikle çalışacak şekilde tasarlanmasında ısrar etmesiydi. Bu yüzden makine, stüdyonun dışına çıkamamış ve yapılan filmlerin konuları sınırlı kalmıştır. Edison'un ikinci yanlışı ise, filmi bir toplu gösteri aracı olarak değil de, küçük aletlerde kişilerin kendi başlarına seyredecekleri bireysel bir eğlence olarak görmüş olmasıdır. Bu aşamada işadamı kimliği önplana çıkmış ve toplu gösterilerin para getirmeyeceği inancı onu Kinetoskop dükkanları açmaya itmiştir. *1895*'yılının farklı zamanlarında Fransız Lumière kardeşler, Paris'te çeşitli kesimlere *Sinematograf* adını verdikleri aletleriyle film gösterileri düzenlediler. Hem film çekiminde, hem de gösteriminde kullandıkları aletlerinin Edison'unkinden en önemli farkı elle çalıştırılıyor olmasıydı. *28 Aralık 1895* günü, düzenli olarak film gösterilerinin yapılacağı, Capucines Bulvarı'ndaki *Grand Café*'de tarihin ilk sinema salonunu açtılar.





Marey'nin Fotografik Tabancası.

edilen ham görüntü, olan bitenin bir yansıması olduğu için gerçekliği doğrudan gösterir. Oysa kurgulama sonrası ortaya çıkan sonuç, ikincil bir gerçekliği, filmin yanılsamacı doğasını yansıtır.

Benjamin, kurgunun sinemadaki yerini bir benzetmeyle açıklamaya çalışır. Bir büyücü elini hastaya koyarak, insan vücuduna olan uzaklığını bir yandan azaltırken, otoritesini kullanarak ulaşılmaz bir biçimde artırır. Benzer biçimde bir ressam, konusu karşısında bir dokunuş yakınlığında dururken, kendisini fiziksel görünüşün ardındakini anlamak üzere içten içe uzaklaştırır. Öte yandan bir cerrah, hastasının içine girerek çok yakınlaşmış olurken elini organların arasında gezdirirken gösterdiği özenle bu uzaklığı artırmış olur. Yönetmen de benzer biçimde konusunu oluşturan gerçekliği kesip biçebilmek için, onun içine girer. İki sanatçı farklı ürünler ortaya koymuş olur. Ressamınki bütünsel bir resimdir; yönetmeninki ise parçalanmış bir resimdir ve bu resmin parçaları yeni bir yasaya göre biraraya gelir. Yönetmenin gerçekliğin içine girebilmesi, Benjamin'in de belirttiği üzere, gerçekliğin sinema aygıtından özgür görüntüsünün elde edilmesinde kullanılabilmesini sağlar. Yani, yönetmen filmde olup bitecek olan herşeyi kontrol edebilir, çünkü kameranın görüntülediği, gerçeğin ta kendisidir.



Öte yandan sinema sanatının izleyiciyi etkileme gücü, yönetmenin elindeki gerçekliği yeniden yararabilme özgürlüğünü nasıl kullandığı sorusunu ister istemez gündeme getirir. Sinemanın etkileme gücü, izleyicisine yalnızca gerçeği anlattığı iddiasında olmasından kaynaklanmaz. John Berger'e göre "filmde bir imgenin öbürünü izleyişi, imgelerin ardarda sıralanışı, tersine çevrilemeyecek bir deyiş biçimi kurar." Aynı zamanda sinema, izleyicinin düşünerek söylediklerini sorgulamasına da engel olur. "... belli bir sahneye ilişkin çekim görüldükten hemen sonra, yerini bir başkasına bırakmıştır. Eski sahne saptanamaz. Sinemadan nefret eden... [Georges] Duhamel, bu durumu şu notuyla tanımlamıştır: 'Artık düşünmek istediğimi düşünemiyorum. Düşüncelerimin yerini devingen görüntüler aldı.' Gerçekten de bu görüntüleri izleyendeki çağrışım akışı, görüntülerdeki değişmeyle hemen kesintiye uğrar." Duhamel'in, "ancak kölelere uygun düşebilecek bir vakit öldürme aracı, sıkıntılarının altında ezilen, bilgisiz, yoksul, çalışmaktan posaları çıkmış yaratıklar için düşünülebilecek bir eğlence... hiçbir yoğunlaşma istemeyen, hiçbir düşünme yetisini koşul kılmayan bir gösteri" sözlerini fazla yüzeysel bulan Benjamin'in haklılığını tarih göstermiştir. Sinema tarihi, izleyicilerini, en azından sona erdikten sonra üzerinde düşünmeye ve anlamaya zorlamayı amaçlayan birçok nitelikli filme sahne olmuştur. Diğer yandan, Duhamel'in çok da yanlış düşünmediği, özellikle anlatının gücünü kullanarak insanların hoşça vakit geçirmesi savıyla ortaya çıkan filmlerin sayısal çokluğu göz önüne alındığında ortaya çıkar. Bunlar kimi zaman, toplulukları sürülere dönüştürmede, politik propaganda amaçlı olanlar kadar başarılı olabilir.

Sinemanın kendisi kadar ondan türeyen ve II. Dünya Savaşı'ndan bu yana gelişimini devam ettiren televizyon ile birer görsel etki kurumu olarak varlıklarını sürdüren haber yayıncılığı ve reklamcılık, bugün görsel algı alanımızı işgal etmeyi ve ona adeta hükmetmeyi sürdürüyor. Bunlara ilişkin tartışmalar devam ededursun 3-boyutlu holografik sinema ve sanal mekân gibi yenilikler, pek yakında yepyeni ufuklara yönelmemize yol açacak gibi duruyor. Öte yandan, değişmeyecek bir şey varsa o da, bugüne ve geleceğe ilişkin düşüncelerimiz ne olursa olsun, görselliğe ilişkin bütün eylemlerimizin 100 yıl önce 28 Aralık'ta yaşananların damgasını taşıyor olacağı.

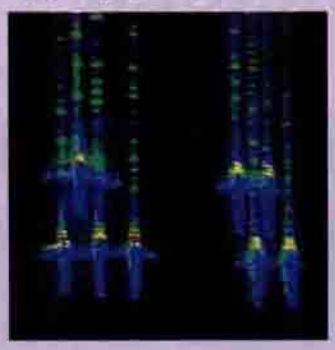
Kuyaş Örs

Kaynaklar
Benjamin, W., Pasajlar, 1993 (çev.: Ahmet Cemal).
Berger, J., Görme Biçimleri, 1986 (çev.: Yurdanur Salman).
Demir, Y., Filmde Zaman ve Mekân, 1994.
Lajoux, J. D., "L'Honneur Retrouvé D'Etienne-Jules Marey", La Recherche, Ekim 1995.
Mast, G., A Short History of Movies, 1986.
Sklar, R., Film, International History of the Medium, 1993.
Vincenti, G., Sinemanın Yüz Yılı, 1994 (çev.:Engin Ayça).

Tamamlanan İlk Gen Dizilimi

Sitomegalovirüs, inek çiçek hastalığı ve çiçek hastalığı etmeni gibi bazı virüslerin kalıtsal yapıları tamamen belirlenmişti. Böyle bir çalışma, virüsler gibi hücre içinde yaşama özelliği taşımayan bakteriler üzerinde yapılmamıştı. Sonunda bu çalışma gerçekleşti ve *Haemophilus influenzae* adlı bir bakteri türünün DNA dizilişinin tamamı belirlendi.

Bu bakterinin üzerinde yapılan çalışmada bir yıldan kısa bir süre içerisinde tam başarı elde edilmesinin nedeni, projenin, yeni bilgisayar yazılımları ve donanımlarıyla desteklenmiş olması.



"Gelişigüzel dizilendirme stratejisi" adı verilen haritalama yönteminde, rastgele bir DNA parçacıkları kütüphanesi oluşturuluyor. Daha sonra, baz dizilişi belirlenen bu DNA parçacıkları dizi haline getiriliyor ve böylece, kalıtsal yapıyı oluşturan bazların tamamının dizilişi elde ediliyor. Bu işlemin uygulanmasında TIGR ASSEMBLER adlı bir yazılım kullanılmış.

Bu organizmanın sahip olduğu 1749 genin DNA dizisi üzerindeki yerlerinin tek tek belirlenmesinin yanında, genlerin yerleşimleri ve fonksiyonları da katalog haline getirildi. Bu muhteşem gelişme, gen fonksiyonlarının, hücre biyokimyasının ve moleküler biyolojinin anlaşılması konusunda çok etkili olacağa benziyor.

Haemophilus influenzae, insanda hastalık yapan (patojen) bir bakteri. Çocuklarda tekrarlayan kulak enfeksiyonlarına, en önemlisi de menenjite neden olur. Bu projede, *H. influenzae*'nın hastalık yapmayan bir suşu kullanıldı. *H.influenzae*'nın haritalama için seçilmesinin nedeni, yaklaşık 1,8 milyon baz çifti içermesi (bu sayı bakteriler için tipiktir), guanin ve sitozin bazları toplamının bu sayının % 38'ini oluşturması (insandaki gibi) ve saflaştırılmış ırkının fiziksel bir haritasının bulunmamasıdır. Projede görev alan araştırmacılar, bilgisayarda, binlerce DNA parçacığını rastgele tarıyor ve sonra bazların dizilişini içeren parçacıkları tek tek üst üste koyuyorlar. Sonuçta dizinin tamamının belirlendiği bu işlem oldukça zahmetli. Rastgele dizilmiş farklı renklerde boncuklar içeren çok uzun bir boncuk dizisi düşünün; her dört boncuk rastgele aralıklarla tekrarlanmış olsun. DNA dizisini belirleyen dört baz da (A [adenin], G [guanin], C [sitozin] ve T [timin]), bu boncuklar gibi dizilmektedir. Bu boncuk dizisi kırmızı ve siyah boncuklarla, yeşil ve mavi boncukların aralarından kesilse, uzunluğu ve renk sıralaması birbirinden farklı birçok parçacık elde edilir. Kesme noktaları düşünülerek, elde edilen bu parçacıkların renk sıralamaları birbiriyle tek tek kıyaslandığında, dizinin parçalanmamış hali elde edilir. Bu işlem dizinin orijinal hali bilinmediğinde ve elde sadece parçacıklar bulunduğunda da yapılabilir.

Tıpkı yukarıda sözü edilen örnekte olduğu gibi, DNA da çeşitli bakterilerden elde edilen ve kesme işlemini gerçekleştiren enzimler yardımıyla, rastgele uzunluktaki parçalar haline getirilir. Bu enzimlerin her biri, bu bazların dizilişleriyle oluşturulmuş belirli bir moleküler biçimi tanır. Bu büyük DNA parçalarının uçları, birbiri ardına dizilir. XXXXX..... ve ————————XXXXX şeklindeki iki parça,

————————XXXXX..... olarak birleştirilir. Büyük parçalar enzimler yardımıyla daha küçük parçacıklara rastgele ayrılır, sonra her birinin baz dizilişi belirlenir, üst üste getirilir ve daha büyük parçalarla üst üste gelip gelmedikleri açısından kıyaslanırlar. Sonuçta da zincirin tümü belirlenir. Araştırmacılar, bu yöntem yerine, bakteri DNA'sının tamamını en baştan rastgele parçalayıp, çok sayıda DNA parçacığı elde ederek, her bir parçanın baz dizilişini belirledikten sonra, bu verileri bilgisayara yüklemeyi tercih ediyorlar. Bundan sonra, üst üste gelen parçacıkların belirlenmesi için bilgisayar, eldeki verilerin tümünü tarar. Yani A, G, C, T bazlarının aynı doğrusal dizilimine sahip parçacıkları arar. Örneğin,

ATCG.....AAAA,

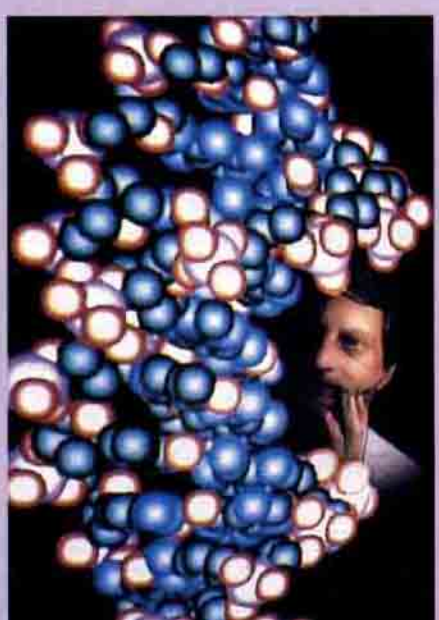
GGGG.....ATCG parçacıkları,

ATCG.....AAAA

GGGG.....ATCG

şeklinde alt alta getirilir. Aynı dizilişi içeren parçacıklar aynı hizaya getirildiğinde, orijinal diziliş olan

GGGG.....ATCG .....AAAA elde edilir. Böylece gen dizilişinin tümü belirlenir.



Bu çalışmanın, organizmalar arasındaki evrimsel ilişkiler, bazı bakterilerin insana zarar verme sebepleri, yararlı enzimlerin belirlenmesi ve yeni antibiyotiklerin bulunması gibi konularda bilime birçok yönden katkısı olacak.

Öte yandan bu çalışma, yeni soruları da beraberinde getirdi. Örneğin, 1749 genden 700 kadarı bugüne kadar belirlenmiş genlerle ilişkili görünmüyor. Ayrıca, *H.influenzae*'nın enerji üretimi açısından önemli bazı enzimleri taşımadığı ilk kez görülüyor. Ama yine de, bu sorulara cevap bulmak, artık daha kolay olacak. Bütün genler bilindiğine göre, her bir gen tek tek çıkarılarak, diğer genlerle etkileşimi, büyüme ve metabolizma üzerindeki etkileri belirlenebilir. Her bir genin diğer genlerle ilişkisinin belirlenmesi bile, en azından bu bakteri için çok önemli bir bilgi birikimi sağlayacaktır.

H.influenzae haritalamasında kullanılan yeni yöntemler, insanın kalıtsal yapısının çözümlenmesi çalışmalarına da hız kazandıracak.

Bugünlerde, insanın kalıtsal yapısı üzerindeki haritalama çalışmalarına ek olarak *E. coli, B. subtilis, C. elegans* ve *Drosophila melanogaster* üzerinde de çalışmalar yapılıyor.

Bu haritalama çalışmalarının, hastalık yapan canlıların haritalanmasına da olanak sağlaması nedeniyle, birçok hastalığa çözüm getirmesi ve yeni aşılar geliştirilmesi yolunu açması bekleniyor.

Zuhal Özer

Kaynaklar
http://outcast.gene.com/ae/WN/SU/hflu.html
http://falcon.cc.ukans.edu/~jbrown/bones.html



İster Down sendromu ister başka bir nedenle olsun özürlü bir çocuğa sahip olmak, aileyi zafere ya da trajediye götürebilir. Zafere giden yol sabır ve emek isteyen bir yol olmakla birlikte, çocuğu olduğu kadar anne ve babayı da farklı bir biçimde, ama yeniden yaratabilir. Trajediye giden yol ise, yaşanan düş kırıklığıyla baş edemeyerek her şeyin yok sayıldığı bir noktada başlar. Özürlü bir çocuğa sahip "olmak ya da olmamak", tek başına bir "şans" meselesi değildir. Çünkü, günümüzde ulaşılan bilim ve teknoloji düzeyi bize, bazı kalıtsal özür nedenlerinin yaygınlığını önleme olanağını da sunmaktadır.

"Olmak ya da Olmamak"

Down Sendromu








AYŞE HANIM İLE AHMET BEY uzun süredir tanışıyorlardı; dört yıldır da aynı iş yerinde çalışıyorlardı. İkisi de bekârdı. Zaman içinde birbirlerinden hoşlandılar ve bu hoşlanma giderek daha yakın olmalarını sağladı. Günün birinde arkadaşlıkları sevgiye dönüştü ve evlenmeye karar verdiler. Düğünlerinden kısa bir süre sonra, Ayşe Hanım ilk çocuğuna gebe kaldı. Bu, her iki tarafın da istediği, planlanmış bir gebelikti. Mutlu haber aile içinde hızla duyuldu ve hazırlıklara başlandı. Ayşe Hanım, anne olacağını öğrendiği günden itibaren düzenli olarak doğum doktoruna gitti, beslenmesine dikkat etti, hastalanmamaya ve yorulmamaya özen gösterdi. Ahmet Bey de karısının, dolayısıyla doğacak çocuğunun da sağlığıyla yakından ilgilendi; ona yardımcı olabilmek için elinden geleni esirgemedi. Her şey yolunda gidiyordu. Bazı akşamlar yemekten sonra rehavet içinde çocuklarına ilişkin hayallere dalıyorlardı. "Kız olursa...", "erkek olursa..." tartışmalarına giriyorlar, kendi kendilerine gülüyorlar, sonra da "aman canım, sağlıklı olsun da ne olursa olsun" diyerek, yumup gözlerini uyuyorlardı. Nihayet, beklenen gün geldi; ancak beklenen gün beklendiği gibi gelmedi. Ayşe Hanım ile Ahmet Bey'in Down sendromlu olduğu söylenen, özürlü bir erkek çocukları oldu. Oysa, mutluluk ve geleceğe dair çeşitli umutlarla beklenen bu değildi. Çocuk, normal olarak birçok kısıtlamayı da beraberinde getirecekti ama, yaşamlarına bir pırıltıyla doğacaktı. "Gözün aydın, bir oğlunuz oldu" dendi önce Ayşe Hanım'a; sevinildi. Birkaç saat sonra bebek kucağına verildiğinde, Ayşe Hanım merak ve sevgiyle kucakladı bebeği. Ahmet Bey, doğumu beklerken geçen saatlerin getirdiği yorgunlukla oturuyordu sandalyede, ama bakmıyordu eşinin yüzüne; uzaklara, çok uzaklara dalıp gitmişti. Bebek, sanki kimselere benzemiyor gibiydi; ama, hiç yabancı olmayan birilerini de çağrıştırıyordu Ayşe Hanım'a. Hafifçe çekik gözleri, birbirinden ayrıktı; göz kapaklarıyla küçücük kalkık burnunun birleştiği yerde garip bir deri kıvrımı görülüyordu. Ağzıyla dili arasında bir orantısızlık vardı sanki; ya ağzı çok küçüktü ya dili çok büyük, ayırt edemiyordu Ayşe Hanım. Biraz aşağıda gibi duran kulaklarını ise görmezlikten geldi. Çocuğu endişeli kayınvalidesine uzanıp verirken, bir aksilik olduğunu anlamıştı. Nereye gitseydi, nerelere gitseydi...

Aslında her gebelik, istenen bir gebelik olsa bile, gerek kadın gerek erkek açısından bir tür 'kriz' halinde yaşanır; çünkü, her gebelik bir endişe kaynağıdır ve karmaşık duygulara yol açar. Herşeyden önce, çocuğun sağlıklı olup olamayacağı, sağlıklı doğsa bile sağlıklı büyüyüp büyüyemeyeceği önemli bir endişe konusudur. Ayşe Hanım ile Ahmet Bey'in de, bebeklerini bekledikleri süre içinde en sık konuştukları konu bu olmuştu ve doğal olarak sağlıklı bir bebek umuyorlardı. Oysa doktorlar, adını hayatlarında ilk kez duydukları bir özürden, bir 'engellilikten' söz ediyorlardı şimdi. Ayşe Hanım, kocaman bir boşluk içine düşmüş gibiydi; bütün duyguları bir anda yok olmuştu ve hiçbir şey hissetmemekteydi. Bu hali kısa sürdü ve yerini bir tür reddetme ya da inanmamaya bıraktı. Öte yandan, öfke de dalga dalga yayılıyordu içinde. Hiçbir şey anlayamıyordu artık. "Neden?" sorusu deli bir kurt gibi kemiriyordu kafasının içini. Çocuklarında kalıtsal bir bozukluk olması imkansızdı. Kocası da kendisi de son derece sağlıklıydı; rahat bir gebelik geçirmişti. Doğumun zorluğu ise, ilk olmasına bağlanmıştı. Yoksa kendileri mi kendilerini gördükleri gibi değildi? Sorun neredeydi, kimdeydi? Nereden bakarsa baksın, özürlü bir çocuğa sahip olmak inanılır gibi değildi. Bilseydi böyle olacağını, onca istediği bu çocuğu do-

gınır muydu? Kendini aldatılmış hissediyordu Ayşe Hanım. Artık hiçbir şeye yeniden başlamak mümkün değildi; hiçbir şeyi yok etmek de mümkün değildi. O anda yok olan tek şey, umutla baktıkları gelecekleriydi. Bunun yerini öngörülemez uzun ve zor bir gelecek almıştı. Çaresizlik, öfke, üzüntü, acıma... Peki ya sonra?

Sonra, günün birinde, kendilerinin dünyaya getirdiği bu çocuğa tüm kalplerini açarak, sımsıcak bir "Merhaba" diyeceklerdi. İşte ancak bu merhabayla, Down sendromlu da olsa, çocuklarının kendi başına bir birey, bir kişilik olduğunu ve kendisine özgü özellikleri bulunduğunu görecekler ve onunla paylaşabildikleriyle bu dünyayı yeniden, yepyeni bir biçimde algılamaya başlayacaklardı.

Ayşe Hanım ile Ahmet Bey'in oğulları, tüm dünyada ortalama 1000 doğumdan 1-2'sinde rastlanan ender bir hastalık olan Down sendromuyla doğmuştu. Ayşe Hanım ile Ahmet Bey, bu hastalığın yaygınlığına ilişkin çalışmaların sonuçlarına göre, rahim içindeki her 1000 döllenmeden 100 ya da 200'ünde rastlanan kalıtsal bir hastalıkla karşı karşıyaydılar. Bu rakamlardan hareketle, dünya nüfusunun oldukça önemli bir kısmının aynı riskle karşı karşıya olduğu söyleniyordu. Peki, nasıl olmuştu da Ayşe Hanım ile Ahmet Bey, bu şans(sızlık)la yüz yüze kalmışlardı?

Günümüzde ulaşılan bilim ve teknoloji düzeyinde bunun bir "kader" olmadığı söylenebilir. Down sendromu, bir kez ortaya çıktıktan sonra, düzeltilemez bir kalıtsal bozukluktur. Ancak, ortaya çıkmaması için bazı önlemler de alınabilir. Doğum sonrasında tanı konan Down sendromlu çocukların, doğum öncesinde yapılan genetik incelemelerle saptanan fetüslerden yaklaşık 10 kat daha az olması bunun en açık göstergesidir. Bu kalıtsal bozukluk, zamanında saptanabildiği ölçüde engellenebilir. Ancak, döllenmeden sonra engellenebilmesinin tek yolu olan gebeliğin sona erdirilmesi özellikle aile açısından etik ikilem yarattığından, gebe kalmadan önce risk faktörlerinin en aza indirgenmesi yoluna gidilmelidir. Zira, Down sendromlu bir bebek, kendisiyle birlikte ailenin, hatta toplumun tüm bireylerine, etik bağlamda bir sahip "olmak ya da olmamak" sorununu da beraberinde getirir. Eğer dünya nüfusu, aile planlaması yöntemleriyle kontrol edilebilir bir noktadaysa, Down sendromu gibi özgül özellikleri büyük oranda bilinen bazı kalıtsal hastalıkların yaygınlığının da önlenebilir bir noktada olması gerekir. Bundan bakıldığında, yapılabilecek tek şey, Down sendromlu çocuk sahibi olma riski yüksek olan çiftlerin aydınlatılarak, gebeliği önleyici yöntemlere başvurmalarını sağlamak olabilir (Kuşkusuz bunun gerçekleşmesi de kapsamlı ve işleyebilecek bir sağlık sistemiyle birlikte, yaygın sağlık eğitimini gerektirir). O halde, burada tanımlanması gereken ilk şey, risk faktörleridir. Ancak, dilerseniz, bu faktörlere geçmeden önce, kısaca, Down sendromunun ne olduğuna değinelim.

Down sendromu, herşeyden önce, kalıtsal bir hastalıktır. Yani anne ya da babadan çocuğa kalıtılan bir hastalıktır; rahim içinde yerleşmiş ve normal gelişimini sürdüren embriyo ya da fetüs üzerinde sonradan etki gösteren çevresel etkenlerle ilişkisi yoktur. Kalıtsal hastalıklar, kendi içinde çeşitli gruplara ayrılır. Bunların bir kısmına genlerdeki bozukluklar yol açarken, bir kısmına da genlerin belirli bir düzene göre, üzerinde çizgisel doğrulukta dizili bulunduğu kromozomların düzensizlikleri neden olur. İşte, Down sendromu da bu kromozom bozukluklarından biridir.



Kromozom bozuklukları, yapısal ve sayısal olmak üzere başlıca ikiye ayrılır; bazen de her iki grup bozukluk bir arada ortaya çıkar. Down sendromu, esas olarak kromozomlardaki bir çeşit sayısal düzen değişikliğiyle ortaya çıktığından, burada sayısal kromozom bozukluklarına genel çerçevesi itibariyle değinilebilir. Buna geçmeden önce toparlamak gerekirse, Down sendromu, esas olarak, kromozomlardaki sayısal düzen bozukluğu ile ortaya çıkan önemli bir kalıtsal hastalıktır diyebiliriz. Önemi, zekâ geriliği yapan nedenler içinde ilk sırada yer almasından; zekâ geriliğinin yanısıra çeşitli vücut işlevlerini de bozabilmesinden; ancak, yaşam süresinin diğer kromozom hastalıklarına oranla uzun olması ve uygun eğitim sağlandığında bu çocukların sosyalleşmesinin mümkün olmasından kaynaklanmaktadır.

Genel olarak sayısal kromozom bozukluklarına gelince, bunlar kendi içinde "poliploidi" ve "anöploidi" olmak üzere ikiye ayrılır. Normal bir insanın her bir hücresinde, 22 çifti homolog (yapı ve gen dizilimi bakımından özdeş) kromozomlardan (otozom), 1 çifti ise cinsiyet kromozomlarından (gonozom) oluşan 23 çift, yani toplam 46 tane kromozom bulunur. Otozomlar, bireyin vücut hücrelerinin kalıtsal özelliklerini belirlerken, gonozomlar da (dişide XX, erkekte XY) cinsiyet özelliklerini belirler. 23 çift kromozomdaki her bir kromozom tekinin biri anneden, diğeri ise babadan gelir. Normalde çiftler halinde 1'den 22'ye dek numaralanan homolog kromozomların, çiftler (diploit) yerine üçlü gruplar (triploit) şeklinde düzenlenmeleriyle, ortaya 3 adet gonozom ve 66 adet (22x3) otozom olmak üzere toplam 69 kromozomlu hücre yapıları çıkar. Bu bir poliploidi durumudur ve genellikle kendiliğinden düşen fetüslerde saptanır. Aynı şekilde, kromozomların dörtlü gruplar (tetraploit) halinde bulunmaları da bir poliploidi durumudur ve hücrelerde toplam 92 kromozom vardır. Tetraploidi, karaciğer gibi bazı dokularda normal bir çeşitlenme olarak da görülür. İkinci tip kromozom bozukluğu olan anöploidi ise, normal kromozom sayısında (öploidi) bir artma ya da azalmayı ifade eder. Ancak, bu sayı değişikliği bütün kromozom çiftleri için geçerli olmayıp, genellikle yalnızca bir çiftte ortaya çıkar. Bu durum, gonozomlarda ortaya çıkabileceği gibi, otozomlarda da olabilir; bazen her iki çeşit kromozomda bir arada görülebilir. Anöploidide toplam kromozom sayısı 1 eksik ya da birkaç fazla sayıdadır. Eksiklik ya da fazlalık gonozomda olduğunda "cinsiyet kromozomu bozukluğu", otozomlarda olduğunda "otozomal bozukluk" şeklinde anılır. Down sendromu, otozomlarda anöploidi şeklinde ortaya çıkan sayısal bir bozukluktur.

Kromozom sayısındaki değişiklikler, genellikle eşey hücresi (gamet) oluşumundaki hata ile ortaya çıkar. Hücre bölünmesinin bir evresi olan metafazdan sonra çiftler halinde bulunan kromozomlar, normalde birbirlerinden ayrılarak yavru hücrelere eşit sayıda dağılacakken, biri ayrılamaz ve ortaya eşit olmayan bir dağılım çıkar. Bu olaya "ayrılmama" (nondisjunction) denir. Kromozomlardaki ayrılmama olayı, anormal kromozom sayısı taşıyan hücrelerle sonuçlanır.

Çocukta görülen sayısal kromozom bozukluğu, anne ya da babanın eşey hücrelerinin bölünerek çoğalması (gametogenezis) sırasında ortaya çıkabilir. Bu durumda iki tip yumurta veya spermle karşılaşılır. Bölünmeyle ortaya çıkan yavru hücrelerin birinde 1 kromozom eksik kalırken, diğerinde genellikle 1 kromozom fazla olur. Bu gametlerden biri normal bir eşey hücresiyle birleştiğinde (anormal bir sperm normal bir yumurtayı döllediğinde veya anormal bir yumurta normal bir spermle döllendiğinde) ya 1 kromozomlu (monozomik) ya da 3 kromozomlu (trizomik) anormal bir zigot (bireyin anne karnındaki ilk hücresi) meydana gelecek ve ileride fetüsü oluşturacak olan embriyo, bu zigotun bölünmeleriyle ortaya çıkacaktır. Anne ya da babadaki eşey hücrelerinin bölünmesi sırasında ortaya çıkan bu durum, kız ve erkek çocuklarda farklı klinik özelliklerin oluşmasına yol açar.

Sayısal değişiklik, eşey hücrelerinin bölünerek çoğalması sırasında oluşabileceği gibi, döllenme sonucunda oluşan tek hücreden gelişen embriyonun erken bölünme evrelerinde de ortaya çıkabilir. Bu durumda etkilenecek olan hücreler somatik (eşey hücreleri dışında kalan, yani vücuda ait) hücrelerdir. Bu hücrelerde bulunan kromozomlarda sayı değişiklikleri olur ve sonuçta Down sendromu gibi otozomal kromozom bozuklukları ortaya çıkar.

Down sendromundan sorumlu olan başlıca aksama, 21. kromozom çiftindedir. Bu nedenle "Trizomi 21" adıyla da anılan Down sendromundaki temel motif, 21. kromozom çiftinde 2 yerine 3 kromozom bulunmasıdır. Dolayısıyla, normalde tüm hücrelerde 46 olan kromozom sayısı, 47'ye yükselir. Eğer birey dişiyse 47, XX+21, erkekse 47, XY+21 şeklinde ifade edilir. "+21"in anlamı, fazladan bir tane 21. kromozom bulunmasıdır.

Büyük çoğunlukla (yüzde 95) kromozomlardaki ayrılmama durumu sonucunda gelişen Down sendromunun, trizomi 21 tipi dışında, nadiren rastlanan iki tipi daha vardır. Bunlardan biri, aslında yapısal bir kromozom bozukluğudur. Ayrılmama durumunun yarattığı sayısal bir anormallik olmadığından, sonuçta ortaya çıkan hücrelerde 46 kromozom vardır. Ancak, yine 21. kromozomda bir anormallikle karşılaşılır. Hastaların yüzde 3-4'ünde görülen bu tip, "translokasyon" (yer değiştirme) tipi Down sendromu adıyla bilinir. Translokasyon tipinde, 21. kromozomun uzun kolu, homoloğu olmayan, yani gen dizilimi farklı olan bir başka kromozomun (genellikle 22., 21. veya 14. kromozomlar) kısa koluna bağlanır. 21. kromozomun uzun kolundan 3 tane olduğu için normal düzen bozulur ve yine Down sendromunun klasik klinik tablosuyla karşılaşılır.

Down sendromunun yüzde 2-3'lük bir oranla en az rastlanan tipi ise, 'mozaik' tipi Down sendromudur. Bu tipte de döllenmeden hemen sonraki hücre bölünmelerinden birinde, yine 21. kromozomun ayrılmaması söz konusudur. Bu durumda bazı hücreler normal kromozom sayısı (46) taşırken, bazıları trizomik (47) olabilir; yani ortaya 46 kromozomlu ve 47 kromozomlu hücrelerin oluşturduğu bir mozaik deseni çıkar.

Ayşe Hanım ile Ahmet Bey'in çocuklarında ortaya çıkan kalıtsal hastalığın oluşum mekanizması da, sayısal otozomal anöploidi tipi bir kromozom bozukluğu olan Down sendromuna yol açan bu çeşitlenmelerden biridir. Çeşitlenmeleri adlarıyla söylemek gerekirse, çocukta ya trizomi 21, ya translokasyon ya da mozaik tipi Down sendromu vardır. Hangi tipin oluştuğunu bir çırpıda kesin olarak söylemek mümkün değil. Ancak, şimdilik var olan bilimsel verilere göre, özellikle annenin yaş grubuna bakarak bir tahminde bulunmak mümkün; çünkü, bugüne dek sonuçlanan epidemiyolojik çalışmalar, araştırmacıların, Down sendromuyla anne yaşı arasında sıkı bir ilişki bulunduğunda genel bir fikir birliğine varmalarına yol açtı. Ayrıca, Down sendromu tipi ile anne yaşı arasında da anlamlı bir ilişki bulunabileceğini gösterdi. Tip ayrımı gözetmeksizin genel bir gruplama yapıldığında, 35 yaş

Down Sendromu Dayanışma ve Araştırma Derneği

Dr. Işık Bökesoy
Dernek Başkanı

Down Sendromu Dayanışma ve Araştırma Derneği (DSDA), 1991 yılında Ankara'da kurulmuştur. Derneğimizin kurucuları arasında psikolog, hukukçu ve tıp doktorları bulunmaktadır. Derneğin amacı, Down sendromu alanında çalışanları bir araya getirerek sorunları birlikte ele almak; üyeler arası dayanışmayı sağlamak; ailelerin gerek eğitim gerekse sağlık sorunlarında yönlendirici olmak; yayın, konferans, sempozyum gibi etkinliklerle toplumu eğitim vermek; bilimsel araştırmalar düzenlemek veya desteklemek, ailelere genetik danışmanlık yapmak; risk altındaki ailelere ulaşma yollarını aramak ve onlara yol gösterici olmaktır. Derneğimize başvuran ailelerin sosyal yapılarıyla birlikte, toplumumuzda dernekçilik ile ilgili çekincelerin de var olması, ailelerin katılımlarını sınırlamakta ve yalnızca yakın işbirliği yaptığımız aileler dernekte üye olmaktadırlar.

Derneğimizin ilk bilimsel etkinliği, 1992 yılında düzenlediği bir panelidir. Çeşitli eğitimciler, sağlıkçılar, aileler ve konuya duyarlı olan kişilerin katıldığı bu panelde, Down sendromlularının milli eğitim sistemimiz içindeki eğitim olanaklarıyla çeşitli kuruluşların sunduğu eğitim hizmetleri, genel sağlık sorunları, tanı yaklaşımları ve çocuğun bir bütün olarak ailesiyle olan ilişkileri ele alınmıştır. Ekim 1995'te yapılan "Uluslararası Down Sendromu Toplantısı"nda ise hastalığın kromozomal temeli, epidemiyolojisi, doğum öncesi tanı ve bu uygulamaları yapanların görüşleri, hastalıkla ilgili model çalışmalarıyla moleküler olarak genotip-fenotip ilişkileri, hastalar için olası bir tedavi örneği, hastaların yaşam standartlarını yükselten sağlık bakım programı, ahlâkın etik yönleri, Türkiye'de doğum öncesi tanı uygulamaları, toplum özelliklerimiz, ülkemizde eğitim olanakları ve noninvazif tanı uygulamaları, uluslararası benzeri derneklerin örgütlenmeleri ve kamuda bu yolla seslerini duyuracak bir güç oluşturmaları ele alınmıştır. Toplantı, bu tür bilimsel etkinliklerin tekrarlanması, bilgi alışverişini ve tutum belirleyiciliği hızlandırmak için bir bilgi iletişim ağı kurulması ve bu tartışmalara hastaların da katılımı dilekleriyle son bulmuştur. Derneğimizin düzenlediği bu toplantının başarısında Cumhurbaşkanı Süleyman Demirel'in desteği, Başbakanlık Tanıtma Fonu ile konuya duyarlı kişi ve kuruluşların mali katkılarıyla, tüm katılımcıların payı büyük olmuştur. Bu tür toplantıların iki yılda bir düzenlenmesi planlanmaktadır. İki yılda bir yinelenmesi önerilen toplantılara devam etmek niyetindeyiz.

Derneğimiz ailelere, hastalıkla ilgili bilgi vermek amacıyla bir kitapçık (1992) basmış olup, parasal sorunu olan ailelere ücretsiz olarak verilmektedir. Aynı amaçla hazırlanan iki broşürümüz de tanıtım amacıyla yaygın bir biçimde dağıtılmaktadır.

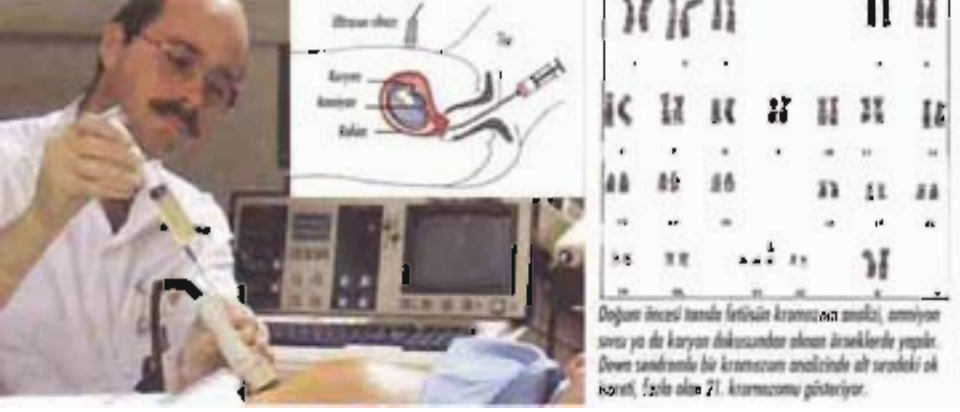
Derneğimizin üyeleri, başta Ankara olmak üzere, Bartın, Samsun ve Kilazığ gibi çeşitli illerde zihinsel engelli çocukların sorunlarıyla ilgili toplantı, konferans ve söyleşiler düzenlemektedirler. Derneğimize konuya gerçekten gönül veren herkesin katılımını bekliyor ve bu konuda ülkemiz hastalarının kaynaklarının merkezleştirilmesi ile daha fazla bilgiye ulaşmayı ve hastalara yeni gelişmeleri bildirmeyi hedefliyoruz.

Bu yıl Ankara'da her ayın 3. pazarı dernek üyelerimiz çocuklarıyla bir araya gelecek ve uzmanların da bulunacağı bu toplantılarda dayanışma konusunda daha hızlı yol alınmasını çalışılacaktır. Derneğimiz, sosyal güvencesi olmayan ve maddi sıkıntı içinde bulunan hastalarının tanı ücretlerini de belli ölçüde karşılamaya çalışmaktadır.

Derneğimiz tanı amacıyla kendisi bir laboratuvar kurmayı, ailelerle dayanışma sağlanacak bir çatıya kavuşmayı da beklemektedir.

Derneğimizin özlediği şube açmaya elverişlidir. Başka şehirlerde kurulabilecek yeni şubelerle sağlanabilecek yaygın örgütlenmeyle daha da güçleneceğimize inanıyoruz.

Hastalar kadar eğitimciler, sağlık uğraşanları ve toplumun tüm kesimine duyarlılık aşılamak için sosyal etkinliklerimiz de, her zaman olduğu gibi devam edecektir.



Doğum öncesi tanıda fetüsün kromozom analizi, amniyon sıvısı ya da koryon dokusundan alınan örneklerde yapılır. Down sendromlu bir kromozom analizinde alt sıradaki ok kareli, fazla olan 21. kromozomu gösteriyor.

altındaki on bin gebelikten 20'sinde Down sendromuna rastlanırken, 35-40 yaş arasındakilerde bu oran 90'a, 40-45 yaş arasındakilerde 140'a, 45 yaş üzerindekilerde ise 250'ye çıkmaktadır. Bu araştırmalarda, bütün Down sendromlarının yüzde 90-95'inin trizomi 21 tipi olduğu saptanmıştır. Kromozom analizleri ise, fazla olan 21. kromozomun yüzde 92 oranında anneden, yüzde 8 oranında da babadan geldiğini göstermektedir. Hastaların yaklaşık yüzde 6'sında ise translokasyon tipi Down sendromu görülmektedir. Translokasyon tipi anne yaşıyla ilişkili olabileceği gibi, kendiliğinden (de novo) ortaya çıkan olgular da azımsanamayacak kadar sıktır. Değişik oranlarda normal ve anormal hücrelerin birlikte bulunmasıyla kendisini gösteren mozaik tipi Down sendromuna gelince, çalışmalar bu tipe yüzde 3-4 oranında rastlandığını belirlemekte ve genç annelerin bebeklerinde daha sık görüldüğüne işaret etmektedir. Anne yaşı ile olan bu ilişki, 21. kromozomdaki ayrılmama durumunun, eşey hücrelerinden biri olan yumurtada olduğunu düşündürür. Bunun nedeni, kadında yaşamı boyunca bulunan bütün yumurtaların doğumundan itibaren var olmaları, dolayısıyla da zararlı çevresel faktörlerden zaman içinde etkilenme şansının fazlalığı olabilir. Down sendromu, genelde ailesel geçişli bir hastalık olmamakla birlikte, translokasyon tipi genellikle kan akrabalarında Down sendromu olan çocuklarda ortaya çıkar.

Uzun ve zor bir yola koyulan Ayşe Hanım ile Ahmet Bey ve özürlü çocukları olgusuna bu verilerin ışığında bakacak olursak, öncelikle Ayşe Hanım'ın yaş grubunu öğrenmemiz gerekir. Ayşe Hanım 36 yaşında, henüz anne olmuş, orta yaş grubunda bir kadındır. Demek ki, birincil olarak yaş açısından Down sendromlu bir çocuk sahibi olma riskini en baştan taşımaktadır. Öyle de olmuştur. Bu çocuğun trizomi 21 tipi Down sendromu olma olasılığı oldukça yüksektir.

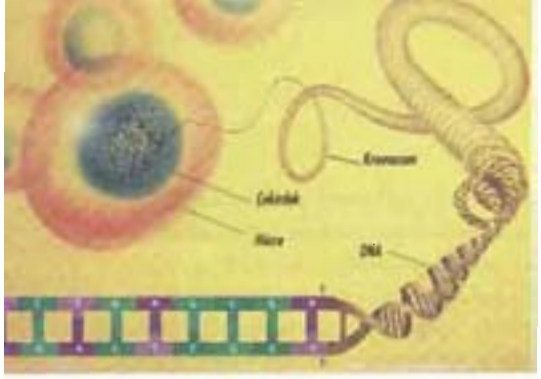
Ayşe Hanım'ın doğum doktoru, kendisine başvurulduğu ilk günde bu riski düşünmüş olsaydı, neler yapılabilirdi? Farzedelim ki, doktor anne adayının yaşını öğrendiği anda tüm olasılıkları aklından geçirmiş, aileye bunları aktarıp, onları aydınlatmış, onamını aldıktan sonra gerekli tıbbi girişimi yapmış ve çocuklarının Down sendromlu olduğunu yüzde yüz kesinlikle saptamış olsun. Bu hastalığın, günümüzün bilim ve teknoloji düzeyinde engellenebilir, ancak tedavi edilemez olduğuna yukarıda belirtmiştik. Dolayısıyla tedavi doğrultusunda herhangi bir girişim yapılamayacaktı. Geriye ise tek yol kalıyordu doktor için: Aileye gebeliğin sonlandırılmasını önermek. Bu durumda, Ayşe Hanım ile Ahmet Bey için iki seçenek vardı: Ya Down sendromlu bir çocuk dünyaya getireceklerdi ve onunla birlikte yaşamayı öğreneceklerdi ya da bu çocuğun yaşamına daha anne karnındayken son vermeyi seçeceklerdi.

Biraz daha geriye dönecek olursak, bu çocuğun Down sendromlu olma riski nasıl saptanacak ve yüksek risk durumunda kesin tanıya nasıl varılacaktı? Ayşe Hanım yaş bakımından risk grubu içindeydi. İlk aşamada uygulanabilecek olan basit testlerle risk oranını saptamak mümkündü. Annenin kan serumundaki AFP, UE3 ve HCG düzeylerine bakılmasını sağlayan "üçlü tarama" testleri, ultrasonografi gibi laboratuvar incelemeleri anne karnındaki bebeğin Down sendromlu olma riskini belirleyebilir; bu da doğum öncesi tanı yöntemlerinin uygulanıp uygulanmamasına yönelik işaretler verebilirdi. Kesin tanı ise, "amniyosentez", "koryonik doku biyopsisi" (CVS), "kordosentez" gibi yöntemlerle fetüsün hücrelerinden alınan örneklerden elde edilen kromozomların analizi ile konulabilirdi. Ülkemizde, başta üniversiteler olmak üzere, bazı eğitim hastanelerinde kurulan merkezlerde de sıkça başvurulan bir doğum öncesi (prenatal) tanı yöntemi olan amniyosentez, rahim içindeki fetüsü çevreleyen kesede (amniyotik zar) bulunan sıvıdan (amniyon sıvısı) örnek alınarak, fetüsün bedeninden dökülen hücrelerin kromozomlar açısından incelenmesi (karyotipleme) temeline dayanır. Bu işlem, gebeliğin 15-16. haftalarında uygulanabilir. Kendisine amniyosentez öneren hekim tarafından tekniğe ilişkin bilgi verilen birçok anne adayı, tanı amaçlı bu tıbbi girişimin yan etkilerinden çekinerek reddetmektedir. Ancak, durum kesinlikle korkulduğu gibi değildir: amniyosentez uygulanan bin gebelikten yalnızca 5'inde fetüsün kaybedilme riski vardır. Normalde de 16 haftalık gebeliklerin hepsinde, kendiliğinden düşük (spontan abortus) oranı aynı civarda, hatta biraz daha üstündedir. Dolayısıyla, amniyosenteze bağlı olarak düşük tehlikesinin arttığı söylenemez. Bu tıbbi girişimden sonra amniyon sıvısının dışarı sızması ve enfeksiyon riski de son derece düşüktür. Oysa, birçok anne, bu ve benzeri yan etkilerden korkarak doğum öncesi kesin tanıya yanaşmamakta ve Down sendromu riski yüksek olmasına karşın, şansını denemeyi yeğlemektedir. Bu durumda doktora ve genetik danışmanlık uzmanına çok iş düşmektedir; çünkü bütün olasılıkları tam olarak açıklamak, anneyi aydınlatmak onların işidir.

Gebeliğin 10-11. haftalarında uygulanabilen bir doğum öncesi tanı yöntemi olan koryonik doku biyopsisinde ise temel, ışıklı bir cihaz aracılığıyla rahim içine girilerek, fetüsün anne ile ilişkisini sağlayan bir doku olan plasentadan hücre örnekleri alınması ve kromozomlarının incelenmesidir. Bu yöntem, ülkemizde henüz amniyosentez kadar yaygınlık kazanmamıştır.Uygulama sıklığı açısından üçüncü sırada yer alan tanı yöntemi ise kordosentezdir. Kordosentezde, fetüs ile anneyi birbirine bağlayan fetüsün göbek kordonundan kan örneği alınarak, hücrelerdeki kromozomlar incelenebilir. Bunlardan başka, fetüsün doğrudan görülerek izlenmesi temeline dayanan "fetoskopi" uygulanabilir. Son yıllarda üzerinde çalışılan önemli bir gelişme de, doğum öncesi tanının, anneden alınan kan örneğinde bulunabilecek fetüse ait hücrelerin incelenmesi temeline dayanır. Henüz deney aşamalarını geçiren bu yöntemin yan etkileri yok denebilecek kadar az olacaktır.

Hangi yöntem uygulanırsa uygulansın, doğum öncesi tanıya başvurulması gereken durumların başında ileri anne yaşı (35 yaş ve üstü) gelir. Bundan başka anne ya da babanın kan akrabalarında benzer bir hastalığın bulunması da doğum öncesi tanı yöntemlerine başvurulmasını gerektirir.

Down sendromu üzerine yapılan epidemiyolojik çalışma sonuçlarına dayanarak bir kez daha vurgulanması gereken can alıcı nokta, ileri anne yaşının bu hastalık açısından yüzde 90-95 oranında risk taşıyor olmasıdır. Bu da doğum öncesi tarama testlerini ve bunlara bağlı olarak kesin tanıyı zorunlu kılar. Bununla birlikte, son yıllarda bazı araştırma merkezlerinde ileri baba yaşı (35 yaş ve üstü) üzerinde de durulmaktadır. Bugüne dek yapılan çalışmalarda baba yaşı



ile Down sendromu arasında bir ilişki kurulmaya çalışılmış, ancak anlamlı sonuçlara varılamamıştı. Ancak, Fransa'nın ulusal tıbbi araştırma merkezlerinde (INSERM) çalışan bilim adamları, 35 yaş üstündeki babaların çocuklarında Down sendromu görülme riskinin sanılandan daha yüksek olabileceğini öne sürmektedirler. Bu alandaki çalışmalar çok geniş örneklem grupları üzerinde sürmektedir. Kimbilir, belki günün birinde yaşlı yumurtaların yanısıra, yaşlı spermler de gözaltına alınır...

İleri anne yaşının Down sendromunun ortaya çıkışında etkili bir faktör olduğu şimdilik kesin. Ancak, bu hastalık yalnızca bu annelerin çocuklarında değil, genç annelerinkinde de görülüyor. Bu, oranı çok düşük olmakla birlikte, ileri anne yaşından başka faktörlerin de etkili olabileceğini düşündürüyorsa da, henüz bu duruma ilişkin kesin bir açıklama getirilemiyor; ancak üzerinde durulan en önemli faktörü, başta radyasyon olmak üzere çevre kirliliği oluşturuyor. Bunlardan başka, ailesel geçiş izleyen Down sendromuna da rastlanıyor.

Ayşe Hanım ile Ahmet Bey ne çevre kirliliği yoğun olan bir bölgede yaşıyorlardı ne de ailelerinde Down sendromuna rastlanmıştı. Onları risk grubu içine sokan başlıca faktör, yaş gruplarıydı. Bu durumda, doğum doktorunun onlara önermesi gereken şey, doğum öncesi tanı yöntemleriydi. Ayşe Hanım ile Ahmet Bey olgusu kurgusal bir olgu olmakla birlikte, bu duruma azımsanamayacak oranda sık rastlanmaktadır. Bunda ülkemizdeki temel sağlık hizmetlerinin yetersiz olmasının yanısıra, genetik danışmanlığın henüz yaygınlaşmamasının da payı olsa gerek. Ekim 1995'de DSDA (Down Sendromu Dayanışma ve Araştırma Derneği) tarafından düzenlenen Uluslararası Down Sendromu Toplantısı'nda yer alan bir sunuşta, ülkemizde duyulan genetik danışmanlık ihtiyacına ayrıntılı bir biçimde değinilmiş ve toplumumuzdaki doğurganlık ve doğum oranı göz önüne alındığında, bu hizmetin bir an önce yaygınlaştırılması gereği vurgulanmıştır.

Zamanında gerekli uyarılar yapılmadığından, Ayşe Hanım ile Ahmet Bey ve Down sendromlu çocukları için çok geç kalınmıştır artık. Bu çocuğu dünyaya getirdikten sonra, yapabilecekleri tek şey onu kabullenmeyi, sevmeyi ve onunla birlikte yaşamayı öğrenmektir.

Ayşe Hanım ile Ahmet Bey, bir süre hastanede kaldıktan sonra, kucaklarındaki Down sendromlu bebekleriyle evlerine gittiler. Başta Ayşe Hanım olmak üzere, her ikisi de bebeği kendilerinin değilmiş gibi hissediyorlardı; aslında bir tür duygusuzluk içindeydiler. Bu duygu boşluğunu bir kurtuluş umudu gibi taşıyorlardı içlerinde. Ancak, çok geçmeden boşluk, derin bir üzüntü ve çaresizlik duygusuyla doldu. Artık hiçbir şeyi geri döndüremezler ve hiçbir şeye yeniden başlayamazlardı. Ulaşamadıkları amaçlarını çocukları için hedeflemişler, çocuklarının geleceğini neredeyse kendi gelecekleri kılmışlardı. Şimdi bu, uçup gidiyordu ellerinden; üstelik yerine belirsiz bir gelecek bırakarak... Onu daha sahip olmadan kaybetseler, belki de bu denli derin bir üzüntü ve çaresizlikle dolmayacaklardı.

Ayşe Hanım ile Ahmet Bey'in Down sendromlu çocuklarına sımsıcak bir "Merhaba" diyebilmelerinin doğal duygu aşamalarıdır bunlar. Ancak, bu aşamaların da sağlıklı bir biçimde yaşanması ve yönlendirilmesi gerekir. Bu durumda anne ve baba ruh

Down Sendromlu Çocukların Gelişim ve Eğitimleri

Meziyet Arı
H. Ü. Çocuk Sağlığı ve Eğitim Bölümü

Down sendromlu çocukların büyüme ve gelişimleri, diğer çocuklarda olduğu gibi genetik plan, çevre koşulları ve çocuğun duyu-hareket gelişimi, kişilik oluşumu ve öğrenme alanlarındaki yeterlikleriyle değerlendirilir. Down sendromlu çocuklarla normal çocuklar arasındaki en belirgin gelişimsel fark, gelişim hızı ve düzeyiyle ilgilidir; yani aynı gelişim basamakları farklı hızla tırmanılır. Örneğin, hareket gelişiminin temel göstergelerinden olan emekleme, ayakta durma, sıralama ve yürüme gibi aşamalara, Down sendromlu çocuklarda daha uzun sürede ulaşılır. Başka bir organik sorunu olmayan Down sendromlu çocuklar, 2 ya da 3 yaşında yürüyebilirler.

Down sendromlu çocukların zihinsel gelişimi, genelde 2-7 yaşındakilerin gelişim düzeyindedir (ortalama 4-6 yaş). Ancak, erken başlanan sürekli eğitimin bu yaş sınırını daha üst basamaklara taşıdığı öne sürülmektedir. Bu çocukların dikkat süreleri kısa, bellekleri zayıftır. Soyut kavramları öğrenemezler. Yürüdükten bir-iki yıl kadar sonra konuşurlar. 3 yaş civarında ilk sözcükleri kullanmaya, 6 yaşta cümle kurmaya başlarlar. Alıcı dil gelişimleri, ifade edici dil gelişim düzeyinden daha yüksektir. Sosyal gelişimleri, zihinsel gelişimlerinden genellikle iki-üç yıl öndedir. Bu nedenle çoğu kez olduklarından zeki görünebilirler. Çevreleri ile uyumlu ilişkiler kurabilen çocukların gösterdiği özellikler, insan gelişiminin yavaş çekilmiş bir filmi gibidir.

Eğitimin temellerinin önce aile içinde atıldığı bilinen bir gerçektir. Down sendromlu bir bebeğin aileye katılımıyla başlangıçta yaşanan şok, üzüntü ve çaresizlik duyguları dönemının yerini zamanla kabullenme ve yardım arama dönemleri alır. Tam koşan hekimin bu durumdaki bu aileyi, zaman kaybetmeden özel bir eğitim merkezine sevk etmesi büyük önem taşır.

Özel eğitim biriminde Down sendromlu bir bebeğin gelişimsel değerlendirmesi yapılır. Bu değerlendirmedeki ilk aşama, duyu-hareket düzeyinin saptanmasıdır. Büyük çocuklarda ise sosyalleşme ve kişilik gelişiminin yanı sıra, zihinsel gelişim düzeyleriyle özbakım becerileri de değerlendirmeye alınır. Bu değerlendirmeler temel alınarak, söz konusu çocuğa özgü bireysel bir eğitim programı hazırlanır.

Erken eğitim programları eğitim merkezlerinde olduğu kadar, merkezin önereceği bir program çerçevesinde evde de sürdürülmelidir.

Down sendromlu çocuklar, yaşamın ilk haftalarından itibaren sevgi, bakım, şefkat ve çevresel uyarıcılara karşı duyarlıdırlar. İlk günlerden başlayarak bebeğe uygulanacak duyu-hareket gelişimini destekleyici etkinliklerin planlaması ve sürdürülmesi, gerek bebeğe gerekse aileye büyük yarar sağlar. Bebeklikte hareket gelişimini destekleyici egzersizlerle görsel-işitsel uyarıcılar, bu dönemde uygulanabilecek en uygun destekleyici etkinliklerdir. Anneyle bebek arasındaki sıcak ilişkinin gelişim ve eğitimdeki önemi büyüktür. Anne bebeğini sık sık kucağına almalı, onunla yaptıkları hakkında konuşmalıdır. Hiçbir uzman, çocuğun beliri bir düzeye ulaşmasına tek başına yardımcı olamaz; bu düzeyi yakalamanın birincil koşulu, anne ve babanın eğitime katılımıdır. Belirli becerilerin kazandırılmasına yönelik etkinliklerin günde iki kez 10-15 dakika sürdürülmesi yeterlidir. Yoğun eğitim, çocuk-ebeveyn ilişkisinde gerginlik yaratabilir. Aşırılıklardan kaçınarak, ailenin yaşam dengesinin korunmasına dikkat edilmelidir.

Yoğun erken uyarıcı özel durumlarda uygulanmalıdır. Örneğin, hareket kapasitesi çok sınırlı olan bir çocuğun, çevresini tanıma ve dünyayı algılaması son derece yetersiz olduğundan gelişiminin hızlı olması beklenemez. Yoğun eğitim, gelişim durakladığı ve belirgin bir sorun çıktığı zaman uygulanmalıdır. Sorun ortadan kalkınca, normal eğitim programlarına geçilmelidir.

Erken uyarının işitme ve görme sorunlarını bir miktar düzeltebilir; kas gevşekliği, bebek jimnastiği ile azaltılabilir. Erken uyarım bebeklerin daha neşeli ve güvenli olmalarını sağlar. Eğitim alan çocukların ayağa kalkma, yürüme gibi becerileri eğitim almayanlara göre daha önce gelişir, özbakım becerileri kazanmaları da hızlanır. Gelişim puanlarının yüksekliği ile çocuğun geleceği hakkında bir öngörüde bulunmak olanaksızdır. Gelişim puanları, bebeklikten çocukluğa geçişte düşme gösterebilir. Bu düşüş, çocuğun gelişiminin durduğu veya

sağlıkları için psikolojik yardıma başvurabilirler. Psikolojik yardımın en önemli işlevi üzüntü, öfke, reddetme, neden arama, suçluluk duyma gibi tepkiler yaşarken ve zamanla kabullenmeye doğru yönelirlerken, kendilerine destek verildiğini hissetmelerini sağlamaktır. Bu arada, çocuğun gelişimini izleyebilecek ve aileyi aydınlatabilecek bir uzmanın varlığı da, herşeyin çok daha kısa sürede toparlanmasına yol açar.

Bugüne dek bilinen kromozom bozuklukları içinde ilk tanımlanan (1959) olan Down sendromunun, tipik baş, yüz, gövde ve kol-bacak yapılarıyla birlikte çeşitli iç organ bozukluklarının yanı sıra, en önemli özelliği, zekâ geriliği ya da bir başka deyişle, zihinsel engelliliktir. Kalıtsal kökenli zekâ geriliklerinin en sık nedeni olan Down sendromunda IQ düzeyi (zekâ katsayısı), 20-70 arasında yer alır (normalde 80-130). Down sendromluların çoğunda bu düzeyin 50 civarında bulunduğu görülür. Bu çocuklar, uygun eğitim kuruluşlarında, anne ve babanın desteğiyle eğitilmek koşuluyla, kendilerine toplum içinde bir yer edinebilirler. 50-70 IQ grubu içinde olanlar, aldıkları eğitimle, genellikle kendi başlarına bir yaşam sürdürebilirler. Daha alt düzeylerde bulunanlara ise, özel destek gerekebilir. Eğitimin sürekliliği sağlandığında, kendi kendilerine yetme kapasiteleri ve yaşam kaliteleri artabilir. Bu eğitim sürecine anne ve babanın da eğitilerek katılımı büyük önem taşır. Aslında, ebeveynin eğitimi, onlara destek verildiği ve doğru yönlendirildikleri andan itibaren başlar. Bu aşamadaki en önemli adım, onlara çocuğun kendilerine de benzeyeceği, ancak bazı özellikleriyle onlardan farklı olacağının anlatılmasıdır. Down sendromlu çocukların davranışları da diğer çocuklarda olduğu gibi büyük değişkenlik gösterebilir. Ancak, çoğu kez iyi huylu, sakin, kendi kapasitelerine göre anlayışlı ve sevimlidirler. Çevreleriyle ilgileri aktif tutulduğu ve toplum içine sokuldukları sürece sosyalleşmeleri artar, ilişkileri genişler ve gelişir. Hiçbir çocuk kolay büyümez; ancak bu çocuklar belki biraz daha fazla özen gerektirir.

Fiziksel gelişmeleri de zihinsel gelişmeleri gibi doğuştan geri olan Down sendromlu çocuklar aileyi korkutabilir ve sanki hiç büyüyemeyeceklermiş gibi algılanabilir. Oysa, bu çocuklar da diğer çocuklar gibi gelişecekler ve büyüyeceklerdir. Gelişmelerinde ve yaşam kalitelerinde tıbbi bakımın önemi büyüktür. Çünkü, Down sendromlu bir çocuk yalnızca zihinsel engelli olmayıp, çeşitli organ ve sistem bozuklukları da taşır. Down sendromluların yaklaşık yüzde 50'sinde yapısal kalp bozuklukları bulunurken, yüzde 8'inde sindirim sistemi bozuklukları, yüzde 3'ünde de katarakt vardır; yüzde 1-2'sinin ise tiroid işlevleri yetersizdir (hipotiroidizm). Ayrıca, genel kas gevşekliği (hipotoni) olan bu çocukları güçlendirmek için aktif ve pasif hareketlerle yardımcı olunmalıdır. Down sendromundaki sistem bozukluklarının en önemli sonuçlarından biri de bağışıklık sistemi yetersizliğidir. Bu, başta akciğer enfeksiyonları olmak üzere, çeşitli enfeksiyonlara yatkınlık yaratır. Ayrıca, bir kan kanseri türü olan löseminin görülme sıklığı, normalden 20 kat fazladır. Down sendromlularda sık rastlanan bir başka bozukluk ise, işitme sorunlarıdır. İşitme kusuru, çocuğun eğitimini ve konuşmasını zorlaştırdığından, zaman kaybetmeden önlem alınmasını gerektirir. Bütün bu fiziksel sorunlar, Down sendromluların zihinsel gelişmeleri açısından olduğu kadar, fiziksel olarak da izlenmesini zorunlu kılar. Tıbbi bakım ve gerekli tıbbi girişimler zamanında yapılabildiği oranda, yaşam süreleri uzar (yaklaşık 57 yıl) ve yaşam kaliteleri artar.

Ayşe Hanım ile Ahmet Bey, aralarına yeni katılan bu farklı, ama kendilerinden olan bireyin özelliklerini çeşitli yönleriyle kavradıkça, onun için ve onunla birlikte yapabilecekleri çok şey olduğunu anladıkça, onu kabullenme süreçleri hızlanacaktı. Bunu biliyorlardı artık. İçlerinde doğan yepyeni bir umutla Nüfus İdaresi'ne gidip kimliğini çıkarttılar. Ayşe Hanım ile Ahmet Bey'in çocukları küçük Ender, yavaş da olsa büyüyordu ve yalnızca bir Down sendromlu olmaktan çıkmış, kendi çocukları Ender olarak yeniden var olmuştu. Biraz dikkatli bakınca, bazı özelliklerini annesinden, bazılarını da babasından almış olduğu görülebiliyordu. Ender kadar küçücük bir bebekken Ayşe Hanım'ın da sağ yanağında hafif bir gamzesi olduğunu anlatan anneanne, bir yandan da albümündeki siyah beyaz fotoğrafları gösteriyordu. Yapılacak şey, normal çocuklara oranla biraz daha fazla ilgi, özen ve yakınlıktı yalnızca.

Dr. Ayşe Nur Köküöz

Konu Danışmanı: Prof. Dr. Işık Bökesoy
A.Ü.T.F., Tıbbi Biyoloji

gerilediği anlamını taşımaz. Zihin ve gelişim yaşının, kronolojik yaştan daha yavaş ilerlemesi puan düşüşlerinin temel nedenidir. Erken uyarım almayan bebeklerde gelişim puanlarındaki düşüş daha fazladır. Bebeklikte ve ilk çocukluk yıllarında düzenli ve sistemli bir şekilde eğitim alan çocuklar, okulöncesi eğitim kurumlarına devam etmeye hazır hale gelebilirler.

Sürekli hareket yeteneğine kavuşmuş hafif (50-70 IQ) veya orta derecede (36-50 IQ) zihinsel engelli olan Down sendromlu çocukların, kurumlarda yaşıtlarıyla beraber grup eğitimi almaları, gelişimlerini olumlu yönde etkiler. Hafif derecede zihinsel engelli olan Down sendromlu çocuklar, birçok becerisi normal yaşıtlarından genellikle 2-3 yıl sonra kazanırlar. Eğitimlerinin temel hedefleri dikkat gelişmesi, yönergelerin izlenmesi, hareket gelişimi ve grup içi iletişim olmalıdır.

Down sendromlu çocukların eğitiminde müzik, sanat, oyun ve dramanın özel önemi vardır. Bu çocukların müziğe karşı duyarlılıkları fazladır. Ses ve hareket ritmi büyük oranda ilgilerini çeker. Davul ve zil çalmak, şarkı söylemek, dans etmek onları en fazla neşelendiren etkinliklerdir. Müzik ve dansın eğitim programlarında etkin bir şekilde kullanılması, dil gelişimini desteklemesi açısından yararlıdır.

Sanat çalışmaları, Down sendromlu çocukların sosyalleşmelerini ve zihinsel yeterliliklerini geliştirdiği gibi, el-göz eşgüdümünü de sağlar; kalem veya fırçayı uygun şekilde tutabilme, makas kullanma gibi beceriler, küçük kasların kontrol edilebilmesine olanak olur ve göz ile elin eşgüdümlü çalışmasını destekler. Böylece, çizimlerini belirli bir düzeye kadar getirmek mümkündür.

Genelde oyun, özellikle de hayal oyunları çocukların gelişiminde çok önemli bir yere sahiptir. Zihinsel engelli çocuklar oyunları kendi başlarına başlatamazlar. Oyun alışkanlığının kazanılmasında yetişkinin yardımına ihtiyaçları vardır. Kum havuzunda grup oyunu, parmak boyası ile çalışma, oyuncak bebekleri konuşturma, evcilik, kovboyculuk oyun becerilerini geliştirici, yönlendirici etkinlikler olarak ele alınmalıdır.

Down sendromlu çocukların bir kısmı normal ilkokullara gecikmiş bir yaşta da olsa başlayabilmektedirler.

Son yıllarda eğitim alanında yapılan çalışmaların önemli bir kısmı, engelli çocukların toplumla bütünleşmesini amaçlayan eğitim sistemleri üzerinde durmaktadır. Çağdaş bir özel eğitim yaklaşımı olarak, kaynaştırma (entegrasyon) modeli denenmekte ve etkili kaynaştırma programları oluşturmaya çalışılmaktadır. Temel amaç, özel eğitim gereksinimi olan çocukların mümkün olduğu kadar normal bir yaşam sürmelerini sağlamaktır. Bilimsel araştırma sonuçları bu yaklaşımı destekler niteliktedir.







Kaynaklar:
Bökesoy I., Down Sendromu, DÜDA yayın, Eylül 1992.
Cecil, Textbook of Medicine, 1992.
International Down's Syndrome Meeting, Antalya, Ekim 1995.
New Scientist, "Aging sperm linked to Down's syndrome", 22 Temmuz 1995.
Oğur G., "Prenatal Tanı", Bilim ve Teknik Dergisi, TÜBİTAK, Mayıs 1995.

Bilgisayar Dünyasında Senfonik Bir Ses

Kuantum Bilgisayar

Son elli yıl içerisinde her iki yılda bir bilgisayarların hızları ikiye katlanırken donanım parçaları yarı boyutlarına indi. Şimdiki devreler, insan saçının yüzde biri kalınlığında teller ve transistörler içeriyor. Bu hızlı geçiş sürecinin sonunda günümüz bilgisayarları, kaba öncüllerinden milyonlarca kez güçlü. Ancak, böylesi yeniliklerin ardı kesilmeye başladı. Entegre devre teknolojisi, sınırlarına dayanmış durumda.

İLERİ üretim teknikleri, var olanın yüzde biri küçüklükte parçalar sağlayabilir. Ancak bu ölçekte madde bağımsız atom yığınlarını çağrıştırdığından, entegre devreler çalışmakta zorlanıyor. On kat daha küçültülmüş ölçeklerde bu bağımsızlık durumu pekiştiğinden küçük bir arıza felakete yol açabilir. Dolayısıyla, gelecekte bilgisayarlar küçülmeye devam edeceklerse, yeni teknolojilerin şimdikinin yerini alması veya en azından onlara destek sağlaması gerekecek.

Bundan birkaç on yıl önce, IBM bünyesindeki araştırmacılar, bilgi işlem devreleri fiziğini inceleyerek, boyutları küçültmenin nereye varacağını sorgulamaya başladılar: Devre elemanları ne dereceye kadar küçülebilir? Hesaplamalar sırasında ne kadar enerji tüketmek gerekir? Bilgisayarlar fiziksel aygıtlar olduklarından temel işletimleri de fizik kapsamında tanımlanır. Evrenin fiziksel gerçeği, bilgisayar devreleri küçüldükçe, tanımlarının kuantum mekaniği kapsamında yapılmasını gerektiriyor. 1980'lerin başlarında yapılan çalışmalardan da yola çıkarak bir bilgisayarın tümüyle kuantum mekaniği kalıplarında çalışabileceği gösterilmişti. Kısa süre sonra kuantum bilgisayarların modelleri kurgulanmıştı. Asıl merak konusu ise, kuantum bilgisayarların işlevleri hızlandırıp hızlandıramayacağı veya işlemleri yenilikçi yöntemlerle gerçekleştirip gerçekleştiremeyeceğiydi.

Son on yılın ortalarında çeşitli sebeplerle çalışmaların temposu düşmüştü. İlk olarak, tüm araştırmacılar konuyu kavramsal planda tartışmış, gerçek fiziksel sistemleri incelememişlerdi. Ayrıca, kuantum bilgisayarların hataya açık oldukları ve bu hataların düzeltilmesinin güç olacağı ortaya çıkmıştı. Bunlara ek olarak, kuantum bilgisayarların, diğer kuantum sistemlerini simüle etmek dışındaki problemleri klasik öncüllerinden daha hızlı çözüp çözemeyecekleri net değildi.

Geçtiğimiz üç yıl içinde tablo değişti. AT&T laboratuvarlarından bir araştırmacı kuantum bilgisayarların, diğer bilgisayarların yapamayacağı bir işi başarabileceğini, çok büyük sayıları çarpanlarına ayırabileceğini gösterdi. Günümüzün en hızlı bilgisayarı saniyede 170 milyar işlem yapıyor. Bu hızı bile yeterli bulmayan araştırmacılar geçen yıl dünya üzerindeki 1 600 bilgisayarı bir ağ ile birbirine bağlayarak 129 haneli bir sayıyı çarpanlarına ayırmışlar. Bu işlem 8 ay sürmüş 250 haneli bir sayıyı çarpanlarına ayırmak klasik bilgisayarlarla asırlar sürebilir. Kuantum bilgisayarlar için ise, bu gibi işlemlerin birkaç saniye alacağı teorik olarak kanıtlandı.

Kuantum Mekaniği

Baştan kabullenmek gerekiyor ki, kuantum mekaniği hiç de kolay anlaşılır bir konu değil. Alanın açılmasında katkısı olan Danimarkalı bilim adamı Niels Bohr bile, "bir insan kuantum fiziğiyle uğraşırken başının hiç dönmediğini söylüyorsa bu, konuyu hiç anlamadığını gösterir," görüşünde. İşinize gelsin veya gelmesin, kuantum mekaniği akla uygun gelmeyen ama deneylerle defalarca kanıtlanmış pek çok etki öne sürer. Kuantum bilgisayarların tuhaflıklarının üstesinden gelebilmek için bir tek gerçeği kabul etmek gerekiyor: parçacık-dalga ikiliği ...

Parçacık-dalga ikiliğine göre, katı olarak tanıdığımız basketbol topu, atom gibi şeyler bazı ortamlarda dalga gibi davranırken, dalga olarak tanımladığımız ışık ses gibi şeyler de bazen parçacık olarak karşımıza çıkar. Esas olarak, kuantum mekaniği hangi türden dalgaların hangi türden parçacıklarla ilişkili olduğunu inceler.

Parçacık-dalga ikiliği, atom gibi küçük sistemlerin, belli enerji durumlarında var



Hidrojen atomuna bit yazma işlemi. Elektron, iki düzey arasındaki enerji farkına denk bir lazer demetiyle uyarılarak temel düzeyinden bir üst düzeye sıçratılıyor. Böylece, atoma '1' değeri atanmış oluyor.

olabileceklerini söyler. Atom, bir enerji düzeyinden diğerine geçerken, belli miktarda enerjiyi "foton", yani ışık biçiminde soğurur veya yayar. Bir diğer sonuç ise, kuantum mekanik dalgalarının su dalgaları gibi davrandıkları, örtüşebildikleri ve eklenebildikleridir. Tek başına ele alındığında bu dalgalar, parçacığın konumu hakkında kabaca fikir verirken, iki veya daha fazla dalga bir araya geldiğinde ise, parçacığın konumu belirsizleşir. Kuantumun tuhaf bir yasasına göre bir elektron aynı anda hem orada hem burada olabilir. Böyle bir elektronun yerini ancak, ona çarpıp dönen bir foton veya benzeri bir etkileşim sonucunda bilebiliriz. Örtüşük iki kuantum dalgası tek bir dalga gibi davranıyorsa, bu ikisini bağıl olarak tanımlarız. İki farklı enerji düzeyinin örtüşüm durumunda olduğu bir elektronun bağıllıktan kurtulması uzun sürebilir. Sözgelimi, bir fotonun elektron gibi küçük bir parçacığa çarparak konumunu ortaya koyuncaya kadar günler geçebilir. İlke olarak basketbol topları da aynı anda iki ayrı konumda bulunabilir. Ancak uygulamada bir fotonun basketbol topundan sekmesi sırasındaki zaman aralığının göz veya bir aygıt tarafından algılanması belirgin bir gecikme olmaksızın gerçekleştiğinden, görece çok büyük olan basketbol topunun, konumunun belirsizliğinden söz edilemez. Yani, sadece küçük parçacıklar kuantumsal tuhaflıklar sergilerler.



Hidrojen atomundan bit okuma işlemi. Atoma, elektronu daha kararsız, bir üst düzeye sıçratacak kadar enerjiye sahip bir lazer demeti gönderiliyor. Bu durumda, bir üst düzeye sıçrayan elektron, bir süre sonra foton yayarak eski yerine döner. Yayılan foton atomun bit değerinin okunmasını sağlar.

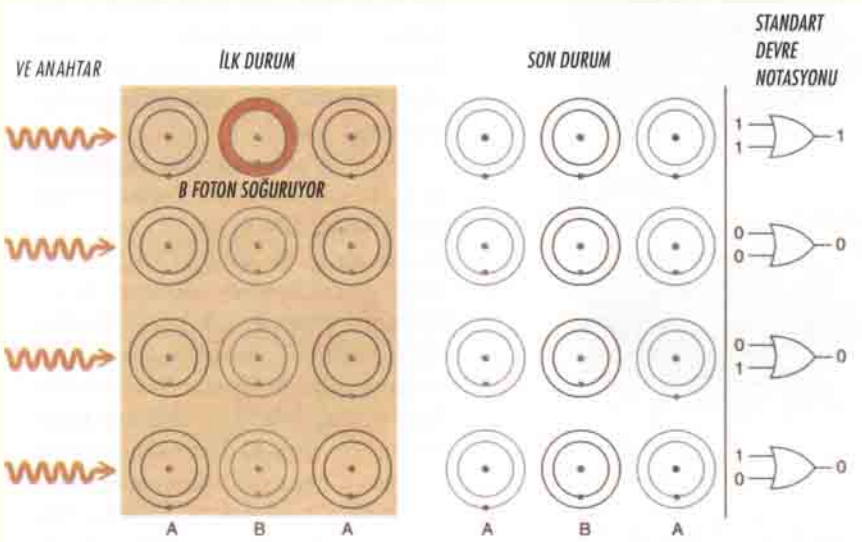
Kuantum Bilgi

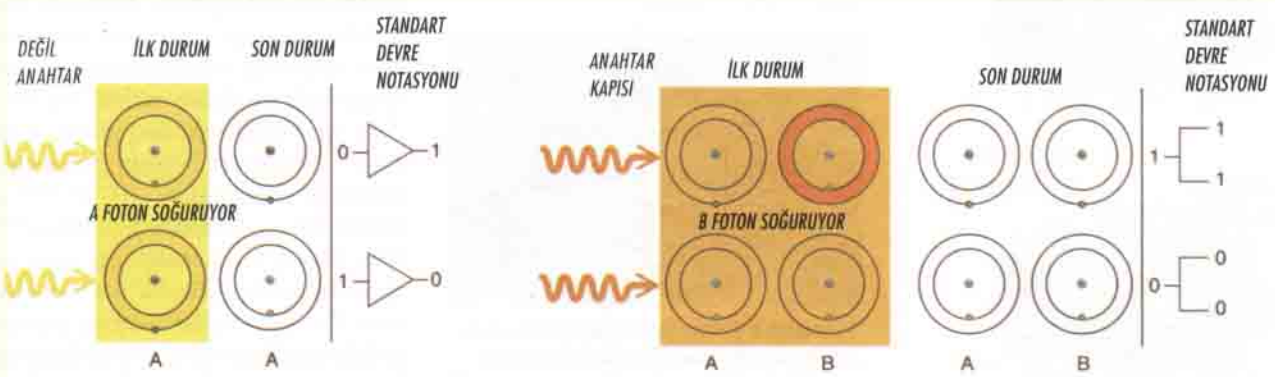
Kuantum mekaniğinde bilgi de atomik enerji düzeyleri gibi belirli nicelik ölçütlerine sahiptir. Bilginin kuantumu "bit"tir. Bir bilgi biti, basitçe iki alternatif arasındaki ayrım, yani 'hayır' veya 'evet', sıfır veya bir, 'yanlış' veya 'doğru'dur. Sayısal bilgisayarlarda bir kapasitörün yaprakları arasındaki voltaj, bir bilgi bitini ifade eder. Yüklü bir kapasitör 1, yüksüz bir kapasitör ise 0 olarak alınır. Kuantum bilgisayar da bilginin aşina olduğumuz somutluğunu kuantum mekaniğinin tuhaf somutluğuyla eşleyerek çalışır.

Bir dizi hidrojen atomu, bitleri bir dizi kapasitör gibi saklayabilir. Elektriksel bakımdan kararlı durumdaki bir atom "0"ı ifade ederken uyarılmış bir atom 1 kabul edilebilir. Böyle bir kuantum sisteminin bilgisayar olarak çalışabilmesi için, bitleri saklamaktan fazlasını becermesi gerekiyor. Kullanıcı sisteme bilgi yükleyip, bu bilgiyi basit mantık yöntemleriyle işlemden geçirdikten sonra geri alabilmelidir.

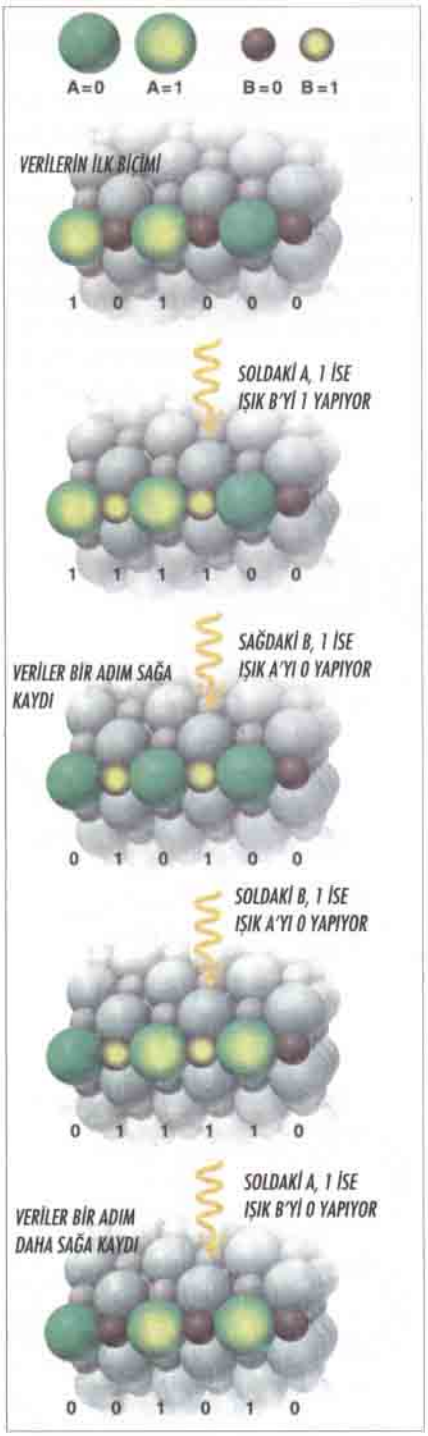
Kuantum Mantık Anahtarları

Mantık anahtarları, bilgi bitleri üzerinde temel işlemlerin gerçekleştirildiği araçlardır. Kullanılan tüm işlemciler mantık anahtarlarından oluşturulmuştur. İrlandalı mantık araştırmacısı George Boole, 19. yüyılda karmaşık mantıksal veya aritmetiksel işlemlerin "DEĞİL", "KOPYALA" ve "VE" temel işlemlerinin kombinasyonlarıyla gerçekleştirilebileceğini göstermiştir. Atomlar ve diğer kuantum sistemleri de bu işlemleri gerçekleştirebilirler. Transistör yerine atom, elektrik akımı yerine ışığın kullanıldığı bu anahtarların uygulama mantığı açısından alışıldık elektronik devrelerde görebileceklerimizden pek farkı yok.





Başka bir deyişle, kuantum sistemleri okuma, yazma ve aritmetik konusunda epeyce yetiye sahip olmalıdır. Bir kuantum sistemine bilgi kaydetmenin yolunu ilk olarak, 1944 yılında Nobel fizik ödülü alan İsaac Rabi göstermiş. Hidrojen atomlarına uyarlanmış haliyle sistem şöyle işler: Kararlı durumda olup toplam E_0 miktarında enerji barındıran bir atomu ele alalım. Bu atoma 0 bitini yazmak için birşey yapmaya gerek yok. 1 yazmak için, atom bir üst enerji düzeyine E_1'e uyarılır. Bunu sağlamak için, içerdiği fotonların enerjileri E_1-E_0 kadar olan bir lazer duşu gerekir.



Eğer lazer demeti doğru yoğunluktaysa ve yeterli süre uygulanmışsa, atom, içerdiği bir elektron foton soğurduğu için bir üst enerji düzeyine geçer. Atom zaten uyarılmış durumdaysa, aynı şiddette bir uyarı atomun bir foton yayarak kararlı duruma dönmesine yol açar. Bilgi saklama yönteminde bu uyarı, atomun sakladığı biti her ne olursa olsun karşıtına çevirmesini ifade eder.

Burada aşamalı olarak açıklanan şudur: Lazer ışını atomdaki elektronu bir üst enerji düzeyine bir çocuğu salıncakta sallayan bir yetişkin gibi çıkarır. Dalga her seferinde küçük bir itki sağlar. Elektronu da dalga olarak ele alalım. Gönderilen ışının dalgası ve elektronunki etkileşime girmiş farklı enerjili iki dalgadır. Elektronun gidiş gelişleri bu süreç sonunda ışının enerji seviyesine ulaşırsa iki dalga örtüşür. Yani elektron bir üst enerji düzeyine çıkar. Eğer gönderilen fotonların frekansı yanlışsa verdikleri itkiler elektronla senkronize gitmez ve hiçbir sonuca ulaşılamaz.

Eğer doğru ışık, gerekli sürenin yarısı kadar uygulanırsa, elektron ne 1 ne de 0 durumuna geçer. Bu durumdaki bir kuantum biti veya kubit, 1 veya 0 konumlarından birini ifade eden klasik bitten ayrılır. Geleneksel bilgisayarlarda yarı yüklü bir kapasitör hatalara yol açarken, yarı kaydırılmış bir kubit yeni bir hesaplama yolunun önünü açar.

Kuantum sistemlerinden bit okumak da onları değiştirmeye benziyor. Atomu daha kararsız, daha da üst bir enerji düzeyine çıkaralım. Bu düzeyin adı E_2 olsun. Süreci gerçekleştirmek için E_1 ve E_2'nin farkı kadar enerji taşıyan ışığa gereksinim var. Eğer atom E_1 konumundaysa E_2 konumuna çıkacak ama kısa süre sonra bir foton yayarak eski konumuna geri dönecektir. Eğer atom E_0 düzeyindeyse hiçbir şey olmaz. Eğer yarı uyarılmış durumda ise bir foton bırakarak "1" sinyalini vermesiyle yaymayarak "0" olduğunu belirtmesi olasılıkları eşittir.



Tuz kristalinin bir kuantum işlemci olarak kullanılma yöntemi. Böyle bir işlemci tüm kuantum sistemlerinin taklit edilerek incelenebilmelerine olanak sağlayabilir.

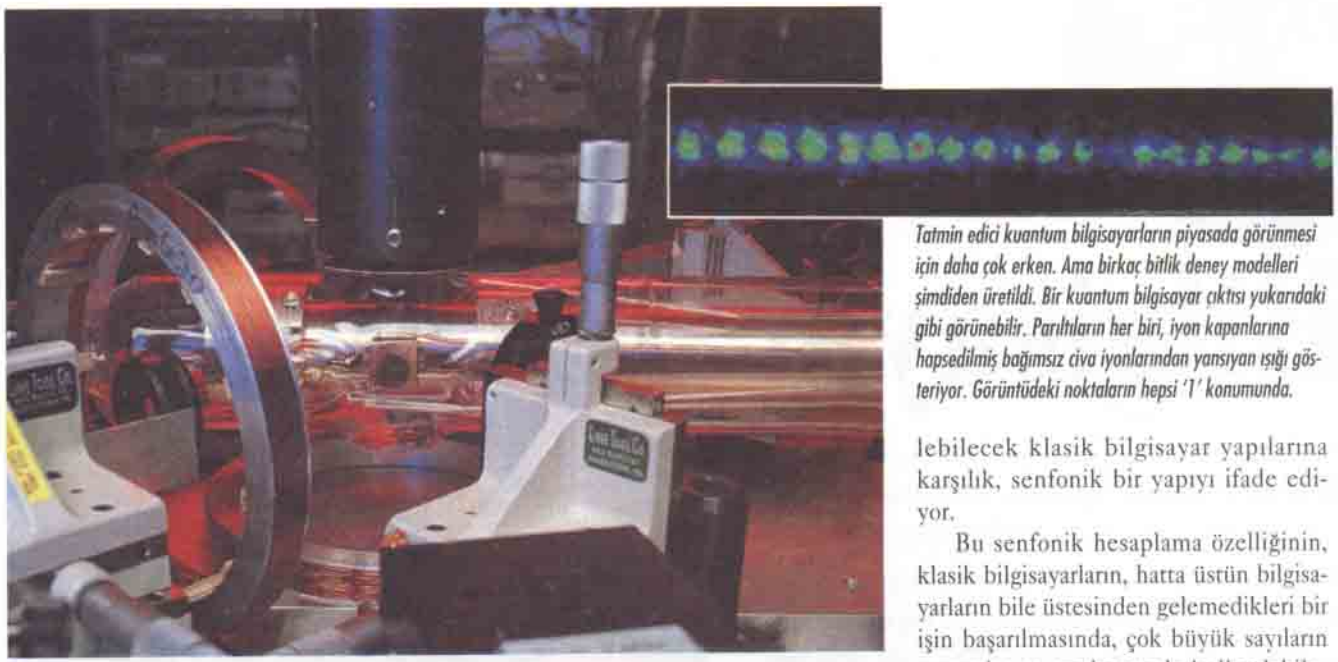
Kuantum Bilgisayar

Elektronik devreler tel, direnç, kapasitör gibi lineer ögeler ile diyot, transistör gibi lineer olmayan ve bitleri farklı biçimlerde ele alan ögelerden oluşur. Lineer parçalar girdi sinyallerini bağımsız olarak algılar. Lineer olmayanlar ise sinyalleri, içlerinden geçerken birbiriyle etkileşime sokar. Lineer olmayan transistörler içermeseydi, müzik setinizde çalan müziğin basıyla oynayamazdınız. Zira bu, kasetten gelen bilgiyle ayar düğmesindeki bilginin koordinasyonuyla gerçekleşiyor.

Devreler, birkaç lineer ve lineer olmayan görevi defalarca, yüksek hızda gerçekleştirerek çalışırlar. Bu görevlerden biri de "DEĞİL" anlamındaki mantıksal işlemdir: 1, 0'a dönüşür 0, 1'e. Bir diğer işlem, "KOPYALA", ikinci bir bitin değerini birincisiyle eşdeğer kılar. Bunların ikisi de lineerdir çünkü, tek bir girdi tek bir sonuç doğurur. Bir diğer önemli işlem "lineer olmayan "VE" işlemidir. İki girdinin ikisi de 1 ise, sonuç 1 olarak kaydedilir. Diğer tüm kombinasyonlar 0 ile sonuçlanır.

Bu işlemlerin yürütüldüğü araçlar "mantık anahtarları" olarak anılıyor. Bir sayısal bilgisayar "DEĞİL" ve "KOPYALA" gibi lineer, "VE" gibi lineer olmayan anahtarlarla donatılmışsa herhangi bir mantıksal veya aritmetik görevi tamamlayabilir. Aynı önerme, kuantum bilgisayarlar için de geçerlidir. Çeşitli bağımsız araştırma merkezlerinde yürütülen çalışmalar bir kuantum bilgisayarın her türden hesaplamayı gerçekleştirebileceğini ortaya koydu. Dolayısıyla her türden fiziksel olgudan yararlanılarak bir kuantum bilgisayar kurmanın olanaklı olduğu gösterilmiş oldu.

Aslında, çok amaçlı kuantum mantık anahtarlarının geçmişi transistörlerinki kadar eskiye dayanıyor. 1950'lerin sonlarında araştırmacılar parçacık spinlerini kullanarak iki bitlik kuantum mantık işlemlerini gerçekleştirdiler. Manyetik alan içinde parçacığın dönüş yönünü ifade eden spinler de enerji düzeyleri gibi tanımlanabilir niceliklere sahiptir. Bir yöndeki spin 1'i, diğer yöndeki spin 0'ı ifade eder. Araştırmacılar hidrojen atomundaki proton ve elektronların spin yönlerinin bağıllığından yararlandılar ve elektronun spini 1'i ifade ettiği durumlarda protonun spin yönünü değiştiren bir düzenek kurdular. Bu araştırmacılar kuantum mantıkla ilgilenmediklerinden, elde ettikleri etkiye çift rezonans adını verdiler ve çift re-



Tatmin edici kuantum bilgisayarların piyasada görünmesi için daha çok erken. Ama birkaç bitlik deney modelleri şimdiden üretildi. Bir kuantum bilgisayar çıktısı yukarıdaki gibi görünebilir. Parıltıların her biri, iyon kapanlarına hapsedilmiş bağımsız civa iyonlarından yansıyan ışığı gösteriyor. Görüntüdeki noktaların hepsi '1' konumunda.

zonansla lineer "DEĞİL" ve "KOPYALA" işlemlerini gerçekleştirdiler. Daha sonra, bu yolda ilerleyen başka araştırmacılar aynı özelliği kullanarak "VE" anahtarı yaratmayı başardılar. Bu gibi bir düzeneği kablolarla birbirine bağlarsanız bir kuantum bilgisayar elde edersiniz. Ancak çift rezonans anahtarları, bildik bilgisayarlardaki gibi kablolarla basitçe birbirine bağlanamaz.

Araştırmacılar, kuantum mantık anahtarlarını birbirine bağlamak için daha sorunsuz yeni yöntemler geliştirdiler. Örneğin, fiber optik kablolar veya boşlukta iletilen fotonlar iki anahtar arasında veri iletişimi sağlayabilir. Küçük bir hacim içine tek bir atomla birlikte hapsedilen fotonlar arasında lineer olmayan bir etkileşim oluşturulabiliyor. Bu düzenek çevresel etmenlerin zararlı sonuçlarını ortadan kaldırıyorsa da, uygulamada başka sorunları beraberinde getiriyor. Başka bir araştırmacı grubu, hücrelere hapsedilmiş iyonlardan oluşan birkaç bitlik işlemciler gerçekleştirmişler. Bit sayısı, hapsedilen iyonların sayısı çoğaltılarak artırılabilir.

Görünüşe göre bilim adamları kuantum mantık işlemlerini birkaç bitlik düzlemde gerçekleştirebiliyor. Yakın gelecekte bu sayı birkaç ona hatta yüzlere ulaşabilir. Sorun, normal olarak milyarlarca bitlik işlemler yapabilen günümüz bilgisayarlarını geçmekte yatıyor. Aslına bakılırsa bir bit kapsamında da olsa bir kuantum bilgisayar klasik bilgisayarların yapamayacağı işler becerebiliyor. Bunların başında gerçek anlamda rastgele sayı üretebilme yetisi geliyor. Şimdiki bilgisayarlar rastgele gibi görünen sayıları karmaşık fonksiyonlar kullanarak üretebiliyorlar.

Çokparçacıklı Kuantum Durumları

Sadece iki veya üç kubit ve bir veya iki kuantum mantık anahtarı kullanılarak büyüleyici kuantum durumları oluşturulabilir. Daha fazla bit kullanılarak, bir kuantum bilgisayarı herhangi bir kuantum sisteminin simülasyonunda kullanılabilir. Doğru programlandığında, bilgisayarın dinamiği, sistemin çevresiyle etkileşimi de dahil olmak üzere örneklenen sistemin tüm özelliklerini sergileyebilir.

Hatta, bir kuantum bilgisayarı paralel mimariye sahip olursa, komşu spin çiftlerinin ikili rezonansı sayesinde tüm kuantum sistemleri zaman ve boyutlardan bağımsız olarak taklit edilebilir. Gerçekleşebilirse, bu türden paralel kuantum hesaplamaları geleneksel metotlara göre dev bir hız artışı sağlayabilir. Feynman'ın da belirttiği gibi, kuantum sistemlerini klasik bilgisayarlarda simüle etmek sistemin ebatları ve zaman ile karesiyle orantılı aşama içeren işlemler gerektiriyor. 40 bitlik bir kuantum bilgisayarı 100 aşamalı bir işlem sonrasında çözüme ulaşırken trilyonlarca bit içeren klasik bir bilgisayarın çözüme ulaşması yıllar sürebilir.

Kuantum bilgisayarlarıyla ilgili olarak öngörülen özellikler arasında kuantum koşutluğuna dayanan bir özellik yer alıyor. Bu özelliğe göre, bilgisayarın tüm girdileri 0-1 dengesinde girilecek olursa program olası tüm girdilere karşılık gelen tüm çıktıları aynı anda hesaplayabiliyor. Tuhaf gibi görünen bu özellik, özünde, tek sesli müzikle ifade edilebilecek klasik bilgisayar yapılarına karşılık, senfonik bir yapıyı ifade ediyor.

Bu senfonik hesaplama özelliğinin, klasik bilgisayarların, hatta üstün bilgisayarların bile üstesinden gelemedikleri bir işin başarılmasında, çok büyük sayıların çarpanlarına ayrılmasında kullanılabileceği gösterildi. Bir kuantum bilgisayarı üretilebilirse, çarpanlarına ayırma sıradan bir iş haline gelebilecek. Elektronik banka hesaplarının güvenliği gibi pek çok alanda kullanılan şifreleme sistemleri 100'den fazla haneli sayıların çarpanlarına ayrılamadıkları gerçeğine dayanıyordu. Kuantum bilgisayarları üretildiğinde tüm bu güvenlik sistemlerinin gözden geçirilmesi gerekecek.

Kuantum bilgisayarların yapılıp yapılamayacağı ateşli tartışmalara konu oluyor. Kuantum örtüşmenin ortam elverdiği sürece korunabileceği biliniyor. Kuantum bilgisayarların binler veya milyonlar mertebesinde atom içereceği düşünülürse ve bunlardan birinde ortaya çıkacak sorunun herşeyi bozacağı göz önünde bulundurulursa daha umutsuz bir tablo ortaya çıkıyor. Deneyler, bazı sistemlerin yalnızca birkaç saat boyunca dayanabileceğini gösteriyor. Kuantum bilgisayarların karşılaştığı bir diğer sorun, hata düzeltme zorluğu. Hata düzeltmede kullanılan klasik yöntem, bitlerin incelenip kontrol edilmesine dayanıyor ki; bu yöntem kuantum bilgisayarda belirsizliklere yol açabilecektir.

Araştırmacılar tüm umut verici gelişmeleri ve tüm engelleri göz önünde bulundurarak çok parçacıklı kuantum durumları üzerine çalışmalarına devam ediyorlar. Hayata geçirildiğinde veya geçirilebilirse, her alanda devrim yaratacak prototip kuantum bilgisayarların önünü açmak için her türlü çaba sarfediliyor.

Seth Lloyd
Scientific American, Ekim 1995
Çeviri: Özgür Kurtuluş



Basım Sanayiinde Bilgisayar Teknolojisi



Kültürü yaratmak, yarattığı kültürü yaşatmak, kendinden sonraki kuşaklara aktarmak, yaygınlaştırmakla diğer canlılardan ayrılan insanın bu etkinliği,insanlararası iletişime bağlıdır. Mağara duvarlarındaki resimlerle başlayan ve pişirilmiş kil tabletlerle süren kültürün aktarımı, yaygınlaştırılması sürecinde kağıt, 1440 yılında Guttenberg'in harfleri tekrar tekrar kullanarak kitap sayfalarını oluşturması ile gerçek anlamda iletişimin hizmetine girmiş ve ilk dönüm noktasına ulaşılmıştır. Mekanik gelişmelerin artan temposuyla da ikinci bir dönüm noktasına ulaşıldı. Bu dönüm noktası, 1811 yılında Friedrich Koenig'in baskı kalıbını ve baskı makinesini bulmasıyla yaşanmış, ayrıca kağıdın işlenmesi ve çoğaltılması tekniklerinde de büyük bir hıza erişilmiştir. İşte bu noktadan sonra gelişmeler baş döndürücü bir ivme kazanmış ve yeni iletişim teknolojileri birbiri ardına devreye girmeye başlamıştır.

İLETİŞİM SEKTÖRÜNDE hem nitelik hem de niceliksel anlamında büyük bir dönüşüm sürecinin başlamasının altında yatan en önemli faktörlerden biri, 1970'li yılların başından itibaren yaşanan; özellikle de bilgisayarların telekomünikasyon teknolojilerinin iletişim araçlarının yapısında önemli dönüşümlere yol açmasıyla belirginleşen teknolojik sıçrama olgusudur diyebiliriz. Bu dönemden başlayarak bilgisayarların diğer iletişim araçlarının yapısına girmesi ve desteklenmesi "Yeni İletişim Teknolojilerini" ortaya çıkarmıştır.

Bu teknolojiler arasında ilk akla gelenler videotekst, telereks, kablolu televizyon, bilgisayarların kullanımıyla gerçekleşen bilgi transferi (data iletişimi), videodiskler (ses ve görüntü CD'leri), elektronik mektup, dijital kamera, dijital fotoğraf makineleri, modemler, bilgisayarlarda oluşturulan veri-görüntüleri yansıtan projeksiyon araçları, dijital baskı makineleri, dijital fotokopi makineleri, faks, iletişim uyduları, internet sistemleri, iletişim ağları (data ağları, network yapıları), multi- medya sistemleri (ses, hareketli ya da tek tek görüntü ve yazı öğelerini birlikte sunuma yönelik), vb.



Kısa bir süre öncesine kadar enformasyonun saklanması ve dağıtılması konusunda tek seçenek olan "basılı malzemeler", metin ve görüntü-grafik öğeleri içeren çıktılar anlamında seçenek bolluğunun yaşandığı iletişim çağında, 'yöntemlerden yalnızca biri' konumuna gelmiştir. Bu konum, aynı zamanda elektronik arşiv-saklama, verilerin işlenmesi ve dağıtımı hizmetleri ile de doğrudan doğruya bilgisayar teknolojileriyle desteklenmektedir.

Baskı öncesi hazırlık çalışmaları (prepress) ve baskı tekniklerinde bugün ulaşılan noktaya çok kısa bir zaman diliminde erişilmiş olmasının altında yatan ana itkiyi de yine elektronik alanındaki gelişmeler oluşturmaktadır. Baskı teknolojisi gelişimindeki hızı, desteği elektronik-dijital teknolojisinden almakta ve değişik sunum olanakları ile basılı malzemeler alanına ürün çeşitliliği boyutunda da katkılarda bulunmaktadır.

Özellikle baskı öncesi hazırlık çalışmalarında (prepress) kullanılan tekniklerdeki hızlı gelişim baskıya giriş ve çıkış sürelerini çok kısaltmış, baskı kontrol sistemleri (kalite kontrol monitörleri, elektronik hata yakalama ve düzeltme sistemleri) ürün kalitesini yükseltmiş, yeni geliştirilmiş mürekkep ve diğer yardımcı malzemeler görsel zenginliği artırıcı yön-



de katkılar sağlamıştır. Ayrıca bilgisayarlaşmış üretim, diğer sanayi kollarında olduğu gibi basın-basım sektöründe de çok daha kolay organize edilebilmekte ve modüler bir yapılanma süreci içerisinde daha verimli çalışabilmektedir. Bunun nedeni de dijitalleşme yönündeki gelişimin, sektörde zincirleme bir üretim süreci yaratmasıdır. Üretim araçlarının tümünde yaşanan dijitalleşme, CD-ROM yayıncılığı ve on-line iletişim, veri aktarımı, sektörde yeni hizmetleri ve ürünleri gündeme getirmektedir.

Bu gelişmeler aynı zamanda alana ilişkin bilgi birikiminin hem niceliğini, hem de niteliğini değiştirmiş ve yeni organizasyon modelleri ortaya çıkmıştır. Print Shop'lar, küçük ve Masaüstü Yayıncılık Sistemleri el donanmış işlemeler, gelişmiş fotokopi makineleri ile desteklenmiş basit cilt araçlarına da sahip olan atölye tipi örgütlenmeler bu gelişimin örnekleri arasında sayılabilir. Günümüzde yeni iletişim ve telekomünikasyon teknolojilerinin desteklediği basın-basım sektörü, iletişim olgusunun önemli bir yönünü oluşturmaktadır.

Dijital Devrim

Bilgisayarlaşma süreci ile basım sanayiinde yaşanmakta olan gelişmeler temelde üç ana grupta yoğunlaşmıştır. Birincisi baskıya hazırlık adını verdiğimiz dizgi, grafik, görüntü işleme, sayfa renklendirme, montaj ve kalıp çalışmalarını kapsayan grupta görülen gelişmelerdir. İkinci ana grubu baskı tekniklerinde ve özellikle de ofset baskı tekniklerinde görülen gelişmeler oluşturmaktadır. Üçüncü grup ise kağıda son şeklinin verildiği kağıt işleme tekniklerindeki gelişmelerdir.

İletişimde geleneksel model, enformasyonun önce basılıp daha sonra dağıtımına dayanırken; yeni iletişim teknolojileri ile bu süreç tersine dönmüş bulunmaktadır. Önce enformasyonun elektronik dağıtımı yapılmakta, daha sonra yerel okurlara sunulmak üzere basılmaktadır. Bu yeni model, internet sisteminin üzerinde işleyeceği "süper enformasyon otoyolları" modelinin de gerçekleşebilme ön koşulunu oluşturmaktadır.

Bilgisayar Ortamında Baskı Öncesi

Basım sanayiinde bilgisayarlaşma süreci ile yaşanan temel gelişme, önceki dönemlerde ayrı ayrı üretim aşamaları şeklinde gerçekleşen dizgi, sayfa düzenlemesi, renklendirme, görüntü malzemelerinin işlenmesi ve sayfa içinde yerlerini almaları gibi tüm çalışmaların bilgisayar ortamında bir arada ve tek bir platformda yapılıyor olmalarıdır.

"Müşteri" tarafında da bilgisayar kullanımının yaygınlaşmasına paralel olarak, basımevleri en azından dizgisi yapılmış, daha "hazır" işleri edinmeye başlamışlardır. Bu gelişme sonuçta baskı öncesi hizmetler başlığı altında süreye daha fazla ihtiyaç duyan grafik - görsel malzemelerin işlenmesi çalışmalarına katkı sağlamıştır. Bilgisayar ortamı aynı zamanda grafikerlere bağımsız - büro ya da basımevi dışında- çalışma esnekliği de kazandırmıştır.



Bilgisayar ortamında çalışmak, hız ve kalite yanında, özellikle harcanan film malzemesi konusunda da önemli tasarruflar sağlamıştır. Bilgisayarda rötuş, renk ayrımı (colour seperation) - renklendirme, dekupe, gömme-delme işlemleri, komple sayfa filmlerinin elde edilmesi bu avantajlardan yalnızca birkaçıdır.

Baskı öncesi çalışmalar için hazırlanan FotoCD'ler bu konuda önemli bir yenilik. Evlerde TV ekranından izlenebilme olanağı vermesi yanında, görüntüleri renkli lazer yazıcılardan kağıt çıktı olarak da alınabilmekte. CD-ROM sürücüsü bulunan bir Mac ile FotoCD'ler üzerine doğrudan doğruya kayıt yapmak da olanaklı. (FotoCD'lerde 35 mm'lik herhangi bir film karesinin maliyeti 1,5 DM'dır.) Baskıya gitmeye malzemeleri destekleyen FotoCD'ler yüksek çözünürlükteki verileri CMYK-TIFF formatında depolama özelliklerine sahiptir. FotoCD'ler gelecekte önemli bir görüntü arşiv malzemesi olacaklardır. Bu yöndeki gelişmeler görüntü üzerinde düzeltme ve yeniden yaratmaya dönük çalışmaları da desteklemektedir ve geleneksel yöntemlere oranla daha ucuz ve başarılı seçenekler oluşturmaktadır.

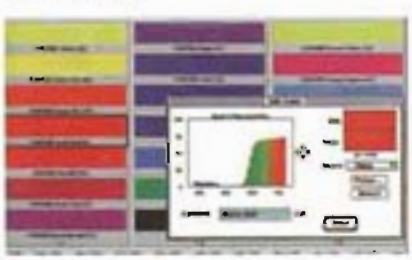




Renk Yöntemi

Elektronik yayıncılık sistemlerinde "renk yöntemi" kavramı, renkli görüntü verilerinin otomatik olarak düzeltilmesi anlamına gelmektedir. Böylece görüntü tarayıcılarla dijitize edilen renkli, yarım ton resimlerin dosyaları, renk düzeltmeleri ve iyileştirmeleri yapılmış olarak saklanmaktadır.

Burada temel amaç, görüntülerin yeniden üretilmesi sırasında dosyalardan çıkış makinelerine gönderilen verilerden elde edilen basılı malzemenin, orijinale en yakın sonuçlar vermesini sağlamaktır. Özellikle Mac'lerde kullanılan bu renk yönetimi sistemi, tüm işletim sistemleri ve uygulama yazılımları için standart hale gelmektedir. Örneğin, görüntü verileri işlenmek üzere Windows altında çalışan bir PC'den Machintosh ortamına aktarılabilmektedir. Bu durum Unix, Sun ve Silicon Grafics için de geçerlidir. Görüntü aktarımı sırasında, bu dosyada metin öğeleri de varsa, aktarım sırasında meydana gelen karakter bozulmaları sorununa da yine bu renk yönetimi sistemi içerisinde çözüm getirmek üzere çalışmalar yapılmaktadır.





Dijital "DRUM" tarayıcı

Ofset Baskı Teknolojisi



Bilgisayarlaşma süreci ile ofset baskı makinelerinde birkaç sene içerisinde "devrim" olarak nitelendirilebilecek gelişmeler yaşandı. 1980'li yıllar öncesi baskı makinelerinin "hantal" mekanik yapısı, kumanda kontrol sistemlerinden başlayarak, baskı ayar ve kontrolleri, baskı hazırlık çalışmalarında otomasyon (örneğin, otomatik kalıp ve kağıt değiştirme sistemleri bir işten diğer bir işe geçiş süresini azalttığı gibi, uzman personel gereksinimini de en az seviyeye indirmiştir. Öyleki 4 renkli bir ofset baskı makinesinde tüm kalıplar yalnızca üç dakikada değiştirilebilmektedir. Renk ve baskı kalite kontrolü, daha küçük makine yapıları içerisinde gelişmiş teknolojiyi kullanarak kazanılan çok işlevli bir yapı, günümüzün baskı makinelerinin yapısını büyük ölçüde değiştirmiş bulunmaktadır. Kontrol panelleri, makinelerin kontrolünü, bir kişi ile bile yapılabilecek kadar basitleştirmiştir.

Web ofset baskısı açısından önem taşıyan teknik özelliklerden kağıt gerilim şiddetinin ayarlanması, boya transferindeki akıcılık dengesinin tüm baskı süresince sağlanması, baskı sırasında renk ayarlarının sürekli yapılması gibi konularda yaşanan ciddi ve kaliteyi düşürücü problemler, bilgisayarlaşma süreci içerisinde köklü çözümlere ulaşmış bulunmaktadır. Bilgisayarlaşma süreci ile baskı teknolojileri ve baskı makineleri alanında yaşanan tüm bu teknolojik gelişmeler, aslında aynı üretim zinciri içinde birbirleri ile entegre halde çalışabilen 'sistem' anlayışının uygulamaya konulmasından başka birşey değildir. Amaç rekabet gücü, daha az istihdam gereksinimi ve maksimum verimlilik düzeyini yakalamak olarak formüle edilebilir.

Genişliği 200 cm'ye ve çapı da 126 cm'ye kadar çıkarılan yeni web ofset baskı makineleri, yüksek baskı hızlarının yanı sıra (saniyede 15 metre akış hızı) geniş baskı yolları ile verimlilik açısından büyük bir gelişme göstermişler-

Basım Sanayiinde Dijital Teknolojiler

Bilgisayarlar: Microsoft ve Apple, baskı öncesi çalışmalarda kullanılan tüm sistemlerin % 90'nı ellerinde tutmaktalar. Geri kalan bölüm Sun, Silicon Grafics ve diğer birkaç firma tarafından paylaşılmaktadır. Günümüzde Aldus ve Quarkda grafik ve sayfa tasarımı yazılımlarında en güçlü seçenekler konumunda.

Chicago ve Cairo PC Pazarındaki Yeni İşletim Sistemleri: MS Windows ve Machintosh sistemleri birlikte, PC'ler için temel işletim sistemi standartını oluşturmuş durumdalar. Yeni yazılımlarda artık Windows tabanında yazılmakta. Buna en son örnek Windows'un 4.0 "Chicago" versiyonu. Apple benzeri kullanım kolaylığı (sürükle ve bırak), işlevsellik ve standart 32 bit grafik desteği bu versiyonun en önemli özellikleri. Bu özellikler daha da artırılmış olarak yeni Windows 95'de yer almıştır.

Bunun yanında gelecek beş yıl içerisinde geliştirilecek yeni teknoloji Microsoft NT "Cairo" olarak adlandırılmakta. Bu yeni sistem kullanıcıların kapasite gereksinimleri doğrultusunda geliştirilecek. Eski MS Windows özellikleri NT tabanına göre güncelleştirilebilecek ve uyum süreci aksamayacaktır.

Mozart, Copland ve Gershwin: Yeni Apple İşletim Sistemleri: Dikkati çeken en önemli nokta, Apple bilgisayarlarda kullanılan en son yazılımların üretilen ilk makinelerde, belleğin yeterli olması koşuluyla kullanılabilmesidir.

Sistem 7.5 olarak bilinen "Mozart" işletim sisteminin etkileşimli (yardım balonları) yapısı, kullanıcılar açısından önemli bir gelişme. "Copland" ise daha yeni bir versiyon olarak piyasaya sürülecek. Power PC'ler için Copland talasında yeni yazılımlar üretilmeye başlandı. Bunun anlamı, değişik işler için geliştirilen yazılımların, birbirlerine paralel ve çok işlevli bir işletim sisteminin bünyesi içerisinde çalışabilmesi olacaktır.



Başka bir Mac işletim sistemi de "Gershwin" versiyonu olarak lanse edilmektedir. Bu yeni versiyon sınırsız bir çok işlevlilik ortamı yaratacaktır. Ayrıca Gershwin işletim sistemi ile Machintoshlar herhangi bir network ağı üzerinden diğer bilgisayarlarla iletişim kurabilecekler.

Software RIP'ler: Postscript, günümüz çıkış makinelerinin temel standartı olmuştur. Bu gelişim sonucunda bilgisayarlarda kullanılan RIP'ler de postscript hale gelmiştir. Postscript standartı, bir dizi avantajı da beraberinde getirmektedir. Örneğin Software RIP'ler bilgisayarların en sorunsuz öğeleri haline gelmiştir. Bu



Bir CD- ROM'un ekranda görülen deneme yazılımı

RIP'lerin kapasitesi hızla bilgisayarların düzeyine çıkarılabilmekte ve yeni konfigürasyonların yapısına da (Adobe sistemleri gibi) eklenebilmektedir. Geçmişteki gibi her makine için ayrı ayrı da üretilmemekte, tek bir yazılım paketi olarak tüm sistemlere uyum sağlamaktadır.

Postscript Karakterler Giderek Ucuzluyor: Bu alanda True Types yazı karakter kütüphaneleri, kullanıcıların karşılaştıkları çıkış problemlerine köklü çözümler getirmiştir. Orijinal karakterlerdeki ucuzlama, kopya karakterlerin yarattığı problemlere de son vermiştir. (5000 orijinal karakter taşıyan bir CD'nin fiyatı 900 $'a kadar düşmüştür)

Bu gelişmelerin yanında Adobe Type Manager (ATM) yazılımı, ekran karakterlerinin ya da kopya karakterlerin, orijinal karakterlerle değiştirilebilmesi olanağını vermektedir. Ayrıca yeni karakter üretmeye dönük programlar da bu ortamı desteklemektedir. (Dijital yazı karakterlerinin izinsiz kopyalanması konusunda bir çözüm olarak, müzik eserlerinde olduğu gibi bir telif ücreti uygulaması konusunda çalışmalar yapılmaktadır)



Baskı silindiri eklenmiş fotopolimer baskı levhaları susuz ofset baskıda kuru baskı sonuçları elde edilmesine yarar. Susuz ofset baskıda fotoğraf kalitesi oldukça yüksek olur.

dir. Bu hıza, ancak, baskı kazanlarının üzerinde döndüğü kauçuk ve kalıp kazanlarının bütünüyle "kesintisiz" bir sistem içerisinde, dolayısıyla da bilgisayarlaşma ile ulaşılmıştır. Bu sistem içerisinde kalıp değiştirme işi yalnızca birkaç saniye sürmekte ve bu kısa süre içerisinde bile kağıt akışı herhangi bir kesintiye uğramamaktadır. Kalıplar, bir hava yastığı içerisinde hareket eden "silindirik kılıf" yapıları ile kalıp kazanına otomatik olarak geçmektedirler.

Dijital Baskı

Basım teknolojisi açısından dijital baskı, baskı kalıbının, formunun doğrudan doğruya bilgisayarlarda oluşturulması ve baskı makinesi ile bağlantılı konumdaki bilgisayarlardan verilen komutlarla baskıya girilmesidir. Dijital baskıda bilgisayarlar ile baskı makineleri tamamen entegre hale gelmişlerdir.

Dijital baskı teknolojisindeki gelişme sürecini başlatan çıkış noktası, geleneksel ofset baskı teknolojisi bugünkü yapısı ile bilgisayar teknolojisinin uyarlanabilme olanaklarının sınırlılığı ve küçük tirajlarda maliyetlerin çok yüksek oluşunun getirdiği zorluklardır. Bu temel noktaların yanında:

- Bilgisayar firmalarının pazar paylarını ve müşteri gruplarını genişletme isteklerini,
- Renkli monitörden izlenebilen sayfaların, metinlerin, resimlerin hızlı ve ucuz bir şekilde kağıt üzerine aktarılabilmesini,
- Verileri küçük tirajlar içinde güncelleştirebilme olanaklarının elde edilmesini,
- Basılacak eşlerin her an elektronik arşivlerde hazır olmasından yararlanarak, istek olduğunda ve yalnızca istek olan miktar kadar baskı yapılabilmesini,
- Verileri küçük tirajlar içerisinde güncelleştirebilme olanaklarını sağlamasını,
- Görüntü ve metin ögelerini içeren sayfalar üzerinden kumanda etme (plug in) yönünde hızla ilerlemektedir.



Görüntü Arşivleri: Görüntü arşivleri ve veri tabanlarının önemi giderek artmaktadır. Özellikle masaüstü yayıncılık ve görüntü işleme alanındaki gelişmeler, bu çalışmaların nasıl saklanacağı gibi önemli bir sorunu da beraberinde getirmiştir. Dijital görüntü veri tabanları ve arşivleme konusu birkaç yıl öncesine kadar oldukça pahalı çözümlerdi. Bugün ise standart veri tabanı programları her yerde satılır hale gelmiştir.

Tarayıcı Teknolojisi: Flatbed tarayıcıları: Bu tip tarayıcılarda ışığı elektrik şarjına dönüştüren sistem olarak tanımlayabileceğimiz CCD (Charge Coupled Device) teknolojisi ile CCD elemanları, görsel malzemeyi lineer bazda satır satır işlemektedir. CCD'lerin duyarlıkları, özellikle orijinalin en koyu ve en açık noktalarında gerçekleşmektedir. Drupa 95 teknoloji fuarında CCD teknolojisinin dezavantajlarını oluşturan etkin ton değerleri (dynamic range) ve yoğunluklarındaki yetersizliklerin de giderildiğini ve yeni üretilen tarayıcılarda üst kalite standardı olan 4 logaritmik densite basamağına ulaşıldığını göstermiştir. Flatbed tarayıcılarda gelişim çizgisi işlenecek orijinallerin ebatlarının büyümesi, kullanım kolaylıkları, ucuzluk ve bilgisayar

Tamburalı Tarayıcılar: Bu tip tarayıcılarda tıpkı CCD'ler gibi ışığı şarja dönüştüren foto-multipher yani foton çoğaltıcılar işlev görmektedir ve görsel malzemelerden resim verileri için sinyaller oluşturmaktadır. Optik çözünürlük seviyesi açısından Masaüstü Yayıncılık Sistemlerinde kullanılan tamburalı tarayıcılar 800 dp'lik iyi bir standarta oturmuş bulunmaktadır. Tamburalı tarayıcılara ilave edilen tarama robotları ile 200 adete kadar diayı (slayt) barbiri ardına renk ayırımı işlemine alma olanağı yaratılmış, böylece önemli bir verimlilik ve hız elde edilmiştir.

Dijital Kameralar: Dijital Fotoğraf Makinesi: Normal fotoğraf teknikleri ve objektiflerinin kullanılabildiği bu makinelere bir CCD yongası (dijital camera beck) ilave edilmiştir. Bu yonga, saniyenin 1/100'i gibi bir zaman dilimi içinde görüntüyü dijitize etmektedir. Senkron flaşla hareketli ögelerin çekimi de olanaklıdır.

Stüdyo Kameraları: Bu kameralarda görüntüsü elde edilmek istenen objeye, kameraya bağlı bir bilgisayarın ekranından bakılmaktadır. Deklanşöre basmak da dahil olmak üzere, bütün komutlar bilgisayar üzerinden yapılmaktadır. Bu tip kameralarda pozlandırma süresi dijital fotoğraf makinesine oranla daha uzun olduğundan, sabit bir ayak üzerine monte edilerek kullanılma zorunluluğu bulunmaktadır.



Pozlandırıcılar: Bu alanda sergilenen en önemli yenilik "in drum" teknolojisi olmuştur. Hava yataklı bir tamburun içinde sabit foto malzeme üzerine pozlandırma sistemine dayanan bu teknoloji, yüksek pozisyonlama ve tekrarlama hassasiyeti ile her defasında aynı yoğunluk-keskinlikte tram noktaları elde edebilme olanakları ile önemli avantajlar sağlamaktadır.

Lazer ışını, foto malzeme üzerine, tıpa malzeme film olabileceği gibi, uygun tipte polimer ya da alüminyum baskı plakaları da olabilmektedir) dönen bir ayna ile saptırılarak dikey olarak gönderilmektedir. Işık yoğunluğu her noktada aynıdır. Pozlandırma tekniği için en önemli özellik olan geometrik hassasiyet ve yüksek tramlama gücü yeni "in drum" teknolojisi ile çok daha iyi sonuçlar vermektedir.

Bilgisayardan Baskı Kalıbına Doğrudan Pozlandırma Sistemleri: Dijital pozlandırma olarak da adlandırılabilecek bu yeni teknoloji ile hiçbir film çıktısı alınmadan, montaj gibi kurgu çalışmalarına da gerek kalmadan, bilgisayarda oluşturulan renkli ya da siyah beyaz sayfalar, yine bir otomatik montajlama programından yararlanılarak bilgisayarda oluşturulmakta ve on-line kalıp pozlandırıcı üniteye gönderilmektedir. Pozlandırma işlemi biten kalıplar yine on-line olarak sisteme bağlı banyo makinelerinde otomatik olarak işlenmekte ve kurutularak baskıya hazır halde çıkmaktadır.



Geleneksel bir veri görüntüleme ve kontrol teknolojisine yapılan eklemelerle dijital baskı olanakları sağlanmaktadır.

faların dijital baskı makinesi üzerinde pozlandırılmaya hazır olarak bekleyen elektrostatik kalıplara doğrudan doğruya bilgisayar yolu ile pozlandırılması yanında, bu kalıpların yüzeyindeki görüntü taşıyıcı "hydrophilic" dokuların silinip yeniden pozlandırılabilmeye olanak tanımaları ile birçok kez yeniden kullanılabilme özelliklerini sayabiliriz.

Dijital baskı teknolojisi, boyut (şu an için 35 x 50 cm), hız (saatte 1.000/1.200 adet), özel ve pahalı elektrostatik mürekkepler gerektirmesi ve baskı kalitesinin bugün için 800 dpi ile sınırlı kalması (yazılım ile 1.200 dpi'a kadar çıkabilmektedir) gibi dezavantajlarının yanında; geleneksel baskı teknolojisindeki film, montaj, kalıp, vb. birçok üretim aşamasını ve malzeme tüketimini de ortadan kaldıran yanı ile hem ekonomik bir seçenek oluşturmakta, hem de "çevre dostu" bir özellik kazanmaktadır.



Kağıt İşleme Teknolojileri

Bilgisayarlaşma süreci ile baskı teknolojilerinde son yıllarda yaşanan hızlı gelişim, basılı malzemelerin üretim sürecinde son halkayı oluşturan "kağıt işleme teknolojilerine"de yansımıştır. Bu kaçınılmaz bir durumdur. Çünkü, geleneksel baskı tekniklerinde de, elektronik yayıncılıkta da kağıt ana öge; kitap, dergi, broşür, afiş formatında ya da hangi formatta olursa olsun ürünün kendisi, verilen hizmetin üzerinde şekillendiği "çıktı" konumundadır.

Gerek tabaka, gerekse bobin kağıtların baskıdan çıktıktan sonra işlenmesi; kitap, dergi, broşür, depliyan, vb. ürünler haline getirilmesi çalışmalarında işlev gören kağıt işleme makinelerinde bilgisayarlaşma süreci içerisinde görülen ortak özellik, bu makinelerin birbirlerine bağlanabilmeleri (modüler) olmaları ve böylece bir sistem halinde çalışabilme gücüne ulaşmalarıdır. Bilgisayarlaşma ile olanaklı hale gelen bu modüler yapı, sektörün iş yükü daha ağır olan bu aşamasına büyük ölçüde verimlilik kazandırmıştır.



Modüler sistemin sağlıklı olarak işleyebilmesi, bir ağ etrafında toplanmış, fakat her biri ayrı işlem birimleri olan bu makinelerin birbirleriyle uyum içinde çalışabilmesi ile olanaklıdır. Sistem içerisinde yer alan taşıma, havalandırma, yükseltme, kesme, istifleme, sayma, ambalajlama ve taşıma-transfer ögeleri, merkezi bir bilgisayar aracılığı ile böyle bir bütünü meydana getirmektedir.

Basılı malzemelerin boyut değişikliklerinde yaşanan zaman kayıpları, bu sistemler içerisinde yer alan etkileşimli (interactive) programlarla en aza inmiştir. İşe girişte ayar sürelerinin kısalması, bitmiş ürünlerin seri halde toplanması, sayılması, ambalajlanması ve taşınması gibi üretime dönük gelişmelerin yanında; bilgisayar ortamının getirdiği arşivleme özelliklerinden de yararlanılarak, işlere ait teknik bilgilerin saklanıp bir dahaki üretim sırasında kullanıma sokulması gibi gelişmeler de yaşanmaktadır.

Bilgisayarlaşma süreci ile etkinlikleri giderek artan görsel-işitsel iletişim araçları, basılı malzemeler karşısında giderek avantajlı durumda gelmektedir. Buna karşın, basın-basım sektörü ise bu savaşımda, bilgisayar alanındaki yeni gelişmeleri hızla bünyesine alıp, kendi yapısına uygun üretim süreçleri içerisinde değerlendirerek aranın fazla açılmasına izin vermemektedir. Basılı malzemeler, yazının ve kağıdın insan doğasına, alışkanlıklarına yakınlığı; her yerde ve her zaman en azından "bir göz atılabilme" olanağı vermesi gibi üstünlüklere de sahip görünmektedir. Fakat, bilgisayarlaşma süreci ile yaşanan gelişmelerin yönünün "destekleyici" olmaktan çıkıp, ne zaman "köstekleyici" bir biçime döneceğini kestirmek oldukça güç. Görünen o ki, bilgisayarlaşma süreci artık geriye dönüşü olanaksız bir hale gelmiş bulunmakta ve tüm sektörlerde olduğu gibi basın-basım sektörü de bu gelişmelerden doğrudan doğruya etkilenmektedir. Çünkü üretimi zamanla yarışmakta ve televizyonla rekabet etmektedir.

Nurcan Törenli
A. Ü. İletişim Fakültesi



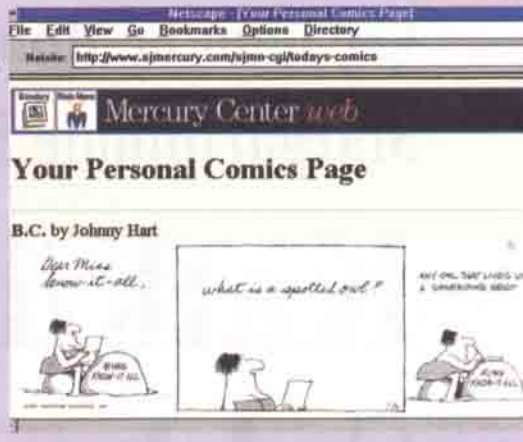
Taşıyıcı bant kitapları kesme makinesine götürüyor.



Kusursuz bir kağıt kesme işlemi için de bilgisayarlar kullanılmaktadır.

Kaynaklar
Charon, J.M., Medya Dünyası, Ayrıntı Yayınları, 1992
Gurevitch, Elektronik Gazetecilik ve Küreselleşme, Mass Media and Society
Törenli, N., Yeni İletişim Teknolojileri Boyutunda Türkiye'de Yazılı Basın ve Gazetecilik Mesleği, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 1995
Media Industry in Europe, Institute of Media Economics, 1993
Druva Report, 1995
Print Türkiye, 1-2 sayılar, 1995

Yeni Gazeteler



Günümüzde, gazeteler için on-line baskı ümit verici görünüyor. Geleneksel olarak bir gazetenin birkaç yüz bin basması ve satılmak üzere şehrin her yerine dağıtılması gerekir. Oysa WWW'yi (World Wide Web) ya da başka bir bilgisayar iletişim ortamını kullanarak yapılacak bir elektronik baskıda her şey değişecektir. Yapılacak bütün iş, oluşturulacak tek bir gazete kopyasının bilgisayara yerleştirilmesi. Bir modem yardımıyla okuyucular da bu sanal baskıya ulaşabilecek ve kendilerine bir gazete alabilecekler.

Şimdilik bu işten elde edilecek kâr kuramsal. Bunun yanında, kimi sayfalar aboneler için hazırlanmalı, ayrıca reklamlar için yer ayrılmalı.



Kullanımındaki bazı zorluklara karşın -bir on-line gazeteyi kıvırıp, katlayıp yanınıza alamazsınız- bilgisayarların kolaylıkları, elektronik baskıları kâğıt akrabalarından daha kullanışlı kılıyor. Temel avantajlardan biri, saklamanın ucuz olması. Bir gazete için belli bilgilerin her baskıda yayımlanması oldukça pahalı olabilir, ama elektronik gazetelerde aynı bilgi daha ucuza el altında bulundurulabilir. Yazılar da gazetelerden kesip arşivlemeye oranla çok daha uzun süre saklanabilir. Bu depolama kapasitesinin artırılması bilgisayarın daha geniş veri tabanlarını daha çabuk inceleyebilme yetisine, yani hızına bağlı. Yerel kütüphaneye gidip, bir konuyu indeksten aramaktan ve mikrofilm okuyucuları ile uğraşmaktansa, on-line tarramayla bilgiye ulaşmak, daha hızlı ve daha kolay kuşkusuz. Bir başka kolaylık ise gazetelerin özel bölümlerinden bir şeyler arama konusunda yaşanıyor. Örneğin 3 odalı bir ev arayan kişiler, elektronik gazetedeki listelerde bu özelliğe uyanlar arasından kolaylıkla bir seçim yapabilirler. Bilgisayarlaşmış gazetenin, basılmış gazeteye oranla daha uzun süre bilgi depolamasının yanında, güncelliği sağlayan hızı da bir avantaj. Elektronik yayıncılığın sağladığı kolaylıklardan bir başkası, taşrada yaşayanların da gazeteyi kolaylıkla okuyabilecek olması. Büyük şehirlerde yayımlanan gazetelerin ya da dergilerin küçük yerleşim birimlerine ulaşmasında kimi zaman zorluklar yaşanıyor. Fakat on-line servislerden birine yüklenmiş gazeteler, bilgisayara eklenmiş bir modem yardımıyla her yerden okunabilir. Bunlar elektronik gazetelerin temel özellikleri. Bilgisayarlaşmış gazetelerin sunduğu yüksek teknoloji olanaklarına karşın, bu kavramların henüz çok yeni olması, yayıncıların, popüler konuların hangileri olduğunu, hangi yazıların ilgi çekeceğini tahmin etmelerini zorlaştırıyor. World Wide Web'de bulunan ve bilgisayar teknolojilerine yer veren *Mercury* merkezi de okuyucuların en çok neye yöneldiğini öğrenmek istemiş. *Mercury* merkezinin ürün geliştirme müdürü Parr, bu soruya "çizgi romanlar" diye karşılık veriyor. "Bunlar bizim tahmin ettiğimizden çok daha fazla ilgi gördü. Hatta sistem içinde en beğenilerek izlenen bölüm oldu."

Gazetelerden daha az olmasına karşın, televizyon haberi de on-line hale geliyor. Eğer yerel bir televizyon istasyonunun World Wide Web'de bir yeri varsa, haber alanı resimlerden ve yerel habercilerin profillerinden oluşuyor. ABD'de bazı televizyon istasyonları elektronik bilgi ağı içinde geniş yere sahip. Televizyon haberlerinin Web'de bulunan en ilginç servisleri C-SPAN ve CNN. C-SPAN, 1996 yılı başkanlık seçimleri için Web'de bir bölüm hazırlamış. Bu bölümde başkan adaylarının kampanya bildirileri ve Başkan Clinton'ın bütçeyle ilgili bir konuşması bulunuyor.

İster gazeteden, ister televizyondan olsun, elektronik yayıncıların amacı yalnızca halka bilgi sağlama kolaylığı değil; aynı zamanda okuyucuların kendi aralarında ya da editörlerle tartışmalarını sağlayacak bir ortam hazırlamak. Gazetelerin iletişimi artırmak için yapmaları gereken şey bülten panoları hazırlamak ve ulusal haberler ile yerel önem taşıyan konular hakkında konferanslar düzenlemek.

Elektronik gazete yayınlayan birçok kişi, bilgisayarların, gazetelerin insanî yanını yok etmesini istemiyor. Bunun yerine istenen, bilgisayarlar yoluyla gazetelere yeni bir yaşam vermek.



George Mannes
Popular Mechanics, Kasım 1995
Çeviri: Gökhan Tok

Çorbamda Mono Sodyum Glutamatın, Margarinimde Potasyum Sorbatın Ne İşi Var?..

Katkılasak da mı Saklasak?



Yiyeceklerimizin oldukça büyük bir bölümünü, işlem görmüş katkı maddeleri içeren ürünler oluşturuyor. İngiltere'de olduğu gibi henüz yılda kişi başına 4-5 kg gıda katkısı tüketmiyor olsak da bu rakam oldukça yakınlarımızda.

ÇOĞUMUZUN gıdalarda kullanılan katkı maddeleriyle ilgili büyük yanılgıları vardır. Bir kez daha, gıda katkılarının günahlarını ve sevaplarını terazinin kefelerine koyup, temel birkaç bilgiyi birlikte hatırlayalım.

Öncelikle, katkıları günümüz modern gıda sektörüne mâl etmek büyük bir yanılgıdır. Binlerce yıldır atalarımız, yiyeceklerini daha uzun süre korumak ve görüntülerini cazipleştirmek amacıyla çeşitli katkılar kullanıyorlardı. Örneğin, M.Ö. 3500 yıllarında Mezopotamya ve Mısır'da kurutulmuş balıkların tuzlanarak korunduğunu biliyoruz. M.Ö. 2700'de Çinliler, tuzun yanısıra çeşitli baharatların da koruyucu etkisi olduğunu keşfetmişlerdi. Eski Mısır ve Roma İmparatorluğu'nda hardal tohumları meyve sularının saklanmasında kullanılıyordu. Günümüz rafine şekerinin yerine eski çağlarda kullanılan bal ve meyve şurupları, meyvelerin uzun süre korunmasında etkili olurken, etlerin dumanla tütsülenerek, sebzelerin sirke ile turşu haline getirilerek saklanması da geçmişten günümüze gelmiş yöntemlerdir.



Tarihe "yemeği gözleriyle yiyen insanlar" olarak geçen Romalılar, yiyeceklerini başta safran olmak üzere çeşitli baharatlarla renklendiriyorlardı. XV. yüzyılda nitrat, nitrit ve kükürtün renk koruyucu etkisinden yararlanılıyordu.

Bu örnekler incelendiğinde, tuz, duman, sirke, bal, baharatlar ve meyve şuruplarının tarihteki ilk katkılar arasında yer aldığı görülür.

Endüstri toplumlarının şehirli bireyleri, ne bahçelerinde soğan, maydanoz yetiştirebiliyor, ne de aniden gelen davetsiz misafirlerine ikram edebilmek için kümeslerinden bir tavuk kesebiliyorlar. Yiyeceklerini, satın almak ve hazırlamak için her geçen gün daha az zaman ayırabilen günümüz insanı, uzun süre güvenle saklayabileceği ürünlere ihtiyaç duyuyor. Ayrıca bu besinlerin lezzetlerinin ve besleyici değerlerinin zenginleştirilmesine ve çekici renklerde görünmesine kimsenin itirazı yok. İşte bu noktada katkı maddeleri hayatımıza giriyor. Üretim, işleme, iyileştirme, paketleme, ulaşım ve depolama sırasında eklenebilen katkıların birincil görevi mikroorganizmalar, ısı, oksijen gibi gıdaların yapısını bozan etkenlere karşı koruyucu olarak, ürünlerin kalite ve özelliklerini tüketiciye ulaştırmaktır. Gıdaların boyanması, besin değerlerinin ve lezzetlerinin artırılması, kıvamlarının ayarlanması ve sabitlenmesi veya pH değerlerinin ayarlanması amaçlarıyla yine katkı maddelerinden yararlanıyoruz.

Katkıların ve işlem tekniklerinin çeşitlenmesi, sofralarımızdaki ürünlerin de çeşitliliğini getiriyor. Günümüz modern gıda piyasasında bir ürüne ulaşmayı sınırlayan tek faktör, bedelini ödeyebilmektir. Eşi kış aylarında çilek aşeren



baba adayı artık çaresizce sokaklarda dolaşmıyor. Binlerce kilometre uzakta avlanan balıkları, aylar sonra bile yiyebiliyoruz. Besleyici değeri düşük olduğu için annelerce reddedilen lezzetli çerezler, fabrikalarda üretilmiş vitaminlerce zenginleştirilip, annelerin karşısına yeni besleyici imajıyla çıkıyor.

Ben, Alfa Tokoferol Yemem!

Tuz, vanilya, hamur kabartma tozu ve maya günümüzde en sık kullanılan gıda katkılarıdır. Ama birçok insan, gıda katkılarını karmaşık kimyasal bileşikler olarak düşünmektedir. Etiketlerin üzeri okunduğunda katkı isimlerinin bize yabancı gelmesi yanıltıcıdır. Satın aldığımız meyveli ürünün içinde, oksijenin neden olduğu renk bozulmasını engelleyen askorbik asit bulunması hiç hoşumuza gitmez. Oysa, askorbik asit, yiyeceklerimizde bulunmasından hoşnut olduğumuz C vitamininin kimyadaki adıdır. Aynı şekilde, alfa tokoferol E vitamini, beta karoten ise A vitamini kaynağıdır. Bu noktada, bahçeden toplanan ya da marketten satın alınan gıdaların her ikisinin de kimyasal yapılardan oluştuğunu hatırlamakta yarar var. Dünyamızdaki herşey karbon, hidrojen, oksijen, azot ve diğer elementlerin çeşitli şekillerde bir araya gelmesinden oluşmuş kimyasal yapılardır. Portakaldan elde edilen C vitamininin eşdeğeri, çok daha ekonomik yollardan fabrikalarda üretilebiliyor.

Söz katkıların üretimine gelmişken, katkılar için kullanılan "doğal", "doğala özdeş" ve "suni" gibi kavramlara değinmemek olmaz.

Doğal katkılar; doğadaki ürünlerden elde edilebilir. Örneğin, faz artırıcı olarak kullanılan lesitin soya fasulyesi veya mısırdan, gıda boyalarının bir bölümü ise köklerden ayrıştırılabiliyor. Ancak, bu ayrıştırma işleminin ekonomik olmaması ve istenilen rengin çok yüksek miktarlarda boya kullandıktan sonra sağlanabilmesi doğal boyaların dezavantajlarıdır.

Sentetik katkılar; kimyasal veya biyolojik yöntemlerle, doğal katkılara özdeş yapılarda (C vitamini örneğinde olduğu gibi) fabrikalarda çok daha ekonomik yollarla üretiliyor.

Ama sentetik katkılar bütün problemleri çözmüyor. İhtiyaçların çeşitliliği, doğada özdeşi olmayan *suni katkıların* kimyasal metotlarla sentezlenmesine neden oluyor. Doğal katkıların ekonomik olmadığından söz etmiştik. Ayrıca, uluslararası sağlık örgütleri doğal katkıların, kullanımı onaylanmış suni alternatiflerinden sağlığa daha az zararlı olmadığını belirtiyor. Bu noktada, sentetik katkılar gibi üretimi ve kullanımı oldukça ekonomik olan suni katkıların alternatiflerinin yine de doğada aranıyor olması soru işaretleri doğuruyor.

Nasıl Denetleniyor?

Katkı maddelerine her geçen gün yenilerinin eklenmesi, ciddi bir kontrol mekanizmasını harekete geçirdi. Geliştirilen her katkı maddesi başta Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) olmak üzere uluslararası örgütlerce denetleniyor. Ülkemizde bu görev uluslararası örgütlerle koordinasyonlu çalışan, Tarım Bakanlığı'na bağlı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü'ne verilmiştir.

Uluslararası gıda ticaretinin gelişmesi ortak bir dil kullanma ihtiyacını doğurdu. Ve denetimi kolaylaştıran, katkı maddelerinin isimlerinin E harfinden sonra üç haneli bir sayı ile kodlanması sistemi geliştirildi. Etiketlemede büyük kolaylıklar getiren bu uygulama, Avrupa Birliği'nin kullanımını onayladığı katkıları numaralıyor.

Hangi Katkıların Kullanımı Onaylanıyor?

Katkı maddelerinin sağlığa etkilerinin araştırılması oldukça uzun ve pahalı bir süreçtir. Her biri, tek tek çeşitli doz ve sürelerde hayvanlar üzerinde denenir. Sonunda elde edilen sonuçların kesinliğinden söz edemeyiz. Sadece, elde edilebilen en mükemmel laboratuvar koşullarında denenmesinden sonra ulaşılan en ideal sonuçtur elimizde olan. Bu da tabii ki gelişen bilimle birlikte değişebilir. Yapılan testlerin sonunda, o günkü bulgulara göre kabul edilebilir risk taşıyanların ve risk taşımayanların kullanımı onaylanır.

Sağlığımız söz konusu olunca "kabul edilebilir risk" kavramı kulağa hiç de hoş gelmiyor! Zararlı etkileri milyonda bir kişide gibi oldukça düşük oranda görülen katkı maddelerinin kullanımı, aynı oranın doğal gıdalar için bile geçerli olduğu gerekçesiyle onaylanır.

Örneğin, kuru sebze ve meyvelerin renklerinin korunması ve fermente ürünlerde zararlı mikroorganizmaların üremesinin engellenmesi amaçlarıyla kullanılan sülfitler, birçok insan için güvenli olmakla beraber, popülasyonun çok küçük bir bölümünde nefes darlığı veya ölüme yol açan şoklara neden olabilir. Ayrıca sülfit, duyarlığı olan astım hastaları için de sakıncalıdır. Bütün bu nedenlerden dolayı 1986 yılında Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi (FDA), sülfitin paketlenmiş ve işlem görmüş ürünlerde, etiketinde belirtilmesi koşuluyla kullanımına izin vermiştir. Aynı şekilde, toplumun çok küçük bir bölümünde sağlık problemleri yaratan ama etiketinde gerekli uyarılar bulunduran ürünler piyasada satılabilmektedir.

Katkıların bir bölümü, gıda teknolojisinde vazgeçilmez yerlere sahiptir ve her türlü teknolojik koşulda kullanılabilir.





Bir bölümü ise özel amaçlı ürünler için gereklidir. Örneğin, bir suni tatlandırıcı olan aspartam ancak özel diyet ürünleri için kullanılmaktadır. Bir grup katkınınsa, kullanılacağı ürünler ve kullanım miktarları yasalarla sınırlandırılmıştır. Örneğin et ve süt ürünlerinin boyanmasına hiçbir ülkede izin verilmez. Et ürünlerinde yaygın biçimde koruyucu olarak kullanılan nitrat ve nitritin kullanım miktarları ise yasalarla belirlenmiştir.

Gözden kaçırılmaması gereken noktalardan biri de, katkıların tek tek test edildiği ama birbirleriyle etkileşimlerinin tam olarak bilinmediğidir.

Bu bilinmeyenlerin yanında, gıdaların bileşimlerini bozan sıcaklık değişikliği, oksidasyon, mikroorganizmalar gibi etkilerin, katkılar olmadan çok daha tehlikeli olabileceği gerçeğini unutmamak gerekir. Koruyucu katkıların kullanılmadığı gıdaların üzerinde üreyen küfler tehlikeli bir mikotoksin üretebilirler. Ama, ürünlerde sadece makyaj malzemesi olarak kullanılan bazı gıda boyalarının gerekliliğinin savunulması oldukça zordur.

Katkılarla ilgili bu çok bilinmeyenli denklem, endüstri toplumlarında uzun süredir gündemdeki yerini koruyan tartışmalara neden oluyor. Bir grup üretici, gıda katkılarının vazgeçilmezliğini ve sağlığa zararlı olmadıklarını savunurken, tüketicinin kimyasal maddelere karşı duyduğu önyargılı antipati, bazı üreticileri hileli yollara yöneltiyor. Örneğin, bir ürünün etiketinde bulunan "suni gıda boyaları kullanılmamıştır" bildirimi, aslında etkili olduğu kadar yanıltıcı bir reklam olarak tasarlanmıştır. Çünkü bir gıda ürününde suni gıda boyalarının bulunmaması, doğal gıda boyalarının ve suni, doğal ya da sentetik diğer katkıların kullanılmadığı anlamına gelmez. Ürünün etiketinde oynanmış bu oyundan ancak, kelimelerin altında yatan gerçeği fark edebilecek kadar bilgilenmiş tüketiciler etkilenmez.

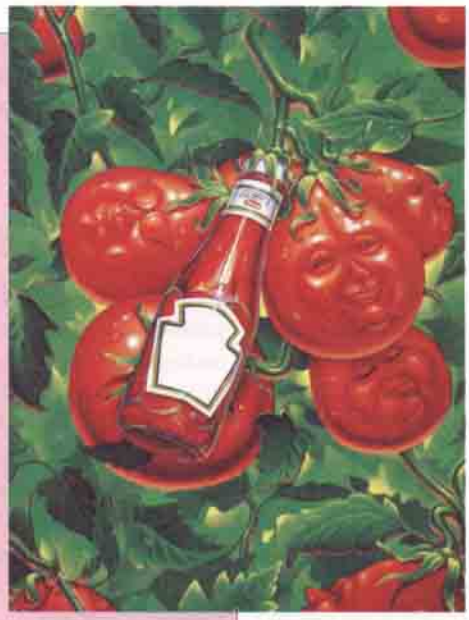
Gıda katkılarının hayatımızdaki yeri her geçen gün genişliyor. Katkı denetimlerinin yanısıra katkıların daha ekonomik ve güvenli üretimleri konusunda çalışmalar büyük bir ivmeyle sürdürülüyor. Biyoteknologlar, basit yapıda organizmalarla, doğal katkılara eşdeğer katkılar üretebilmek için araştırmalarını sürdürüyorlar. Bu araştırmalar, 1990 yılında ürün vermeye başladı. Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi, ilk biyoteknoloji ürünü olan "renin" enzimini onayladı. Peynir yapımı için gerekli olan bu katkı, geçmişte buzağı midesinden elde ediliyordu.

Ulaşılan yeni bilgilerle, birçok gıda katkısının teknolojideki yeri, önemi, kullanıldığı gıdalar ve kullanım sınırları değişiyor. Bilim, gelecekte, mevcut katkılarla ilgili sorularımızı daha çok yanıtlarken, yeni katkılarla birlikte yeni sorular da doğuracaktır.

Ebru Bilun Akyıldız

Kaynaklar
Alperden, I., Kocakuşak, S., Konukçu, H., Türkmen, S., Gıda Maddelerinde Çeşitli Maddelerin Saptanması, TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 38, Eylül 1979
Brownsell, V.L., Griffith, C.J., Jones, E., Applied Science for food Studies, Longman Scientific and Technical, 1989
Encyclopedia Americana, Vol 11, 1978
Gaman, P.M., Sherrington, K.B., The Science of Food, Pergamon
http://ificinfo.health.org/bak-fadd-htm
http://ificinfo.health.org/food-add.htm
http://ificinfo.health.org/delaney.htm
http://infinfo.health.org/food colr.htm
Press, Third Edition, 1990

Buzdolabımızı Açıp, Katkılarımıza Göz Atalım!



Katkıların kullanımını 5 ana grupta toplayabiliriz:

Kıvam düzenleyiciler: Ürünün bileşim ögelerinin ayrışmamasını veya serbest akışını sağlar. Bunların düzgün bir yapıda sabitlenmesi için bu gruba giren katkılardan yararlanılır. Margarindeki yağ ve su fazlarının bir arada kalmasını sağlamak için kullanılan soya lesitini (E 322) veya bitkisel mono ve di gliserid (E 471) emülgatör olarak bilinen katkılara güzel örneklerdir. Eritme peynirinde bulunan guar zamkı (E 412), reçelde kullanılan pektin (E 440) ve şekerlemelerde bulunan sığır jelatini kıvam artırıcılar olarak kullanılmıştır.

Besleyici değeri artıranlar: İşlenmesi sırasında meydana gelen kayıplar yüzünden ya da kendisinde zaten eksik olan besleyici faktörlerle zenginleştirilebilmesi için, ürüne çoğunlukla vitamin ve mineraller eklenir. Örneğin, batı ülkelerinde vejetaryenleri hedefleyen ürünlere, vejetaryen diyette eksik olan vitamin ve mineraller eklenir. Ülkemizde de özellikle çocukların tükettiği ürünlerin bir bölümü vitaminlerce zenginleştiriliyor.

Koruyucular yardımıyla ürünün bozulmamasının sağlanması: Bunlar oksijen, sıcaklık değişikliği ya da mikroorganizmaların ürünün yapısını bozmasını geciktirmek amacıyla kullanılan katkılardır. Özellikle mikroorganizmaların yol açabileceği besin zehirlenmeleri için koruyucu olan antimikrobiyal katkılar çok yaygındır. Örneğin ketçapta sodyum benzoatin (E 211), margarinde ise potasyum sorbatın (E 202) kullanılması bu amaçla olmuştur.

Ürünün kabarmasını ve pH değerinin kontrolünü sağlayanlar: Kabarma özellikle unlu mamüllerde önem taşır. Yine ürünlerde renk ve lezzet kontrolünün sağlanması için pH derecesi önemlidir. Meyveli jölede kullanılan tripotasyum sitrat (E332) ve sitrik asit (E 330) asit düzenleyiciler için örneklerdir.

Lezzetini artırmak ve istenen rengi sağlamak: Çeşitli baharatlar, doğal veya sentetik aromatik katkılar yardımıyla ürünün lezzeti zenginleştirilir. Ayrıca ürünlere istenen rengin, gıda boyalarıyla verilmesi, ürünün çekiciliğini artırıp, tüketiciyle buluşmasını kolaylaştırır. Örneğin şekerlemede karamel (E 150) boya olarak kullanılırken, etilvanilin, yapay aroma katkısı olarak eklenmiştir.

"Hayır Teşekkürler, Alerjim Var!"

Gıda Alerjisi



Alerjileri nedeniyle bazı gıdalardan uzak duran epeyce insan var çevremizde. Anketler, yetişkinlerin üçte birinin gıda alerjisi olduğuna inandığını gösteriyor. Ama bunların bir kısmı temeli olmayan, yersiz kaygılar kuşkusuz.

Gıda alerjisi, normalde zararsız bir besin ya da besin içeriğine bağışıklık sisteminin verdiği olumsuz tepkidir. Organizmanın, besinlere daha başka olumsuz tepkiler vermesi de söz konusudur; ancak, tepkinin nedeni bağışıklık sistemi ise, buna "gıda alerjisi" ya da "gıdaya aşırı duyarlık" adı verilir.

Alerjinin, genellikle kalıtsal bir hastalık olduğu düşünülüyor. Alerjik kişilerde, bağışıklık sisteminde özel bir tür antikor olan immunoglobülin E (IgE) üretimi çok fazladır. Bu kişiler belli besinleri yediklerinde, bağışıklık sistemleri gıda alerjenleri tarafından uyarılarak IgE'nin o besine spesifik hale gelmesine neden olur. Milyonlarca IgE antikoru kanda dolaşmaya başlar ve basofil adı verilen kan hücrelerine bağlanarak vücut hücrelerine girer ve burada mast hücrelerine bağlanırlar. Basofiller ve mast hücreleri, bağışıklık sisteminin özelleşmiş hücreleridir ve alerjik tepkilerin ortaya çıkmasında anahtar rol oynarlar.

Alerjik tepkiler, herhangi bir yiyeceğe karşı görülebilse de, alerjiye neden olan başlıca gıdalar süt, yumurta, balık, kabuklu deniz hayvanları, soya, buğday, fıstık ve ceviz gibi diğer kuru yemişlerdir.

Alerjiye tepkiler, söz konusu yiyeceği yedikten sonra genellikle birkaç dakika ile birkaç saat içinde görülür. Ancak, çok duyarlı kişilerde yiyeceğe yalnızca dokunmak ya da koklamak, tepkilerin başlaması için yeterlidir.

Gıda alerjisinin en çok görülen semptomları, sindirim sisteminde ortaya çıkar. Öncelikle dudaklar, ağız ve/veya boğaz şişmeye ya da kaşınmaya başlar. Gıda mideye ulaştığında da, bulantı, kusma, mide krampı ve ishal görülebilir.

Bir kişide, belli bir yiyeceği yedikten sonra daima aynı tepkiler görülüyorsa, gıda alerjisi tanısı koymak pek zor değil. Ne var ki, gıda ile ilgili rahatsızlıkların farklı nedenleri olabileceğinden, semptomların gıda alerjisinin mi yoksa başka bir tıbbi rahatsızlığın mı sonucu olduğunu anlamak için mutlaka bir sağlık uzmanına danışmak gerekir. Gıda alerjisi tanısı konduktan sonra, yapılabilecek tek şey, o yiyecekten uzak durmak; yani alerji yapan gıda ya da gıdaları içermeyen bir beslenme programı hazırlamaktır. Ama bunun için de, kişinin yiyemeyeceği gıdanın yerini tutacak başka bir gıda bulmak gerekiyor. Söz konusu olan çerez gibi önemsiz gıdalarsa, bir alternatif bulmaya gerek kalmaz. Burada, kişinin yapması gereken en önemli şeylerden biri de, satın aldığı yiyeceğin etiketine bir göz atarak içeriğini öğrenmek.



Bir ya da iki yıl boyunca diyete harfiyen uyan büyük çocuk ve yetişkinlerde, söz konusu besine karşı alerjinin ortadan kalktığı gözlenmiş. Ne var ki, fıstık, ceviz, balık ve kabuklu deniz hayvanları gibi besinlere karşı olan alerjiler ömür boyu sürebiliyor.

Bir de, bağışıklık sisteminin değil, metabolik tepkilerin gözlendiği besin zehirlenmeleri var. Bayat ya da bozuk besinin tüketilmesi sonucu, besinin bir kısmının sindirilmemesi nedeniyle, bulantı, kusma, gaz ve ishal gibi semptomlar ortaya çıkar ve bunlar kimi zaman gıda alerjisi ile karıştırılır.

Peki, gıda katkı maddeleri alerjiye neden oluyor mu? Gıda katkı maddeleri çeşitli nedenlerle yıllardır kullanılıyor. Yapılan araştırmalar, katkı maddelerinin neden olduğu az sayıda alerjik tepkiye rastlandığını gösteriyor. Örneğin, şeker gibi besinlerde renk verici olarak kullanılan sarı No: 5 adlı maddenin 10 000 kişiden birinde kurdeşene neden olabildiği saptanmış. (Bu boyanın kullanılmasına, ürünün etiketinde belirtilmesi kaydıyla izin verilmiştir.) Öte yandan güvenli bir katkı maddesi kabul edilen sülfitler astımlı kişilerde ender de olsa nefes tıkanmasına ya da ölümcül şoklara yol açabiliyor. Bu nedenle ABD Gıda ve İlaç İdaresi, 1986 yılında taze sebze ve meyvelerde (patates dışında) sülfit kullanımını yasakladı. Sonuç olarak, yetkili kurumlar bu konuda gereken özeni göstermeye çalışıyorlar. Gerisi ise üreticiye ve tüketiciye kalıyor.

Çeviri: Miyase Göktepeli

Kaynak: http://flicinco.health.org/allergy.htm



Paleontoloji disiplini içinde, özellikle tortul kaya topluluklarının (sedimanter kayalar) jeolojik olarak yaşlandırılmasındaki etkin rolleri nedeniyle önemli olan Ammonitler pek çok eski canlı gibi, günümüzden 65 milyon yıl önce Kretase sonundaki ani yok oluşlarıyla sorunlu konulardan birini oluştururlar.

Paleozoik ve Mesozoik'te Kalan Omurgasızlar

Ammonitler

SİSTEMATİĞİN önemli bir bölümünü oluşturduğu, eski varlık bilimi olarak Türkçeleştirebileceğimiz Paleontoloji, konuyla az çok ilgili insanlara öncelikle fosil ve fosil gruplarının sıkıcı sınıflamalarını çağrıştırır. Jeolojik zamanlarda yaşamış olan canlıların kökenlerini, evrimlerini, ortaya çıkışlarını, yok oluşlarını ve bunların birbirleriyle ilgilerini araştıran paleontolojinin esas malzemesini oluşturan fosiller, özellikle tortul kayalar (sedimanter kayalar) içinde, özel olayların etkisiyle korunmuş canlı kalıntıları olarak tanımlanabilirler.



Kısa Paleontoloji Tarihi... Fosilleşme

Fosillerin, yaşadığımız gezegenin en meraklı yaratıkları olan insanların dikkatini çekmesi pek de yeni bir şey sayılmaz. Günümüzden 2500 yıl öncesinde yani, M.Ö. 6. yüzyılda Siklad adalarında, tortul kayalar içinde bazı bitki ve hayvan kalıntılarına rastlayan Xenophane, bu şekillerin denizlerde yaşayan bazı canlılara ne kadar çok benzediğini düşünmekle yetinir. Daha sonraki dönemlerde, Herodot ve Aristo'nun yaklaşımları da Xenophane'den pek de farklı olmamıştır. M.Ö. 3. yüzyılda bu tür oluşumlara denizden oldukça uzak bölgelerde rastlamış olmak, Erastostanes'i, şekilleri deniz canlılarına çok benzeyen bu kalıntıların kökeni hakkında şüpheye düşürmüş olmalı. M.Ö. 2. yüzyılda yaşamış olan Strabon'un değerlendirmesi ise, bugünkü yaklaşımlarla yaklaşık eş doğrultuda, bu kalıntılara bir deniz istilasının neden olduğu şeklindedir. Bu tarihsel hikayenin kahramanları arasına İbn-i Sina'dan Leonardo da Vinci'ye kadar pek çok ünlü meraklının katıldığını da rahatlıkla söyleyebiliriz. 18'inci yüzyılın son yarısında bu konudaki ilk bilimsel çalışmalara girişen Cuvier, tortul kayalar içindeki bu yapıların eskiden yaşamış organizmalara ait olduğunu düşünerek bugün yaşayan canlılarla karşılaştırmalar yapmıştır. Cuvier, fosil sınıflamalarının ilk örneklerinden birini, belki de ilk örneğini yaparak modern paleontolojinin de temellerini atmıştı.



Canlı kalıntılarının günümüzde fosil olarak gözlemlenebilmesi, fosilleşme şartları olarak ifade edilen özel şartları gerektirmektedir. Özellikle omurgasız hayvanlarda, gerek sert gerekse yumuşak kısımların tümü, ender olarak, bazı özel durumlurda fosilleşebilir. Ancak, yumuşak kısımların, bakteri etkisiyle çürümesi sonucu, sert kısımlara oranla daha az fosilleşme şansına sahip olduklarını belirtmek gerekir. Yerkabuğunu oluşturan kayaların çeşitli doğal etkenlerle aşınarak kırıntılanması ve bu kırıntılı malzemenin de su, rüzgar gibi araçlarla uygun bir ortama taşınarak buralarda depolanması sonucu oluşan tortul yapılar, uzun jeolojik zaman dilimleri boyunca gerçekleşen gömülmenin de etkisiyle taşlaşırlar. Bu tortullaşma ve çökelme sırasında, canlı-



ların gövdeleri, yaşamış olduğu ortama bağlı olarak farklı türdeki tortullar içine gömülür ve atmosferik olayların etkilerinden korunarak fosilleşme şartı sağlanmış ve fosilleşme başlamış olur. Canlının ölümünden sonra, atmosferik etkilerden korunma sağlanıncaya kadar geçen süre, fosilleşme şartlarının önemli bir maddesini oluşturur. Bu zaman diliminin kısalığı, fosilleşecek canlı gövdesinin, tamamının çürümeden fosilleşme olasılığını artırırken (ani gömülme), uzunluğu yumuşak kısımların bakteriyel etkilerle çürümesine, sert kısımların da atmosferik etkenlerle parçalanmasına yani fosilleşecek bir şeyin kalmamasına neden olur.



Bakteriyel etkinliğin pek gözlenmediği soğuk bölgelerde (buzul bölgeler) ve bataklık ortamlarında canlı organizmaların sağlıklı korunabilen yumuşak ve etli kısımları, genellikle kozalaklı bitkilerin salgıladıkları reçine maddesi içinde de bozunmadan saklanabilirler. Kehribar olarak adlandırılan bu fosil reçineler, sarı renkleri ve şeffaf yapılarıyla aynı zamanda süs takılarının yapımında kullanılan ve ender bulunan değerli bir malzemedir.

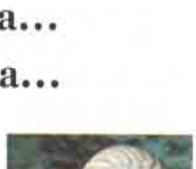
Bu tür örnekler ayrı tutulursa, canlıların öldükten sonra geride bıraktıkları kalıntıların, atmosferik etkiler ve bakteri faaliyetleri sonucu az çok süngersi bir yapıda olduğu gözlenir. Bu tür süngersi canlı kalıntılarının tortul kayalar (sedimenter kayalar) içinde oluşturdukları boşluklarda, yine tortul kayaların gözenek ve çatlaklarında dolaşan yeraltı sularının bünyelerinde taşıdıkları eriyik ve kırıntılı maddelerin birikmesi sonucu fosil dolguları (kalıpları) oluşur. Bu dolgu zamanla sıkılanıp taşlaşarak, kalıbını oluşturduğu canlı vücudunun bütün detaylarını ortaya koyabilir.

Ayrıca, canlıların yaşamları sırasında tortul birikimleri üzerinde bıraktıkları ayak ya da sürtünme izleri gibi bir takım yapılar da, paleontolojinin inceleme alanındadır. Fosillerin sınıflamasında; zoolojide ve botanikte olduğu gibi, paleontolojide de genel olarak, Canlı: Alem → Bölüm → Dal → Sınıf → Takım → Aile → Cins → Tür şeklinde, büyük gruptan küçüğe doğru gerçekleşir.



Hayvanlar aleminde çokhücreliler bölümünün bir dalını oluşturan yumuşakçaların (Mollusca), kavkı adını alan ve canlı organizmaların yumuşak kısımlarını dış etkenlerden korumak amacıyla oluşturdukları oransal olarak kolay fosilleşebilen kabuk, genel olarak üç tabakadan oluşmuştur. En dışta periostracum adını alan tabaka, boynuz maddesi gibi bir organik madde karışımıdır. Orta bölüm kalker prizmalarından meydana gelirken, en içteki sedef tabakası ise, aragonit ve conchyolin denilen periostracum'a benzer plakaların ardışıklı diziliminden meydana gelir.

Mollusca... Cephalopoda... Ammonoidea...



Yumuşakçalar (Mollusca) dalına ait bireylerin sınıflandırılmasında ilk olarak, kavkıları (kabuk) bulunuyorsa kavkı şekilleri, daha sonra kavkıdan dışarıya uzanan organları ve vücudun yumuşak kısımları göz önüne alınır. Yumuşakçalar dalının 5 sınıfından birini oluşturan Cephalopodalar (kafadan bacaklılar) ilk olarak 1825'de Blainville tarafından adlandırılmışlardır. Mollusca dalının diğer sınıflarıyla karşılaştırıldıklarında ender rastlanan fosiller olarak nitelendirilebilirler. Günümüz denizlerinde yaşayan Octopos, Squides, Argonat ve Nautilus gibi 650'den fazla türü bulunan Cephalopoda sınıfının tümünde, fosil örnekleriyle beraber 10 000'den fazla tür bulunmaktadır. En eski örneklerine 570 milyon yıl önce yani kambriyende rastlanan Cephalopoda sınıfının üyelerinin tümü denizel canlılardır. Özellikle sığ denizel ortamlar, bu sınıfın en çok tercih ettiği yaşama ortamlarıdır. Cephalopoda sınıfına ait olan türleri, Mollusca dalına ait diğer sınıfların türlerinden ayıran en belirgin özellik, kavkılarının bir düzlem üzerinde sarmal şekilde (planispiral sarılım) olması ve balıklar gibi gelişmiş gözleri bulunmasıdır. Psikolojik durumuna göre (kızgınlık, korku, vb.) değişik renklerde sıvılar salgılayan bu sınıfa ait yumuşakçaların boyları çok küçük olabildiği gibi, açılımları 16 metreye ulaşan örnekleriyle omurgasız hayvanların en büyükleri olarak nitelendirilmektedirler.

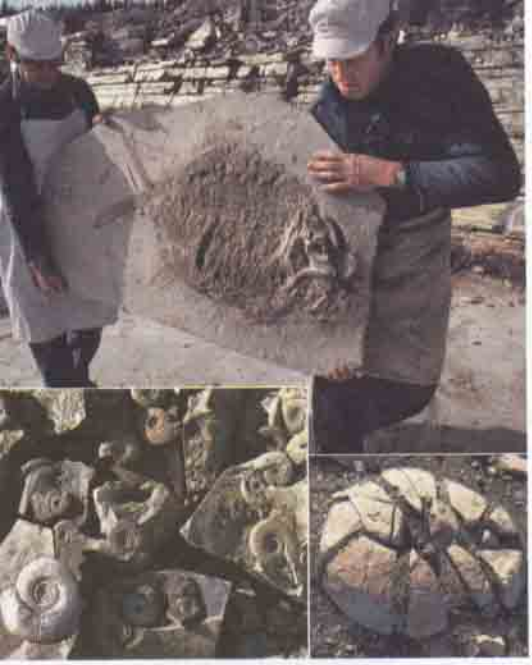


Cephalopoda sınıfının üç altsınıfından birini oluşturan Ammonitler (Ammonoidea alt sınıfı) ise, ilk olarak Zittel tarafından 1884'de adlandırılmışlardır.

Mısır mitolojisinde önemli bir yeri olan Mısır ve Teb tanrısı Ammon'un boynuzlarına benzetilen şekillerinden ötürü, bu eski hayvanlara Ammonoidea adı verilmiştir. Bu fosillerin 570 milyon yıl önce, kambriyende ortaya çıkışlarından, kretase sonunda yok oluşlarına kadar geçen yaklaşık 500 milyon yıllık süre içinde biçim ve yapı bakımından birbirinden farklı pek çok türü vardır. Ammonitlerin de tıpkı dinozorlar gibi tersiyer- kretase sınırında (günümüzden altmışbeş milyon yıl önce) Toplu Yokolma (Mass - Extinction) adıyla anılan olaydan paylarına düşeni aldıklarını söylemek pek de yanlış olmayacaktır. Bu ola-





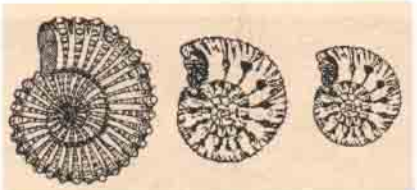


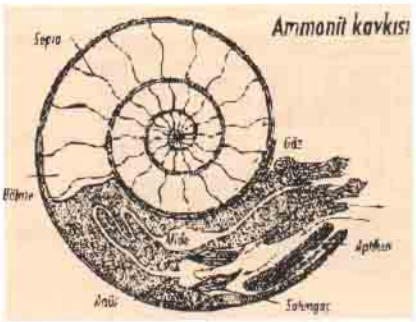
yın nedenleri hakkında ileri sürülen birçok teoriden biri, canlıların etkilerini gideremeyecekleri olumsuz çevresel değişikliklere ölmekle karşılık verdikleri, bir diğeri ise bu olayın, yoğun püskürüklü volkanik faaliyetler sonucu gerçekleştiği doğrultusundadır. Bu iki yaklaşımın dışında, Çarpma Teorisi (impact theory) olarak adlandırılan teori de, büyük bir asteroitin (10+- 4 km çapında) yeryuvarına çarpması sonucu oluşan büyük bir toz bulutunun, atmosferin büyük bir bölümünü kaplayarak, güneş ışınlarının yer yuvarına ulaşmasını engellemesi nedeniyle bitkiler ve hayvanlar aleminde bu tür bir yokoluşun gerçekleştiğini öngörmektedir. Ammonitlerin neredeyse Paleozoik ve Mesozoik dönemlerin her bir katına karşılık gelecek, farklı şekile sahip bir üyesinin bulunması, bu altsınıfa ait fosillerin, tortul kayaların yaşlandırılmasında rehber fosiller olarak kullanılmalarına neden olmuştur.



Yapısal Özellikler

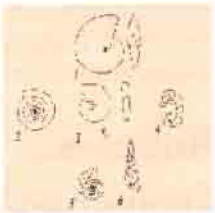
Ammonit kavkılarının iç kısmı, septa adı verilen duvarlarla, küçük odalar oluşturacak şekilde birbirinden ayrılmıştır. Canlı büyüdüğünde, kendisine daha geniş bir oda yaparak, boşalttığı odayı hava veya bir tür gazla dolu olarak bırakır. Odalardaki bu gaz ya da hava, canlının su içinde daha kolay yer değiştirmesini sağlar. Ammonit kavkılarının ilk





meydana gelen kısmını protokonk adı verilen küçük bir embriyonik kavkı oluşturur. Canlının yaşadığı son bölme ile protokonk arasında kalan bölüm de konk adını alır. Protokonk, konk ve canlının yaşadığı bölmeden (oturma odası) oluşan ammonit kavkıları, bu altsınıfın bağlı olduğu cephalopoda (kafadan bacaklılar) sınıfının günümüzde yaşayan türlerinden Nautiluslarda olduğu gibi aragonitten yapılmıştır.

Genellikle planispiral sarılımlı olan Ammonit kavkıları, ana hatlarıyla 6 gruba ayrılırlar.

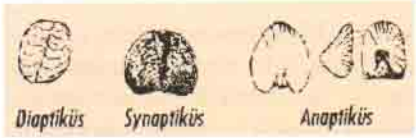


1- Oxycone
2-Platycone
3-Serpenticone
4- Cricone
5- Cytocene
6- Turricone

Bazen yarım, bazen de bir buçuk tur (sarılım) olabilen canlının kabuk içinde yaşadığı oturma odası ile birlikte, ammonitlere ait kavkı boyları (açılım halinde) 4 santimden 2,5 metreye kadar ulaşabilmektedir.

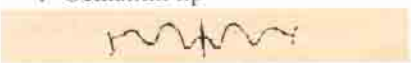
Yumuşakçalar dalının Gastropoda sınıfında olduğu gibi Ammonoidea altsınıfının Jura ve üst kretaseye ait üyelerinde, oturma odasının kapatılmasına yarayan kalkerli ya da boynuz maddesinden yapılmış parçalar (kapaklar) Aptiküs olarak adlandırılırlar.



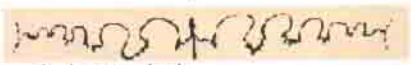


Ammonitlerde her cins için karekteristik olan bölme duvarlarının kavkıyla birleştiği yerlerde, kavkı üzerinde oluşturduğu, sütur çizgisi (bölme izleri) olarak adlandırılan izler oldukça girintili çıkıntılıdır. Genellikle ince olan kavkının fosilleşme sırasında aşınmasıyla, bu sütur çizgileri fosilleşmeden sonra dış yüzeyde kolaylıkla gözlenebilir. Çok genel olarak,

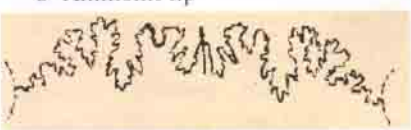
1- Geniatitik tip



2- Cerratitik tip



3- Ammonit tip



şeklinde 3 gruba ayrılabilecek sütur çizgilerinin girintili çıkıntılı olma oranı, gelişmiş formlarda basit olanlara göre daha fazladır.

Ammonitlerin yaşama ortamları hakkında bilgi veren ve aynı zamanda sınıflandırılmalarında da gözönünde bulundurulan kabuk üzerindeki süs ve bezemeler ise, denizlerin derin bölgelerinde yaşayan türlerde, sığ bölgelerde yaşayan türlere oranla daha az gözlenir.

Ülkemizde de, Marmara ve İç Anadolu bölgeleri başta olmak üzere birçok bölgede tortul kayalar içinde gözlenen Ammonitlerin, 1953'de Ankara civarındaki çalışmalar sırasında Jura yaşındaki tortul kayalar içinde, çapları 65 santimetreye ulaşan türlerine rastlanmıştır. Bu dev ammonitler, sergilenmek üzere bugün M.T.A. (Maden Tetkik ve Arama) Enstitüsü Doğa Tarihi Müzesi'nde bulunmaktadırlar .

Murat Dirican

Konu Danışmanı: Prof.Dr. Vedia Toker

Kaynaklar
Alkaya F., Lower Jurassic Ammonites From Northern Turkey, (Yayınlanmamış Doktora tezi)
Baykal F., Paleontoloji, İstanbul, 1960
Dizer A., Paleontoloji (Omurgasızlar), İstanbul, 1983
Orhan H., "Kretase - Tersiyer Sınırındaki Toplu Yok Olma Olayı" Yer Yuvarı İnsan Dergisi, Kasım 1985
Türkünal N., "Türkiye'nin Dev Ammonitleri ve Yaşama Ortamları" Yer Yuvarı İnsan Dergisi, Ağustos-Kasım 1980

Küçük Büyüyor



Biz insanları, maymun ve şebek kuzenlerimizden ayıran, çıplak gözle görünür en belirgin özelliğimiz, onlardan daha az kıllı oluşumuz ve iki ayak üzerinde yürüyüşümüzdür. Soyutlama yeteneğimiz açısından bakacak olursak, en az onlar kadar akıllı ve yaratıcı olduğumuzu söyleyebiliriz. Uzun sözün kısası, maymun ve şebek kuzenlerimizle birçok benzerliğimizin yanı sıra, birçok ayrım da taşıyoruz. Maymunla insan arasındaki bu ayırt edici özelliklere, son yıllarda, genetik yapı alanında bir yenisi daha eklendi. İngiliz araştırmacılar, insanlarda bulunan küçük uydu kromozomların (mikrosatelit), maymunlardakinden daha uzun olduğunu bulguladılar. Ancak, bunun insanların lehine bir özellik olduğu söylenemez; çünkü küçük uydu kromozomlarımızın uzunluğu, bizi bazı kalıtsal hastalıklara daha yatkın hale getiriyor.

Küçük uydu kromozomlar, tekrarlayan DNA zincirlerinden oluşur. Bu zincirlerden her biri, birbiri ardınca birçok kez tekrarlanan iki ya da beş tane nükleotitten meydana gelir. Genetik alanındaki yeni buluşlardan biri olan küçük uydu kromozomlar, bugün yalnızca gen haritaları üzerinde çalışan araştırmacılar tarafından haritalamada özgül işaretleyiciler olarak kullanılıyor. Bu kromozomların çoğu, protein kodlarının bulunmadığı DNA bölgelerinde yer alırlar. Protein kodlarının bulunmaması bu bölgeleri neredeyse işlevsiz kılmakla birlikte, buralarda yer alan küçük uydu kromozomların bir kısmı zararlı etkilere de yol açabilir. Örneğin, bugün için, Huntington hastalığı ve "fragile" X sendromu (zekâ geriliğine neden olan bir kromozom hastalığı) da dahil olmak üzere, en az yedi hastalığın nedeninin, küçük uydu kromozomlara bağlı olduğu düşünülüyor. Söz konusu kromozomlarda tekrarlayan diziler üç nükleotitten (trinükleotit) oluşuyor. Örneğin, sinir sistemini etkileyen bir hastalık olan Huntington hastalığından, sitozin(C)-adenin(A)-guanin(G), yani CAG'ın belirli bazı genlerde birçok kez tekrarlanarak, hatalı protein sentezine yol açması sorumlu tutuluyor.

Bazı bilim adamları, trinükleotit tekrarlarının hastalığa sebep olması için, belirli bir tekrar sayısına, yani küçük uydu kromozom uzunluğunun belirli bir eşik uzunluğa ulaşması gerektiğini öne sürüyorlar. Huntington hastalığında bu uzunluğun, CAG'ın yaklaşık 36 kez tekrarı civarında olduğu düşünülüyor. Hepimiz küçük uydu kromozomlar taşıyoruz; ama çoğumuzdaki küçük trinükleotit tekrarlarının sayısı, hastalık sınırının altında kalıyor; ancak iş bununla bitmiyor. Küçük uydu kromozomların uzunluğu nesilden nesile değişerek, hastalık eşiğini aşabiliyor. Bu sağlıklı anne ve babaların da Huntington hastalığı ya da "fragile" X sendromlu bir çocuğa sahip olabileceği anlamına geliyor.

Nesilden nesile böyle bir geçiş, küçük uydu kromozomların evrimsel zaman gibi bir başka düzlemde de uzadığını gösterebilir. Cambridge'deki Addenbrooke Hastanesi'nde çalışmalarını sürdüren genetik uzmanı David Rubinsztein, insanların şempanzelerden daha fazla sayıda Huntington tipi CAG dizilimine sahip olduğuna dikkat çekiyor. Bu bulgudan hareket ederek, insanlardaki küçük uydu kromozomlarıyla diğer primatlarınkilerin uzunluğunu karşılaştırmaya karar veren Rubinsztein ve arkadaşları insan, şempanze, goril, orangutan, babun ve makakta bulunan 42 küçük uydu kromozomunun uzunluğunu ölçmüşler ve insandakinin diğer primatlardakinden daha uzun olduğunu bulmuşlar. Bunu da küçük uydu kromozomlarımızın kuzenlerimizden ayrıldığımızdan bu yana geçen milyonlarca yıldır, açık bir biçimde daha hızlı büyümekte olduğu şeklinde yorumlamışlar.

"Neden?" sorusuna gelince... Bu durum doğal seçilimle açıklanamaz gibi görünüyor; çünkü küçük uydu kromozomların uzun boylu olmasının kazandırdığı bir avantaj yok; biri yerine hepsinin daha hızlı uzamasının da bir avantajı olduğunu düşünmek zor. Bu, mutasyon hızının insanlarda daha yüksek olmasıyla açıklanabilir diyor Rubinsztein. Mutasyon hızının artmasına, hücre bölünmesi sırasında DNA'nın kopyalanmasını sağlayan bir enzim olan DNA polimerazın mutasyona uğraması sebep olabilir. Bu mutant enzim de, bazen, kopyalanma sırasında DNA diziliminin bozulmasına, dolayısıyla da aralara fazladan nükleotitlerin girmesine yol açabilir.

Ancak Rubinsztein, başka bir açıklamanın üzerinde duruyor: Mutasyonun insanlarda daha hızlı seyretmesinin nedeninin, erkeklerin, diğer erkek primatlara göre daha geç yaşta üreme yeterliğine erişmesi olduğunu düşünüyor. Erkek, yaşamı boyunca sperm üretebilirken, tüm yumurtaları daha anne karnındayken oluşan kadın, yaşamının bir döneminden (menopoz) sonra üreme yeteneğini kaybediyor. Erkek yaşlandıkça, spermlerin oluşabilmesi için daha fazla sayıda hücre bölünmesi gerekli hale geliyor. Mutasyonlar da hücre bölünmesi sırasında oluştuğundan, yaşlı erkeklerin spermlerinde küçük uydu kromozomların uzamasına sebep olan mutasyon riski artıyor.

Trinükleotit tekrarlarının yol açtığı hastalıklara, bugüne dek genetik uzmanlarının üzerinde çalıştığı hiçbir canlı türünde rastlanmamış. "Eğer küçük uydu kromozomlar insanlarda genellikle daha hızlı uzuyorlarsa, trinükleotit tekrarları da daha fazla olabilir," diyor Rubinsztein; "O halde insanlar hastalık oluşturabilecek kritik sınıra çok daha kısa sürede ulaşabilir. Bu da, söz konusu hastalıkların neden yalnızca insanlarda görüldüğünü açıklayabilir." Bu yaklaşım, şu varsayımı da beraberinde getirebilir: Küçük uydu kromozomlarımız uzadıkça, kalıtsal hastalıklara daha sık ratlayacağız.

Josie Glausiusz
Discover, Kasım 1995
Çeviri: Dr. Ayşe Nur Köküöz



Geçmişten Günümüze İnsan ve Enerji



HER CANLI varlık, belli işleri yapabilme yeteneği olan bir makinedir aslında. İş yapabilmek için de enerji gereklidir. Doğanın temel yasalarından biri olan iş-enerji eşdeğerliği, iş yapabilmenin tek gereğinin enerji olduğunu anlatır. İnsan da canlı bir varlıktır ve yaşamını sürdürebilmek için enerjiye gereksinimi vardır. İnsan bu enerjiyi, aldığı gıdalardan sağlar. Alınan gıdadaki enerji, insan vücudundaki organların çalışmasında ve buna bağlı olarak vücut sıcaklığını sağlamada kullanılır. İnsan, varlığını sürdürebilmek için günde en azından 4-6 milyon joule'lük (1000-1500 kkal) enerji almalıdır. Bundan fazla miktarda alınan enerji, insanın başka işleri de yapabilmesine (kasları aracılığıyla) olanak sağlar.

Çevremizdeki canlı varlıklara baktığımızda, insan dışında tüm varlıkların, sadece yaşamlarını sürdürmek için gereken gıda enerjisi ile yetindiklerini görmekteyiz. Oysa insan, günümüzde, tüm canlı varlıklardan farklı olarak, sadece gıda enerjisiyle yetinmemekte ve gıda dışında birçok enerji kaynağını kullanarak yaşamını sürdürmektedir. Başka bir deyişle, diğer canlı varlıklar arasında insan enerji kullanımı açısından tektir. Bu nasıl olmuştur? Gelin, eskilere, insanın da diğer hayvanlar gibi sadece gıda enerjisi ile yetindiği ilk insanlar dönemine şöyle bir uzanalım ve bugüne nasıl geldiğimizi özetlemeye çalışalım.

İnsanoğlunun yeryüzünde, gıda dışında kullandığı ilk enerji kaynağı "ateş" tir. Ateş'i kullanana değin sadece gıda enerjisi ile yaşamını sürdüren insan, ateşi kullanmaya başladıktan sonra diğer tüm canlı varlıklardan ayrılarak, kendisine yeni bir yol açmıştır. Ateşle tanışma, büyük bir olasılıkla doğal yangınlar sırasında olmuştur. Ateş ürkütücüdür, yakıcıdır ve zarar vericidir ama, nasıl olmuşsa olmuş, insanoğlu diğer hiçbir canlı yaratığın (hayvanın) yapamadığını yaparak, bu ateşten yararlanmanın yolunu bulmuştur. Ateşi kullanmaya başlayan insanın elinde artık yeni bir enerji kaynağı vardır. Ateşi, hem düşmanlarına karşı kendini korumak için, hem de rahat (o günkü koşullarda) yaşamak için kullanmaya başlamıştır insanoğlu. Başka bir deyişle, ateşle uygarlığa ilk adımını atmıştır.

Ateşle, daha önceleri yiyemediği ya da yiyip de sindiremediği gıdalardan yararlanabilmiş, daha önceleri yaşayamadığı soğuk iklim koşullarında yaşama olanağına erişmiş ve onu düşmanlarına karşı, kas gücünün dışında bir silah olarak kullanmaya başlamıştır.

Ateşle birlikte bireysel yaşamdan toplumsal yaşama da geçmiştir insanoğlu. Çünkü, ateşi her zaman bulmak olanaksızdır ve bulunca da söndürmeden korumak gerekir. Bu işi bir tek insanın yapması olanaklı değildir; uyuyacaksın, gıda aramak için dolaşacaksın ve bu arada ateşini de söndürmeyeceksin. Öyleyse, ateşi kullanmaya başladıktan sonra tek başına yaşamak zordur, birkaç kişinin bir araya gelmesi ve nöbetleşe ateşi söndürmemesi, dolayısıyla bazı işleri paylaşması gerekliidir. Bu da toplumsal yaşamın ilk adımıdır.

Daha sonraları bu ateşin nereden geldiğini merak eden insanoğlu, çevresinde tek kaynak olarak güneşi görmüş ve ateşi bazı tanrıların gökten (güneşten) alıp yeryüzüne indirdiğine inanmıştır. Ayrıca, ateşin gücünden fazlasıyla etkilenen insan toplulukları ateşi tanrılaştırarak, "ateş tanrısı" kavramını ortaya atmışlardır. Bazı topluluklarda ateş öyle kutsaldır ki, ateşin yanında bağırmak, kavga etmek yasaktır. Tanrıya edilen dualar çoğunlukla ateşin önünde yapılır. Bugün bile bazı dinsel görüşler için ateş bu kutsallığını korumaktadır.

Ateş, çok uzun yüzyıllar insanoğlu tarafından genellikle ısınma, aydınlanma, silah yapma, yemek pişirme ve su ısıtma amaçlarıyla kullanılmış olmakla beraber, toprak çanak, çömlek gibi malzemelerin pişirilmesinde de ateşten yararlanılmıştır. Çoğunlukla ateş yakmak ve onu sürdürmek için, uzun süre odun (biyo-kütle) kullanılmıştır. Bu yönüyle ormanlar, insanlar için her zaman önem-




Rüzgar ve buharla giden gemi

li bir enerji kaynağı olma özelliğini korumuşlardır. İnsan yaşamında odun çok uzun süre önemli ve etkin bir öge olmuş, eski masallarda, öykülerde odun ve odunculara yer verilmiştir. Pamuk Prenses masalındaki yedi cüceler, ormanlardan odun kesen odunculardır. Nasreddin Hoca, eşeğine binip ormana gider ve odun kesip bu odunları eşeğine yükleyerek evine dönerken başına bir çok olay gelir.

Bugünkü bilgiler ve bulgular, insanların ateşi 40-50 bin yıldır kullandığını göstermektedir. Ateşle birlikte toplumsal yaşama adım atan insanoğlu, yerleşik yaşama da adım atmıştır. Gün boyunca gıda aramak için sağa sola giden insan, akşam olunca ateşin bulunduğu yere dönecek, gıdasını buradaki ateşte pişirecek, ısınacak ve gecenin karanlığında ateşle aydınlanacak, düşmanlarından korunmada ateşi kullanacaktır. Öyleyse, ateşi kullanmadan önce tümüyle özgür olan insanoğlu, ateşi kullanmaya başladıktan sonra belli bir yerde yaşamak zorunda kalmıştır. Zaman zaman çeşitli nedenlerle (çevrede yeterli gıda bulamama, düşmanlardan kaçma gibi) bu yeri değiştirebilir ama her zaman, orada ya da burada, belli bir yerde yaşar duruma gelmiştir insan.

Toplumsal yaşam bazı işlerin paylaşılma gereğini de getirmiştir. Bu durum, insanoğlunun yeni bir enerji kaynağını kullanmasına yol açar. Yeni enerji kaynağı, işleri yapacak başka bir "insan" dır. İnsan kümelerinde belli birtakım üstünlükleri olan insanlar, diğer insanları iş yapmada kullanmaya başlarlar böylece. Daha sonraları "kölelik" denecek olan bu durum, aslında, insanların yine insanları birer enerji kaynağı olarak kullanmasıdır. Öyleyse, ateşten sonra kullanılan enerji kaynağı, "insan" dır. Bu durum zaman içinde öyle gelişmiştir ki, insanla çalışan makineler bile yapılmıştır (kölelerin kürek çekmesiyle giden gemiler gibi). Bugün bile insan, tüm toplumların önemli bir enerji kaynağı, yani birçok işi yapan bir enerji kaynağı olma kimliğini korumaktadır.

Yarı-yerleşik (göçebe) yaşama geçiş, zaman zaman bir yerden başka bir yere göç etme gereğini de birlikte getirmiştir. Artık insanın bazı kullanım eşyaları da olmuştur (pişirme kapları gibi). Göç etmede, daha uzaklara gidebilmek ve oralarda daha verimli olanaklar bulabilmek umudu esastır. İşte bu durumda, taşıma işlerinde kullanılmak üzere yeni bir enerji kaynağı daha bulmuştur insanoğlu: "Hayvanlar". Üzerine binip yorulmadan ve başka bölgelere daha hızlı (ya da yavaş) taşınmada hayvanların kullanılması, yaklaşık M.Ö. 3000 yıllarına rastlar. Hayvanların taşıma işlerinde kullanılması o denli başarılı olmuştur ki, 19. yüzyılın sonlarına, buhar makinesi bulununcaya ve ulaşımda kullanımı yaygınlaşıncaya değin, ulaşımda hep hayvanlar kullanılmıştır. Hayvanlar, ulaşım dışında başka işlerde de kullanılmışlar ve tarla sürmede kullanılan kara sabandan tutun da, kuyudan su çeken dolap beygirine kadar hayvanlarla çalışan birçok makineler geliştirilmiştir. Birinci Dünya Savaşı'nda sadece Avrupa'da 20 milyon dolayında at bulunması, gerek taşımada gerekse diğer işlerin yapılmasında hayvanların ne denli önemli bir enerji kaynağı olduğunun kanıtıdır.





Makineleri çalıştırmada hayvan gücünün kullanılmasının yanı sıra, insan gücü de kullanılmıştır. Bu durum, köleliğin gelişmesine ve insanla çalışan makinelerin üretilmesine de neden olmuştur.

İnsanoğlunun yararlandığı başka bir enerji türü de "su gücü" dür. Temeli güneş enerjisine dayanan su gücü, insanoğlunun tam yerleşik yaşam biçimine geçmesiyle kullanıma girmiştir. Derelerden hızla akan sudan, o günün gelişen teknolojisiyle iş yapabilecek enerji elde edilmesi, su çarklarının yapımıyla gerçekleşmiştir. Yaklaşık M.Ö. 100'de kullanılmaya başlanan su çarkları, tarım yapan insanın ürününü öğütebilmesine imkan tanımıştır. Su değirmenlerinin kullanımı uzun yüzyıllar sürmüştür.

İnsanoğlu rüzgarı, deniz ulaşımında yelkenli gemilerde ve M.S. 12. yüzyılda yaygınlaşan yel değirmenlerinde enerji kaynağı olarak kullanmaya başlamıştır. Yel değirmenleri de uzun süre tarım ürünlerinin öğütülmesinde kullanılmıştır. Ancak 19. yüzyılın sonunda ve 20. yüzyılda yel değirmenleri ile kuyudan su çekmek, elektrik elde etmek gibi uygulamalar ortaya çıkmıştır. Rüzgar temel olarak, güneş enerjisinin bir türevidir.

Buraya değin görüldüğü gibi, insanoğlunun 40-50 bin yıl önce başlayan değişik enerji kaynaklarından yararlanma süreci, 12. yüzyıla dek yavaş adımlarla gelişmiştir. Oysa, 16. yüzyıldan sonra, özellikle kömürün büyük miktarlarda toprak altından çıkarılarak kullanıma girmesiyle, enerji kullanımında hızlı bir artış ortaya çıkmıştır. Odun yerine kömürün geçmesi sonucunda, ısı enerjisi kullanımında verim artmıştır. Kömürden elde edilen yüksek sıcaklıktaki ısı enerjisi ile insanoğlu, daha önceleri ergitip işleyemediği madenleri de büyük çapta işleme olanağı bulmuş, yeni metal işleme teknikleri geliştirerek yeni bir döneme, sanayi devrimi olarak adlandırılan döneme girmiştir. Sanayi devriminin temelinde, kömürden elde edilen ısı enerjisinin büyük tutarlarda sanayide kullanımındaki artış yatar.



16. yüzyılda demir madeni

Bu arada önemli bir buluş ortaya çıkmıştır: "Buhar Makinesi". Kömür madenlerinde biriken suyun o günün koşullarında atların kullanıldığı pompalarla dışarı atılması sürüp giderken, 1698'de Savery, 1712'de Newcommen adlı İngiliz ustalar tarafından ortaya atılan, bu işi kömür ile çalışan bir makineye yaptırma düşüncesi ve ardından bu düşünceyi bu kişilerin uygulamaya sokması, "buhar makinesi"ni ortaya çıkarmıştır. Buhar makinesinde, kömür ateşiyle kaynatılan suyun buharlaşması ve bu buharın bir pistonu itmesi temel düşüncedir. Bunun için, ilk başlarda bu makineye "buhar makinesi" denmiş ve terim böyle kullanılagelmiştir. Oysa makinede esas yararlanılan enerji kaynağı, buharı oluşturmak için kömürün yanmasıyla ortaya çıkan ısı enerjisidir. Bu yönüyle bu makine bir ısı makinesidir. Yani ısı enerjisi, iş yapmada kullanılmaktadır. Bu makine, insanoğlunun yaptığı (yani yoktan var ettiği) ilk taşınabilir iş yaptırma aracıdır. Bundan önce yapılan su ve yel değirmenleri, taşınabilir değildir ve ancak belli amaca hizmet edebilir niteliktedir. Oysa buhar makinesi taşınabilirdir, daha sonraları görüleceği gibi çeşitli işlerin yapılmasında kullanılabilme olanağı vardır. İlk buhar makineleri verimsizdir, %1-2 verimle çalışmaktadırlar. O dönemin çok iyi bir ustası olan İngiliz James Watt, Newcommen buhar makinelerini onarırken, 1769 yılında bu makinelerde bir değişiklik yapmış ve makinelerin verimi birden %6 oranında yükselmiştir. Bu buluş, makineyi kullanan iş adamlarının çok hoşuna gitmiştir. Çünkü Watt'ın makinesiyle daha az kömür kullanarak aynı işi yapma olanağı bulmuşlardır." Acaba daha da az kömürle, hatta hiç kömür kullanmadan bu makine çalıştırılamaz mı?" sorusu giderek daha çok sorulmaya başlanmıştır. Ustaların deneyimleri yetersiz kalınca, akla bilimden yararlanmak gelmiştir.

Burada, hazır sırası gelmişken, "O sıralarda bilim ve bilim adamları ne yapmaktadırlar?" sorusuna yanıt arayalım. Bilindiği gibi bilim, insanoğlunun çevresinde olup bitenleri merak etmesi ve bunların kökünde neler olduğunu araştırmaya başlamasıyla ortaya çıkmıştır. Bu yönüyle bilim, gözlemle ve bu gözlemleri insan aklına ve mantığına uygun bir şekilde açıklamaya çalışmakla başlamış bir düşünce eylemidir. İnsanoğlu, çevresinde olup biten ve kendisini fazlasıyla etkileyen olaylar kafasına takıldıkça, bunlara çözüm bulmaya çalışmış, çözüm buldukça da rahatlamıştır. Tanrı kavramının ve dinlerin ortaya çıkışı, insanoğlunun, çevresinde olup bitenlerin kimlerce ve nasıl yönetildiği yolundaki sorularına birer açıklamadır. Onun için, bilim ile din iç içe olarak ortaya çıkmışlardır.



İlk buharlı lokomotiflerden biri

Bilimsel deneylerin belli kurallarla açıklanabildiği dönem başlayıncaya kadar (yaklaşık 16. yüzyıl) bilimdeki ilerlemeler düşünce temelinde kalmıştır. Galile, Piza kulesinden attığı değişik kütledeki taşların aynı hızla yere düştüğünü deneyerek bulmuş, bu düşüşün kuralını matematikle göstermiş, Newton Ay'ın Dünya'yı nasıl bir kuvvetle çektiğini matematiksel olarak bulmuştur ve sonra Dünya'nın da biz insanları (hatta elmaları) aynı tür bir kuvvetle çektiğini saptamıştır. Bilimdeki bu ve benzer sonuçların günlük yaşamda ne işlere yarayabileceğinin düşünülmesi ve uygulamaya sokulabilmesi için bir süre geçmesi gerekmiştir. Deney dönemiyle ortaya çıkan, çevremizdeki olayların değişik bir bakış açısıyla açıklanması, bulunan sonuçların günün teknolojisinin ilerlemesinde kullanılmaya başlanmış ve bu sayede de yeni bir anlam ve değer kazanmıştır.

İşte Watt'ın geliştirdiği makinenin daha da verimli duruma getirilmesinde ustaların deneyimleri yetmeyince, "Acaba bilimsel bulgular bize yardımcı olabilir mi?" sorusu ortaya çıkmıştır. Bunun altında ise bilimsel deneylerin yardımıyla bunu başarabilir miyiz düşüncesi yatmaktadır. Ancak, o günlerde bilim adamları bazı deneyleri kendi dünyalarındaki saça köşklerinde ve merak duygularını gidermek amacıyla, yaptıkları için, sonuçlarının ne tür işlerde kullanılabileceğini bile düşünmüyorlardı. Bu dönem, ısı gibi bir konuda, yanlışlığı sonradan anlaşılıp bir kenara bırakılacak bir "kalorisel akışkan" kuramının geçerli olduğu bir dönemdi. İşte ısı bilimi olan termodinamik, bilim adamlarının bu konulara yöneltilmesi ile ortaya çıkmıştır. Isı bilimi yanında, elektrik ve mıknatısla ilgili bilimsel bulguların da yaygınlaşması ve uygulama alanına girmesi 19. yüzyılda olmuştur.

Sanayi devrimi, kömürün ve ısı makinesinin büyük çapta kullanımı ile genişleyip büyük insan topluluklarını egemenliği altına almıştır. 19. yüzyılda petrolün de bulunmasıyla bu egemenlik çok daha büyük boyutlara genişlemiştir. İlk petrol üretimi 1859'da ABD'de Titusville'de 21 metre derinlikte açılan bir kuyudan gerçekleştirilmiştir.





Daha az kömür kullandığı için daha verimli olan endüstriyel bir buhar makinesi. Sağda, Watt'ın yaptığı ilk buhar makinesi.


Pilotla giden ilk uçak

19. yüzyıl, bugün kullanılan teknolojik ürünlerin çoğunun geliştirildiği ve enerji kullanımının büyük ölçüde arttığı bir yüzyıl olmuştur. Bunlara birkaç örnek olarak,

- 1807 ilk ticari buharlı gemi "Clemont",
- 1814 ilk buharlı lokomotif,
- 1856 ilk ticari buz yapma makinesi (Alexander Twinning, ABD)
- 1876 içten-yanmalı motor (Otto-Langen),
- 1876 telefon (Graham Bell)
- 1880 elektrik ampulü (Edison),
- 1882 buharla çalışan ilk elektrik üretim santralı (Edison, New York),
- 1884 buhar türbini (Persons),
- 1888 ilk elektrik motoru (Tesla),
- 1892 dizel motoru (Diesel),
- 1893 Benz ve Ford'un otomobil üretimi,
- 1896 su gücüyle çalışan ilk elektrik (dalgalı-akım) üretim merkezi (Niagara Şelaleleri, New York), verilebilir.

20. yüzyıla gelindiğinde, insanoğlu hem 19. yüzyılda bulup geliştirdiği teknoloji ürünlerini kullanmayı daha da yaygınlaştırmış, hem de bu ürünlere yenilerini eklemiştir. Başka bir deyimle, insanoğlu, 19. yüzyılda başlattığı "teknoloji devrimi"nden, artan ölçüde yararlanma çağına girmiştir. Artık daha güçlü makineler yapılmaya, daha fazla sayıda insan bu makineleri kullanmaya başlamış, dolayısıyla daha fazla enerji kullanımı gerçekleşmiştir. Bunun sonucunda, gerek kömür, gerekse petrol üretimi hızla artmıştır.


Enerji kullanımının artığı yıllarda üretilen ilk buharlı lokomotif. Sağda, daha güç bir teknolojiye sahip bir lokomotif.

Bu arada yeni bir enerji kaynağı daha bulunmuştur: "çekirdek enerjisi". Atom çekirdeklerinin parçalanması ile ortaya çıkan enerji, 1942'de Enrico Fermi tarafından deneysel olarak laboratuvarda gerçekleştirilmiştir. Ne yazık ki, bu enerji kaynağının büyük çapta ilk uygulaması, "atom bombası" ile olmuştur. 1945'te Hiroşima'ya atılan ilk atom bombası, çekirdek enerjisinin önemini ortaya çıkarmıştır. Ardından, çekirdek kaynaşımı enerjisi de, "hidrojen bombası" ile ilk uygulamasını gerçekleştirmiştir. Çekirdek enerjisinin barışçıl amaçlarla enerji elde edilmesinde kullanımı ise, 1957'de ABD'de (Shippingport, Pennsylvania) elektrik enerjisi üretmek üzere kurulan çekirdek parçalanma enerjisinden yararlanan ilk santral ile başlamıştır.


Benzinle giden ilk araba

20. yüzyılda elektrik üretimi hızla artmış, su gücünden (barajlar), petrol ve kömürden, çekirdek enerjisinden yararlanarak üretilen elektrik enerjisi, sanayide, ulaşımda, iletişimde, evlerde büyük ölçüde kullanılır duruma gelmiştir. İletişimde elektrik enerjisinden yararlanma telgrafla başlamış, daha sonra telefon, teleks, faks, bilgisayar ağları ile adeta bir çığ gibi büyümüştür. Düşünün, Atatürk Kurtuluş Savaşı'nı telgrafla yönetmiştir. Oysa bugün telgraf, neredeyse sadece düğünlerde kutlama amacıyla kullanılır duruma gelmiştir.

20. yüzyılda, hayvanların ulaşımda kullanımı en aza inmiş, bunun yerini petrol türevleri (benzin, mazot gibi) ile çalışan araçlar almıştır. 1880'de hemen hiç otomobil yokken, 1990'larda petrolle çalışır ulaşım aracı sayısı 350 milyon dolayına ulaşmıştır. Hava ulaşımı ise, 1903 yılında Wright kardeşlerin uçakla ilk uçuşunun ardından giderek önem kazanmış, 1927'de New York-Paris seferiyle durmaksızın 33.5 saatte ilk kıtalararası uçak yolculuğu gerçekleştirilmiştir. Hava ulaşımı, jet motorunun 1937'de Frank Whittle tarafından bulunup, hava ulaşımında kullanımı ile yaygınlığını artırmıştır. Bugün, her an için yaklaşık 3 milyon kişinin havadaki uçaklar içinde olduğu göz önüne alınırsa, hava ulaşımının ne denli önem kazandığı açıkça görülebilir.

Bu kısa açıklamalardan anlaşılacağı gibi, 20. yüzyıl insanoğlunun enerji kullanımının hızlı bir şekilde doruklara çıktığı bir yüzyıl olmuştur. Yeterli enerji kaynakları olduğu sürece ve bu kaynaklardan elde edilen enerji ucuz olduğu sürece, bu durum sürüp gidecek gibidir. Acaba öyle mi?

20. yüzyılda insanoğlunun ilk karşılaştığı enerji bunalımı 1970-1980 arasında olmuştur. Dünyanın önemli petrol deposu konumundaki Arap ülkelerinin, gelişmiş ülkelere karşı petrolü bir koz olarak kullanmayı düşünüp uygulamaya koydukları bu yıllarda ortaya çıkan geçici bir petrol bunalımı, insanların kafasına yeni bir soru getirmiştir. Evet, ya bir gün petrol biterse ne olur? 20. yüzyıla neredeyse damgasını vuran bu enerji kaynağı o denli yaygın kullanılmaktadır ki, bir gün bundan yoksun kalırsak bütün uygarlığımız çökecek midir? Birçok işini petrol gibi bir enerji kaynağına bağlayan ve buna fazlasıyla alışan insanoğlu petrolsüz ne yapacaktır? Gerek petrol, gerekse kömür, onbinlerce yıl öncesinden oluşmuş enerji kaynaklarıdır ve tükenmez değillerdir. Eğer bu kullanım hızınız sürerse -ki öyle görünüyor ve öyle istiyoruz- bunlar bir gün tükeneceklerdir. O zaman ne olacaktır? Bu enerji kaynaklarının tükenmesiyle



ilgili olarak bugünkü görüşler değişiktir, ama yine de, çoğunluğun görüşü en çok bir yüzyıl sonra bunların önemli ölçüde azalacağı yolundadır.

Çekirdek enerjisi için de aynı şeyler söylenebilir. Dünya üzerinde çekirdek parçalanmasından elde edilen enerji için gerekli çekirdekler (yani, uranyum ve toryum elementleri) sınırlıdır ve bunlar da bir gün bitecektir. Bir umut, çekirdek kaynaşımı ile elde edilmesi düşünülen enerjidir. Güneşin enerji üretimine benzer bir şekilde hafif çekirdekleri kaynaştırarak elde edilen bu enerji için bugünkü teknoloji, bir türlü laboratuvar aşamasından çıkıp geniş çaplı uygulamaya geçememektedir. Bu başarılabilirse -ki en az elli yıl içinde olabileceği söylenmekte ve bu elli yıl nedense geçen yıllar içinde azalmamaktadır- hidrojen çekirdeklerinden yararlanılabilecektir. Dünyanın 3/4'ü de su ile kaplı olduğundan, hidrojen bulmak pek sorun olmayacak, dolayısıyla yeni ve büyük çapta bir enerji kaynağına kavuşulabilecektir. Bugün için bu enerji kaynağı, sadece gerçekleşme olasılığı olan bir umut niteliğini korumaktadır.

20. yüzyılın son çeyreğinde, bir başka sorun daha ön plana çıkmıştır: Çevre sorunu. Bugün enerji gereksinimimizi karşılamak için çok büyük ölçüde kullanılan fosil yakıtlar (petrol, kömür gibi), kullanılma sırasında çevrelerine birtakım atıklar atmaktadırlar. Bu atıklar giderek, özellikle kentler gibi yoğun yerleşim birimlerinde, insan sağlığını önemli düzeyde etkileyebilecek yoğunluklara ulaşmakta, hem çevre koşullarını değiştirmekte, hem de çevreyi olumsuz yönde etkilemektedirler. "Bu atıklardan nasıl kurtulabiliriz ya da bunları nasıl en aza indirebiliriz?" sorusuna yanıt aramak, 20. yüzyılın sonlarına doğru insanoğlunun çok önemli bir uğraş alanı haline gelmiştir.

Çekirdek enerjisinden yararlanmadaki ışınsaçar (radyoaktif) atıklar ise başka bir sorundur. Bu atıklardan kurtulmanın tek yolu zamanın geçmesidir ve bu süre içinde bu atıklar çevreye zararlı olmamalıdırlar. Ayrıca, bu enerjiden yararlanan santralların, bir kaza durumunda çevreye verecekleri zararlı etkiler de önemli bir sorundur.

Çevre etkilerinin bazı sonuçları bugün için belli ölçüde bilinmektedir. Örneğin, asit yağmurlarının ormanlara verdiği zararlar açıktır. Ama bazı çevre etkilerinin sonuçları bugün tam olarak bilinmemektedir. Söz gelimi, atık sularla bir gölün suyunun sıcaklığı 1-2°C arttığında, bu ortamdaki canlı (ve cansız) varlıklar bundan ne şekilde etkilenecek ve bunun sonucunda nasıl bir durumla karşılaşılacaktır?

İnsanoğlunun ateşle başlayan enerji kullanımı 20. yüzyılda doruklara ulaşmıştır ama, beraberinde önemli sorun-



lar da getirmiştir. Peki ne yapacağız? Bu sorunlara ivedi çözümleri nasıl bulacağız? Yoksa, kısa bir süre sonra dünyamızı yaşanmaz duruma mı getireceğiz? Ya da atalarımızın dönemindeki yaşantıya mı döneceğiz? Başka seçeneklerimiz var mıdır?

Bugün insanoğlunun kullanabileceği enerji kaynakları bellidir. Bunlar genelde iki sınıfta toplanabilirler: Tükenir enerji kaynakları ve tükenmez enerji kaynakları. İnsanlık için kısa sayılabilecek bir dönemde tükeneceği öngörülen enerji kaynakları, güneş enerjisinin bir şekilde depolandığı fosil yakıtlar (petrol, kömür, doğal gaz) ile, dünyanın oluşumunda depolanmış ağır çekirdekli elementlerdir. Bunlar, bir yönüyle bize miras kalmış enerji kaynaklarıdır ve bu hızla harcandığında bu miras tükenecektir.

Tükenmez olarak nitelenen enerji kaynakları ise, insanlık için çok uzun sayılabilecek bir dönemde tükenmeyecek olanlardır. Bunların başında da Güneş gelmektedir. Güneşin bugünkü durumunda enerji üretimi, yapılan hesaplara göre yaklaşık 100 milyar yıl daha bu şekilde gidecektir. Yani günlük güneş enerjisinin, tükenmeyeceği olarak varsayılabilir. Güneş dışındaki enerji kaynakları ise, yeriçi ısısı (jeotermal) ve Ay'ın etkisiyle denizlerdeki gelgittir. Bunların dışında, yine temeli güneş enerjisi olan rüzgar, dalga, (fotosentezle) biyo-kütle üretimi, su gücü gibi enerji kaynaklarını da sayabiliriz.

Bu durumda, kanımca tükenir kaynakları daha büyük bir özen ve dikkatle, giderek artan değil giderek azalan tutarlarda, olabildiğince çevre etkilerini azaltarak ve yerine koyacak başka bir şey olmayan durumlarda kullanma dönemine girmiş bulunuyoruz. Başka bir deyişle, tükenir enerji kaynaklarını bol bulamaç kullanma dönemi artık kapanmıştır. Bu kaynaklar bizim tek enerji mirasımızdır ve bu mirasımızı bir çırpıda bitirmemek için çok özen göstermemiz gerektiğini 20. yüzyılın sonunda anlamış durumdayız. Bu durumda, birçok alanda tükenir enerji kaynaklarının yerine geçebilecek ve elimizin altında bulunan tükenmez enerji kaynaklarına yönelmemiz kaçınılmazdır. Bu kaynakları, olabildiğince verimli bir biçimde ve yaygın olarak kullanmaya yönelerek, bu konudaki teknolojik gelişmelere hız verme dönemine girmiş bulunuyoruz. Bugün Güneş Dünya'ya yılda 200 trilyon ton kömüre eşdeğer enerji göndermektedir. Bu tutar, insanoğlunun bugün Dünya'da kullandığı toplam enerjinin 20 000 katıdır. Öyle görülüyor ki, 21. yüzyıl tükenmez enerji kaynaklarının, bugünkü öngörülerden çok daha yaygın ve fazla miktarda kullanılacağı tükenmez enerji kullanımının sıçrama yapacağı bir yüzyıl olacaktır.

Demir İnan
H. Ü. Fizik Mühendisliği Bölümü

Kaynaklar:
Curran S.C., Curran J.S., Energy and Human Needs, 1979.
Spielberg N., Anderson B.D., Seven Ideas That Shook The Universe, 1985.
Teller E., Energy From Heaven and Earth, 1979.



velleman kitleri Türkiye'de

EV TİPİ UYGULAMALAR
ÇOK TONLU ZİL
SES KAYIT VE OKUMA SİSTEMİ
LCD GÖSTERGELİ MORS ÇÖZÜCÜ
ELEKTRONİK ZAR
AM-FM YÜKSELTEÇ
SES JENARATÖRLERİ

AUDIO HI-FI
STEREO LAMBALI AMP.
100-200-300-400W MONO-STEREO MOSFET-BIPOLAR AMP
15V GİRİŞ- 30V SİMETRİK ÇIKIŞ DC KONVERTÖR
SENTEZÖRLÜ TUNER
DİJİTAL PREAMP
EQUALISER
MIXER
HOPARLÖR KORUMALARI
VU- METRE



OTOMOBİL- ALARM UYGULAMALARI
ARAÇ AMPLİFİKATÖRÜ
ARAÇ İÇİ AYDINLATMA ÜNİTESİ
ELEKTRONİK ATEŞLEME
HOPARLÖR GÜRÜLTÜ ÖNLEYİCİ
PARK ETME RADARI
OTO ALARMI VE AKSESUARLARI
FAR AÇIK İKAZI
CAM SİLME ROBOTU
DİJİTAL TAKOMETRE
DONMA GÖSTERGESİ
KODLU KİLİT
ELEKTRONİK KÖPEK
12VDC/220V AC INVERTÖR

UZAKTAN KUMANDA
INFRARED UK (15 KANALA KADAR)
RF UK
IR UK DIMMER
6 FONKSİYONLU TELEFONLA UK
2 TEL ÜZERİNDEN 8 KANAL UK
TELEFONLA UK TERMOSTAT



BİLGİSAYAR KARTLARI
16 KANAL OTOMASYON KARTI (GENİŞLETİLEBİLİR)
PLC MODÜLÜ
DC KONTROLLÜ DİMMER
PALS GENİŞLİĞİ OSİLATÖRÜ
A/V MODÜLATÖR
PC UYUMLU VİDEO DİJİTAYZER
VİDEO RGB KONVERTÖR - İŞLEYİCİ
AKILLI KART VE GİRİŞ - ÇIKIŞ KARTLARI
PC OSİLOSKOP (32 MHZ)



IŞIK SİSTEMLERİ
MÜZİK KONTROLLÜ AKAN IŞIKLAR
YAVAŞ ON - OFF DİMMER
IŞIK MODÜLATÖRÜ
HALOJEN LAMBA DİMMERİ
IŞIK BİLGİSAYARI
DEV VU-METRE
STROBOSKOP



ÖLÇÜM CİHAZLARI
DİJİTAL PANEL METRE
LCD PANEL METRE
20 CM DİSPLAY
SAYICI KARŞILAŞTIRICI
50 HZ KRİSTAL OSİLATÖR
METAL DEDEKTÖRÜ
SIVI SEVİYE DEDEKTÖRÜ
TERMOMETRE
RADYOAKTİF SAYAÇ
SİNYAL ENJEKTÖRÜ



ZAMANLAYICI VE KONTROL CİHAZLARI
MİKROİŞLEMCİLİ ZAMANLAYICI
SICAKLIK SENSÖRÜ
TERMOSTATLAR
AC MOTOR HIZ KONTROLÜ
0-30V/10A GÜÇ KAYNAĞI
KÜÇÜK AKIMLI DEĞİŞKEN GÜÇ KAYNAKLARI

DİĞER VELLEMAN ÜRÜNLERİ
TOPRAKLI HAVYA- PORTATİF HAVYA, LEHİM
KESKİ, KARGABURUN
LASER POINTER
ABS VE ALÜMİNYUM CİHAZ KUTULARI
SİRENLER
HER TÜRLÜ ELEKTRONİK KOMPENENT

Ücretsiz renkli katalog için formu doldurup, gönderiniz.

ADI VE SOYADI :
FİRMA ADI :
GÖREVİ :
ADRES :

TEL:
FAKS:

TÜRKİYE TEMSİLCİSİ

BİOS

BİLGİ İŞLEM ORGANİZASYON SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.
Mesnevi Sok. No: 18/2 06690 Çankaya/ANKARA
Tel: 0312-441 66 47(PBX 4 hat) Fax: 0312-440 95 97

GENEL DAĞITIM

BİOTEL LTD. ŞTİ.
İzmir Cad. 7/3 06440 Kızılay/ANKARA

TÜRKİYE ÇAPINDA BAYİLİKLER VERİLECEKTİR

Gürültü Kirliliği

"Kolera ve veba gibi,gürültü ile de mücadelenin gerekeceği yıllar yakındır". Robert Koch

SAKİN bir gecede evinizde uzanmış, gözlerinizi kapatıp Rodrigo'nun gitar konçertosunu huzur içinde dinlerken, birden dışarıdan gelen yüksek bir cam kırılması sesinin sizde yaratacağı etkileri bir düşünün. Ani gürültü karşısında ilk olarak vücudunuzdaki adrenalin salgısı artar, kalp atışlarınız hızlanır. Biraz daha zayıf bünyeliyseniz, tansiyonunuz yükselebilir, kas kasılmalarınız sıklaşabilir. Birden toparlanıp bu sesi duymamış olmayı istersiniz. Gördünüz mü? Hiç farketmeden vücudunuzun fizyolojisini de etkileyen çok basit ve kısa bir stres yaşadınız. Huzurunuz beklemediğiniz bir biçimde bozuldu. Neyse, cam kırılmasının ardından koşuşmalar ve cam kırıklarının süpürülmesi seslerini de duyduktan sonra, yeniden müziğinizi dinleyebilmeye başladınız. Tam gözlerinizi kapamıştınız ki, çöp kamyonu geldi ve bu kez de çöp toplama senfonisi başladı. Sinirlenme eşiğiniz düşükse bu noktada müziği kapatıp başka bir şeyle uğraşmaya yönelebilirsiniz. Bundan sonra gürültü olmayacağını ise kimse garanti edemez. Ama, havaalanına yakın bir yerlerde oturmuyorsanız buna şükredin ve kendinizi rahatlatmaya bakın. Şehir yaşamı zaten stres yüklü, buna bir de gürültünün etkisi eklenmesin.





Bir Sağlık Tehdidi Olarak Gürültü

Ses nerede gürültüye dönüşüyor? Bunun ayrımı nedir? Tabii ki sessiz bir dünyada yaşamamıza olanak yok. Her duyduğunuz sesin gürültü olmadığını da unutmamak gerek. Hoşa giden, rahatlatıcı seslere insanın gereksinimi bile var. Hafif bir müzik, kuş sesleri, sakin bir derenin şırıltısı insana huzur verebilir. Ancak bütün kirlilik sorunlarında olduğu gibi, faydalı bir şeyin bile fazlası zarar getirebiliyor. Sesin uyumsuz, düzensiz, rahatsız edici olması ve gereğinden şiddetli çıkması o sesin gürültü olarak adlandırılmasına yetiyor.

İçinde yaşadığımız sistem giderek karmaşıklaştığı ve uyarıcı sayısı arttığı için seslerin uyum ve düzen içinde çıkması olasılığı azalıyor. Bu da, dünyanın daha gürültülü hale gelmesine yol açıyor. Sonuç, gürültüyle kirlenmiş bir çevre oluyor. Gürültü, ses kirliliği olarak adlandırılıyor; ayrıca, işitme organını istenmeyen bir biçimde etkileyen, atmosfer içinde sıkışma ve gevşeme olarak ortaya çıkan bir enerji kaynağı şeklinde de ifade ediliyor ve insan sağlığını tehdit eden bir etken olarak değerlendiriliyor.

Bir sesin insan sağlığını tehdit edip etmediği nereden anlaşılır? Sesin temel özellikleri şiddeti ve frekansıdır. Sesin şiddetinin ölçü birimi desibeldir (dB). Bu tam bir ölçü birimi değildir. Logaritmik olarak belirlenir. İnsanın dayanabileceği ses şiddeti 0-120 dB arasındadır. Ses şiddeti 120 dB'in üzerinde ise insan kulağında fiziksel zarar meydana getirebilir, acı verebilir ve işitme kaybı ortaya çıkabilir. Endüstri merkezleri, havaalanları gibi yerler gürültünün çoğunlukla 90 dB'in üzerine çıktığı yerlerdir. Genelde, 85 dB'in üzeri kulakta tahribata yol açmaktadır. Bundan daha düşük şiddetteki seslerden bile fiziksel etkilenmeler gerçekleşebilir. Frekans, sesin hava içerisinde bir saniyede oluşturduğu genleşme ve sıkışma (titreşim) sayısıdır. Birimi Hertz'dir. Ses kaynağı saniyede 500 sıkışma ve genleşmeye neden oluyorsa, frekansının saniyede 500 Hertz olduğu söylenir.

Frekans, sesin perde veya tonunu belirler. Sesin insan kulağı üzerindeki etkisi, ses perdesinin yüksek ya da alçak olmasına da bağlıdır. Ses perdesi algılamasına göre, gürültünün insan kulağı tarafından algılanışı kişiden kişiye değişebilir. Ses bombası gibi ani bir gürültü, sürmekte olan bir gürültüye göre daha çok zarar ve-

Trafik ve uçak gürültülerinin ölçüleri	
Kalkış yapan jet uçağı	160 dB
150-160 m yükseklerden uçan jet	120 dB
30-35 km/saat hız yapan araba	50 dB
60-65 km/saat hız yapan araba	55-58 dB
90-100 km/saat hız yapan araba	60-65 dB
40 km/saat hız yapan kamyon	70-75 dB

Yolun eğiminin artması da gürültüyü 2-7 dB arasında artırır.



rir. Ani gürültü sonucunda oluşan bu tür etkilere"akustik travma"adı verilir. Ses bombaları, eşyaya da fiziksel zarar verir, sözgelimi camların kırılmasına sebep olabilir. Kısa bir süre yüksek şiddette sesin etkisinde kalındığında, kulak zarı yırtılması olabilir. Bu çok acı veren bir olaydır. Eğer enfeksiyon ortaya çıkmazsa ve yırtık yaygın değilse kulak zarı iyileşebilir. Bu olay, iç kulak sıvısının enfekte olmasına neden olabildiğinden, nadiren menenjite yol açabilir. Gürültünün etkisinde uzun süre kalanlarda görülen işitme kaybı daha çok gürültülü işyerlerinde çalışan kişilerde ortaya çıkar. Endüstri işçilerinde sıklıkla görülen bu tip kayıplara, santral memurlarında da rastlanır. Santral memurlarındaki işitme kaybı genellikle tek taraflı olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun nedeni, telefonun sürekli aynı kulak tarafında tutulmasıdır. Kişiler işitme eksikliğinin erken dönemlerinde durumun farkında olmayabilirler. Bazen işitme kaybı iki kulakta da olmasına karşın, insana yalnızca tek kulağı duymuyormuş gibi gelir. İşitme kaybı ortaya çıktığında, yüksek frekanslardaki sesleri duyamamak, grup konuşmalarını zorlukla izlemek ve çınlama yüzünden uyuyamamak şeklinde belirtiler olabilir. Kayıp ilerledikçe, kişi kendi sesini daha az duymaya başlar. Bunun sonucunda da daha yüksek sesle konuşmaya başlar.

Gürültünün kulak dışındaki organ ve sistemler üzerindeki etkilerini bir hastalık tablosu içinde toplamak mümkün değildir. Çünkü organizma gürültüye bir bütün olarak tepki göstermektedir. İşitme organı ve işitme merkezi arasındaki ilişki, sinir sistemi ile sağlanmaktadır. Dolaşım, solunum ve kas sistemleri de organizmanın tepkisinde rol oynamaktadır. Büyük gürültüler tansiyon, solunum, nabız ve kalp fonksiyonları üzerinde de önemli değişiklikler yapmaktadır. Görüş bozukluğu, baş dönmesi, bulantı, sindirim sisteminde rahatsızlıklar ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca, fazla gürültü, ses algısı ve harekette doğruluk gerektiren işlerde, iş kazası meydana gelmesi olasılığını artırmaktadır. İşitme kaybı yaşlanma ile de ortaya çıkabildiğinden, gürültüden mi yoksa yaşlılıktan mı olduğunun iyi ayırt edilmesi gerekir.

İşitmeyle ilgili ölçümler odyometre ile yapılır. Odyometre, işitmede ortaya çıkan değişikliklerin, kişinin kendisi bile farketmeden önce belirlenmesi ve kulak koruyucularının gürültü kontrolü üzerindeki etkinliğinin değerlendirilmesi açısından çok önemlidir.

Endüstriyel Sağırlık

Bazı araştırmaların sonuçları, 90 dB'den daha yüksek gürültüye sahip işyerlerinde çalışan işçilerde işitme kayıplarına rastlandığını ortaya koyuyor. Bu tip kayıplar "endüstriyel sağırlık" olarak adlandırılır. Endüstriyel sağırlık, iç kulaktaki işitme hücrelerinde ve işitme sinirlerinde gerçekleştiğinden, iyileşme olanağı yoktur. Bu rahatsızlıklar genellikle her iki kulakta da aynı düzeyde ortaya çıkar. İlk kayıp, 4000 Hz'de başlar ve giderek ilerler, böylece sağırlık artar.

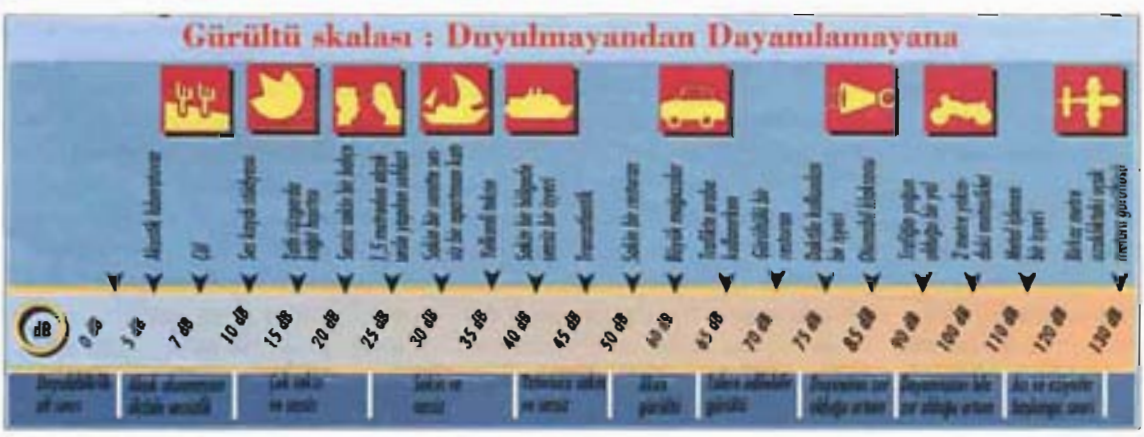
Amerika'da bir uçak şirketinde çalışan elemanlarda işitme kaybı oranları

Gürültünün etkisi altında kalınan süre(yıl)	İşitme kaybı derecesi
1	12 dB
3	16 dB
6	25 dB

Endüstriyel sağırlığın kontrol altına alınması için kulaklık ve kulak tıkaçları gibi basit koruyucuların kullanımının yaygınlaştırılması gerekir. Bu tip araçlar ses şiddetinde 10-35 dB lik azalma sağladığından, endüstriyel gürültüleri zararlılık düzeyinin altına düşürecektir. Ayrıca, işçilerin belirli sürelerle odyolojik kontrole alınması ve bu tip işyerlerinin yetkili kurumlar tarafından denetlenmesi de koruyucu önlemlerden bazılarıdır.

Endüstriyel sağırlıkların Türkiye'de yaygın olarak ortaya çıktığı alanlardan biri tekstil endüstrisidir. Tekstil endüstrisinde çalışan işçilerin, yukarıda sözü edilen önlemleri kesinlikle almaları gerekir. Bunun dışında, tezgah, makine ve diğer araçların gürültü düzeylerinin düşürülmesi ve oda akustiğinin düzenlenmesiyle ilgili çalışmalar yapılmalıdır. Çünkü tekstil endüstrisinin yapısı gereği kulaklık ve kulak tıkacı uygulamaları, gürültünün etkisini azaltmada tek başına yeterli olmamaktadır.

Bu tip yüksek gürültülü işyerlerinde bir yıl süre ile çalışan işçilerde, işitme bozuklukları çok seyrek olarak ortaya çıkmasına rağmen, on yıl boyunca böyle bir işyerinde çalışanlarda bu oran % 5'e, 40 yıl çalışmış olanlarda ise % 40'a yükselmektedir. Ancak gürültünün şiddeti 115 dB civarındaysa, ilk yıl içindeki işitme kaybı oranı % 20 olur, on yıl sonra ise işçilerin büyük kısmında işitme organı zarar görmüştür.





Gürültünün Psikolojik Etkileri

Gürültünün insanı etkilerne oranı, gürültünün şiddeti, gece ya da gündüz olması, gürültüye maruz kalma süresi, kişinin duyarlılığı, çocuk, genç, orta yaşlı ya da yaşlı olması ve gürültünün kaynaklandığı yerin açık ya da kapalı olması gibi etkenlere bağlı olarak farklılıklar gösterir. Yapılan araştırmalar, yüksek şiddetteki gürültülerin olumsuz etkileri olduğunu gösterdiği gibi, orta decetedeki bazı seslerin de olumlu etkileri olduğunu kanıtlamıştır. Orta şiddetteki bu tip sesler konsantrasyonu artırdığından, iş yerlerinde hafif bir müziğin çalınması uygun görülmektedir.

Yüksek şiddetteki gürültülerin sürekliliği (endüstriyel gürültüler gibi) sadece işitme kaybına neden olmakla kalmaz, psikolojik açıdan da rahatsız edicidir. Gürültünün psikolojik etkisi, kişilerin duygusal yapısıyla da yakından ilişkilidir. Sürekli gerilim, sinirlilik ve şüphecilik gibi durumlara neden olur. Moralı etkiler, verimi azaltır. Ancak kişilerarası ilişkiler, duygusal etkenler ve fiziksel çevre gibi diğer etkenler ile, gürültünün etken olduğu bozuklukları birbirinden ayırmak çok güçtür. Gürültüye bazı durumlarda alışılabilmekteyse de bazen bu mümkün olmaz. Gürültünün verdiği rahatsızlık, sesin şiddetiyle doğrudan ilişkilidir. Rahatsızlık bireysel bir tepki olup, kişilere ve durumlara göre değişebilir. Yarış arabalarının sesi sürücülerine çok çekici gelse de yarış alanı civarında yaşayanlar için çok itici olabilir. Laboratuvar çalışmalarından anlaşıldığı kadarıyla, gürültü şiddeti arttıkça rahatsızlık artmaktadır. Belirli bir düzendeki seslerin yavaş hızda tekrarı, hızlı tekrarından daha rahatsız edici olmaktadır. Çalışma alanları farklı kişilerin rahatsız olma eşikleri de birbirinden farklılık gösterir.

Gürülrünün şiddetine göre etkileri sınıflandırıldığında, istenmeyen gürültünün 30-60 dB arasında psikolojik, 60-90 dB arasında hem psikolojik hem de organizma işleyişi üzerine etkileri, 90-120 dB arasında da öncekilere ek olarak kulakla ilgili etkileri olmaktadır.

Günlük yaşamda çok karşılaşılan, kalabalık otoyollar, radyo sesine karışan insan sesleri gibi gürültüler insan üzerinde psikolojik açıdan etkili olur. Gü-



Sessizliğin Şarkısı...

Sargun A. Tont
ODTÜ Biyoloji Bölümü

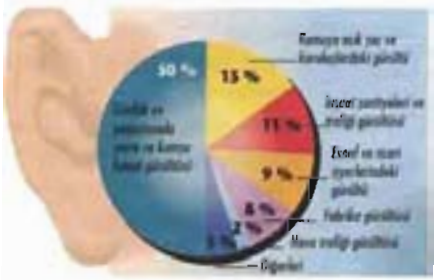
Küçükken ne zaman Bach'ın bir plağını çalsam evden biri "Kapat şu cenaze marşını!" diye bağırırdı. Yıllar sonra Aşık Veysel'in bir kasetini Amerikalı arkadaşlara çaldığım zaman karşılaştığım tepki biraz daha kibar olmuştu:

"Ilginç, ilginç. Fakat çaldığı alet neden akort edilmemiş?"

Anlayana sivrisinek saz, anlamayana davul zurna az demişler. Fakat olaya ekolojik yönden bakarsak 'anlayana' değil 'alışana' demek çok daha doğru olur. Psikologlara göre kişiliğimiz çok genç yaşlarda oluşur, ama zevklerimiz öyle değil. Ön yargılı olmayan insanlar için yaşam nefis yemeklerle donatılmış bir sofra gibidir. Çok kez misafirin bulduğu sunduğundan çok daha iyi çıkar. Müzikte de öyle. Ben yıllar yılı yabancı şarkıcıların çalıp söylediği pop müziğine hiç önem vermedim; bana pop'u, çok uzun süren bir ayrılıktan sonra yurda döndüğümde Sezen Aksu ile Demet Sağıroğlu sevdirdi. Gerçekten, hangi yaşta olursanız olun, zevk denizinde rota değiştirmeniz o kadar güç değil. Çok iyi hatırlarım: 20-30 yıl kadar önce Amerikalılar yoğurt adını duyunca neredeyse tiksinirlerdi; günümüzde ise onlar da bizim kadar yiyorlar. Peki, ya bu güzel gıdayı yememekte direnen bir Amerikalıyı yakalayıp ağzına tıka basa yoğurt doldursak, o zaman ne olur? Ne kadar saçma bir soru demeyin, bugün ülkemizde buna benzer şevleri yapan çok insan var. Yok, ağzınıza zorla bir şey doldıran yok, fakat kulaklarınız için aynı şeyi söyleyemeyiz.

Cumartesi sabahı 8 civarında işe gitmek için Sincan dolmuşuna biniyorum. Şöfore parayı uzatıp ODTÜ durağında ineceğimi anlatıp paranın üstünü almak epeyce zor oluyor; iletişimi de zorlayan radyodan fışkıran "Nankör Kedi". Bu şarkıyı annem de sever, arada sırada çalınası da beni rahatsız etmez, ama sabahın 8'inde bırakın İbo'yu, canım İgnace Pedaraevski'yi bile dinlemek istemiyor. "Yırdın kapıyı, çekip gittin!" Neden gitmesin? Kedilerin kulakları epeyce hassastır. Ben de öyle yapacağım, ama bir sonraki dolmuşta daha uyumlu bir manzara ile karşılaşacağıma dair bir garanti yok.

Tam bir hafta sonra, dört öğrencimle birlikte Kızılcahamam'ın Soğuk Su Milli Parkı'nda bir yürüyüş teyiz. Parkın alt kısımları arabalarla dolu. Kim demiş bizim toplumun doğayı sevmediğini? Her halde bu coşkuların bütün aleme yaymak istediklerinden midir nedir, arabaların açık kapılarından atmosfere yayılan rağmeler, mis gibi kızaran pırzola ve diğer kokularıyla dikkatimizi çekmek için amansız bir rekabet halinde. Neyse, biraz daha yükseklere çıkınca huzura kavuşuruz diyoruz. Gerçekten bir süre öyle oluyor, ama on kilometre kadar bir tırmanıştan sonra yol kenarına park edilmiş iki araba bütün huzurumuzu bozuyor. "Buna can dayanır mı!" diye soruyor radyodaki ses. Dayanmaz hanımefendi, dayanmaz! Hadi biz dayanalım diyelim, ya o zavallı kuşlar, anlar, çekirgeler, yılanlar, çıyanlar onlar nasıl dayansın? Bazı okuyucularımız abartılı bulabilirler ama kanaatimce burada ve benzer yerlerde rastladığımız sahnelerle bugünün çevre sorunları arasında bir bağlantı var. Bizler doğayı ya çöplük ya da piknik yeri olarak görüyoruz. Daha beteri, birçok kişi için Milli Parklar bir nevi açık hava meyhanesinden başka bir şey değil. O zaman meyhanede ne geçerli olursa burada da geçerli olayor: rakının attırdığı naralar kadar! Gerçek bir doğa seven için ise, bu gibi yerlerde bırakın Nankör Kediyi, Beethoven'in Pastoral senfonisinin bile yeri yoktur. Burada dinlenecek müzik, kuşların ötüşü, rüzgarla titreşen kavak yapraklan arasında süzülürken çıkardığı sestir. Ama ille de bir şey çalmak isterseniz, size son yılların en ünlü bestekarlarından biri olan John Cage'in 4 dakika 15 saniye adlı eserini öneririz. Aslında her türlü aletle çalınabilecek bu eseri ben bir piyanisten dinlemiştim. Adam sahneye elinde bir kronometreyle çıktı. Halkı selamladıktan sonra kronometreye bastı ve tam 4 dakika 15 saniye sonra, tek bir nota çalmadan, halkı selamlayıp sahneden ayrıldı. Bize kalırsa, John Cage'in verdiği 'bazen en iyi müzik, sessizliğin kendisidir' mesajına kulak vermek gerekir. Bütün manibalı yöforı kardeşlerimizin bu parçayı en kısa zamanda öğrenip çalmalarını ve Milli Parklarda bu parçadan başkasının çalınmasına izin verilmemesini dileriz.



Gürültü kaynaklarının oranı

rültü 35-40 dB'e ulaştığında, insanlar şikayet etmeye başlar. Bu gibi durumlarda, duygusal ve davranışsal stres oluşabilir. Bunların sonucunda da ruh sağlığı tehdit altına girer.

Gürültünün Kaynakları

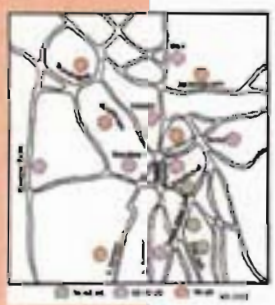
Çevre gürültüsü üzerine araştırma yapan Dr. Rosen ve arkadaşları, gürültüden uzakta yaşayan Afrikalı kabilelerde yaptıkları araştırmalar sonucunda, 80 yaşındaki yerlilerin, 16 yaşındaki bir gencin sahip olabileceği kadar duyarlı işitme sistemleri olduğunu belirlemişlerdir. Bu da, gürültünün insan kulağının işitme duyarlılığını zamanla nasıl azalttığını göstermektedir. Şehirlerdeki gürültü kaynakları ile endüstriyel gürültü kaynakları, insanların işitme duyarlılıkları üzerinde oldukça etkilidir. Sokak, cadde, trafik (kara, deniz, hava) ve eğlence gürültüleri şehirdeki gürültü kaynakları arasındadır.

Ankara'da Gürültü Kirliliği

Ankara'nın en kalabalık ve trafiği yoğun bölgelerinde yapılan ölçümlerden hareketle şöyle bir bölümünün gürültü haritası yapılmıştır. 70-85 dB kafi derecede etkili, 85-90 dB orta derecede etkili, 90 dB'in üzeri şiddetli derecede etkili kabul edilmiştir. Bu çalışmada, en yüksek ses şiddeti değerleri Hoşdere Caddesi'nde belirlenmiştir. Benzer sesleri olarak da bölgede belediye otobüslerinin, kamyonların ve otomobillerin birarada bulunmaları gösterilmiştir. Sadece belediye otobüsleri ve otomobillerin bulunduğu bölgelerde, gürültü değerleri az da olsa düşüş göstermektedir.

Bu çalışmanın sonucunda getirilen öneriler,

* Motor ve egzoz tasarımlarında değişiklik yapılması,
* Gerekmiş yere klakson çalma yasağının getirilmesi,
* Egzoz susturucularının daha uygun ve bozuk olmayanlardan seçilmesi,
* Gürültüyü önleyici bitki örtüsü düzenlemelerinin yapılması,
* Arasoğlan ve çevre yollarının insanların yoğun olduğu bölgelerin dışına taşınması ve
* Alt geçitlerin kullanılması ve yoğun işyerlerinin bulunduğu bölgelere taşınması şeklindedir.



Ankara ilçeleri gürültü haritası

Klakson Çalmanın Psikolojisi

Türkiye'de trafik denilince, taşıtların gürültüsüne yakın sırada yanılan klakson gürültüsü akla geliyor. Klakson gürültüsü, taşıtların yol açtığı bir sesmiş gibi görünmektir. Oysa ki klaksonun sesi insanın parmağının ucuna bağlı. İnsan neden klakson çalıyor? Kızıyor, çalıyor. Sinirleniyor, çalıyor. Acelesi var, çalıyor. Başka araba hata yapıyor, çalıyor. O gün işleri iyi gitmemiş, çalıyor. Dayanamıyor, çalıyor. Karşı-sinirsin birini beğeniyor, çalıyor. Coşkulanıyor, çalıyor. Seviniyor, çalıyor. Takımı maç kazanıyor, çalıyor. Kardeşi evleniyor, çalıyor. Oğlu sünnet oluyor, çalıyor... Bu da klakson çalmanın özel bir dili var:

* Bir kısa "dıt" teşekkür,
* İki kısa "dıt" dikkat et!
* Bir kısa bir uzun "dıt" sana kızdım, dikkat et!
* Bir uzun "dıt" ciddi bir uyarı,
* İki uzun "dıt" çok kızdım, çok hatalısın!
* Sürekli "dıt" yaptığın bana sinir krizi geçirtiyor,
* "dıt dıt dıdıdıt dıdıdıt" aşağıdayım, sana çak!



İnsanın her duygusu ve isteği, arabasının klaksonuna yansıyabiliyor bizim ülkemizde. Duygularını yansıtabilmek iletişim uzmanlarının onayladığı bir durum. Ancak, duyguları yansıtırken, çevreyi rahatsız etmemeyi insanın kendine ilke edinmesi gerekiyor. Trafiğe çıkan insanların, kuralara uymalarının yanında, birbirlerinin, sokaktaki insanın ve evinde oturan insanın kulaklarına daha saygılı olmayı öğrenmeleri gerekiyor. Klakson çalma özgürlüğünün olduğu ülkemizde, insanlarımızın bu özgürlüklerini sonuna kadar kullanmamalarını ve kendilerini denetleyebilmelerini umarız.

Gürültü kaynakları genellikle doğal ve yapay gürültüler olarak incelenir. Doğal gürültülere yanardağ patlaması, yağmur, şimşek, rüzgar, deprem ve sualtı gürültüleri (depremlerin neden olduğu) örnek verilebilir. Yapay gürültülerden ise, insanların herhangi bir biçimde ürettiği gürültüler kastedilmektedir. Eğlence gürültüleri, inşaat, satıcı, elektrikli ev aletleri, şehir içi oyun sahası gürültüleri, mekanik gürültüler, uçak, araba, trafik, endüstri, bomba ve top atışı gibi gürültüler yapay olarak üretilmektedir. Gürültünün, sağlığını tehdit ettiği kişiler otomobil, tekstil, metal, çelik, kağıt endüstrisi çalışanları, uçak şirketlerinin elemanları, pilotlar, traktör ve kamyon sürücüleri, demiryolu çalışanları, bisküvi, makarna, yemeklik yağ fabrikaları ve içki şişelemesinde çalışanlar, tersane ve maden işçileri gibi olabilir.

Gürültünün Azaltılması İçin Önlemler

Gürültü sorunu toplum sağlığı açısından önemsenmesi gereken bir hızla büyümektedir. Bu durum, makineleşmenin yaşama giderek daha çok girmesinden kaynaklanmaktadır. Makineleşme elbette ki gereklidir, ancak makineleşme gerçekleşirken beraberinde getireceği sorunlar hesaba katılarak, toplum sağlığı için gereken önlemler alınmalıdır. Bir sorunun çözümünün başlangıcı, bu sorunun varlığını kabul etmektir. Gürültünün azaltılması ile ilgili bilinen ilk önlem, İsa'nın doğumundan 600 yıl önce, Eski Roma'da alınmıştır. Araba tamircileri ve kazan ustalarının çok gürültü yaptığı farkedilince, bu işyerleri yönetim tarafından şehir dışına taşınmıştır.

Gürültünün azaltılmasında başarılı olabilmek için iyi bir planlama, düzenli yapılan teknik ve yasal kontroller gereklidir. Bunların birlikte yürütülmesi gürültünün kontrol edilebilmesini sağlar. Endüstriyel kuruluşlar, zehirli atıkların kontrolü ve makinelerle ilgili önlemlerin yanında, gürültünün kontrolüne yönelik önlemler de almalıdırlar. Diğer mesleki hastalıklara karşı nasıl korunmak gerekiyorsa, çalışanlar işitme kaybına karşı da kendilerini korumayı öğrenmelidirler. Endüstri yöneticileri, çalışanları ve halk, gürültünün sadece gerilim yaratan bir etken olarak değil, işitme kaybına da yol açan önemli bir etken olduğu konusunda eğitilmelidir. Gürültünün neden olduğu işitme kaybı, diğer meslek hasta-

İstanbul'da Bazı Semtlerde ve Avrupa'nın Bazı Şehirlerinde Yapılan Gürültü Ölçümlerinin Sonuçları

Yer	Gürültü Miktarı (dB)
Mecidiyeköy	81,6
Barbaros Bulvarı	79-80
Fatih	70
Şişli-Bakırköy	77-79
Aksaray	75
Gaziosmanpaşa	65
Küçükyalı	60-63
Havaalanı	
Yeşilköy	94-96
Florya Sahil Yolu	85
Şenlikköy	74
Şehirler	
İstanbul	72,6
Londra	73,8
Stokholm	66
Roma	80
Madrid	82,5-85

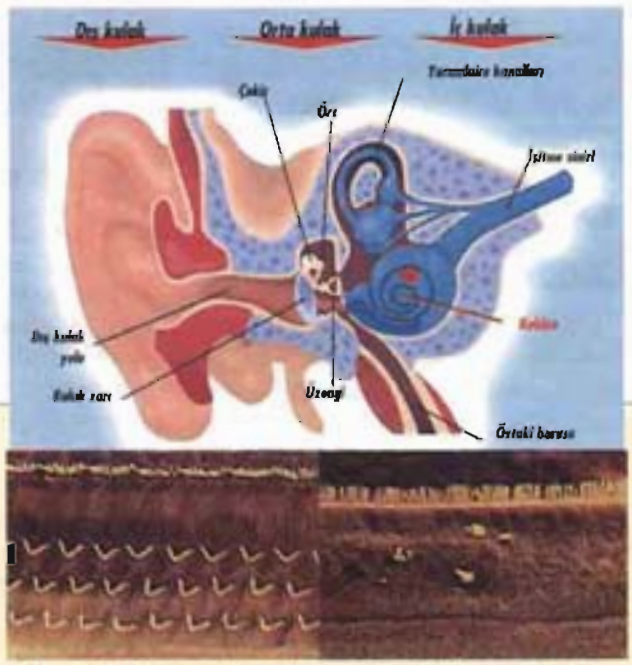


lıklarından daha yüksek maliyete sahiptir. Maliyet denilince, işitme eksikliği, çalışana verilen tazminatlar, azalan verim, artan kaza oranı, iletişim zorlukları gibi konular düşünülmelidir. Alınacak önlemler, paranın değil işitmenin korunmasına yönelik olmalıdır.

Gürültünün azaltılması için alınacak önlemler, atmosfer özelliklerine, iklimin durumuna (sıcaklık, nem, yağış, rüzgar gibi), gürültünün yayılma alanının geometrik biçimine, gürültü kaynağının toprağa olan uzaklığına, toprağın yansıtma ve emme özelliklerine ve bitki örtüsü bulunup bulunmadığına bağlı olarak değişir.

Şehir planlaması yapılırken, endüstriyel gürültü kaynaklarının ve otoyolların yaşam alanlarından ayrı tutulmasını sağlayacak uygulamalara özen gösterilmelidir. Gürültü ile ilgili yasal önlemler Amerika'nın bazı şehirlerinde alınmaya başlanmıştır. Ancak birçok ülkede bu sorun henüz yeterince gündeme alınmamıştır. Güney Kaliforniya'da, bazı otoyollara desibelmetreler konularak, sadece hız limitini aşanlar değil, gürültü limitini aşan araçlar da trafik tarafından durdurulmaktadır. Avrupa'da bazı ülkeler, trafik-karayolu gürültüsü ile mücadeleye daha fazla kaynak ayırmaktadırlar. Almanya 825, Hollanda 190 ve Fransa 250 milyon Fransız Frangı ile bu ülkelerin başında gelmektedir. Ayrıca, ikametgah olarak kullanılan binalarda ses yansıtmayan malzemelerin kullanımına gidilmeli ve mimaride akustiğe daha çok önem verilmelidir.

Yüksek sesle müzik yayını yapılan eğlence yerlerinde, içerideki ses düzeyinin devamlı işitme kaybına yol açabileceği uyarısı vardır. Ama bu tip uyarıların işitme kaybı tehlikesini ne ölçüde azaltabileceği tartışma konusudur.



Solda, sağlıklı bir kokleada titreşimleri sinirsel uyarıya çeviren kirpikli hücreler görülmektedir. Sağda ise, hasta bir kokleodaki kirpikli hücrelerin tanımına yakınının yok olduğu görülmektedir.

Gürültünün İşitme Duyusuna Etkisi

Erol Belgin
H.Ü.T.F. Odyoloji Bölümü

İstenmeyen ses olarak kısaca tanımlanabilen gürültünün insan organizmasına önemli ölçüde olumsuz etkileri vardır. Salgı bezlerinden sinir sistemine, üreme sisteminden sindirim sistemine kadar vücudun tüm işlevlerini etkiler. Günümüzde hava, su ve çevre kirlilikleri kadar gürültü kirliliği de önemli boyutlara ulaşmıştır. Sanayileşme ve şehir hayatı bu sorunu güncel hale getirmektedir.

Gürültünün işitme üzerine etkisi, boyutları ve önemi açısından önde gelen bir sorundur. Bu etki sadece insan işitme sistemi için değil, tüm canlıların işitme sistemleri için de önemlidir. Sesleri algılayan organ kulak, dış, orta ve iç olarak üç bölümden oluşmuştur. Dış ve orta kulak, ses enerjisini iç kulağa taşıyan ve yükseltmeyi sağlayan yapılardır. Ses enerjisi, ortam moleküllerini sıkıştırıp gevşeterek ilerleyen mekanik bir niteliğe sahiptir. Bu hareket, pozitif ve negatif fazda bir dalga hareketi olarak da ifade edilebilir. İlerleyen bu enerjinin şiddeti, titreşimin gücü veya dalganın yüksekliği ile doğru orantılıdır. Ses enerjisi basınç cinsinden dyn/cm², güç cinsinden ise watt/cm² olarak ifade edilebilir. Görülüyor ki ses, şiddet ve frekans özellikleri olan hareketli bir enerjidir. İnsan kulağını uyarabilecek şiddette bir ses için referans değerler 0.000204 dyn/cm² basınç ve 10-16 watt/cm² güç olarak kabul edilmiştir. 10-16 watt/cm² sıfır desibeli ifade eder. 10 log (I/I₀) formülünden 100 desibel = 10-6 watt/cm² dir. Görüleceği üzere, 100 dB şiddetindeki bir ses için güç 10^{10} kadar artmıştır. Basınç cinsinden ele alındığında 0.000204 dyn/cm² referans başlangıç noktası olduğuna göre, 20 log (p₁/p₀) formülünden 100 dB= 20.4 dyn/cm² dir.

Bu formülden anlaşılacağı gibi, 100 dB şiddetindeki bir ses için basınç, başlangıç referans noktasına göre yüzbin kere artmıştır. Bu örnekler de göstermiyor ki, ses şiddeti, aslında basınç veya gücün değişik şekilde ifadesidir. Bu durumda, kulağın aktif bir güç veya basınçla uyarıldığı ifade edilebilir.

İşitme uyarıcısı olarak tanımlanan ses enerjisi, şiddet derecelerine göre kulak zarından başlayarak orta kulak kemikçik ve kas sistemleri ile iç kulakta bulunan sıvılarda ve bunların içindeki oluşumlarda bir hareket meydana getirir. Bu hareketin ortaya çıkardığı enerji, işitme sinirlerinin liflerine elektrokimyasal olarak aktarılır ve algılanan ses işitme siniri aracılığı ile beyindeki işitme merkezlerine kadar taşınır.

İşitme sisteminde, ses enerjisini ileten kulak zarı, orta kulak ve iç kulak gelen enerjinin şiddetine bağlı ve doğru orantılı olarak hareket eder. Kulağın tolere edebileceği ses şiddeti sınırlı olup bu sınırı aşan enerji kulakta değişik bölgelerde ve boyutlarda tahribata yol açar. Normal bir konuşmada ses şiddeti 50-60 dB'e, yüksek sesle konuşmada ise 70-80 dB'e ulaşır. Trafik gürültüsü 90-110 dB'e, jet motoru gürültüsü 150-160 dB'e kadar çıkar. İnsan kulağı en fazla 120 dB düzeyinde bir basınç veya güç değerindeki enerjiye tahammül edebilir. Bu düzeyi aşan sesler genellikle kulak zarında, iç kulak zarlarında ve işitme hücrelerinde ani ve önemli hasarlara yol açar. Bu tür hasarlar çoğunlukla kalıcıdır ve tedavi şansı çok az veya hiç yoktur.

Kulağa zarar veren ses şiddeti seviyesi uluslararası standartlara göre 85 dBA olarak belirlenmiştir. dBA, geniş frekans bandına sahip günlük yaşantıda en sık karşılaşılan ses skalasıdır. Yapılan çalışmalar 85 dB'den daha yüksek şiddetteki seslerin iç kulakta olumsuz etkilere yol açtığını göstermektedir.

Ses uyarısına çok hassas olan kulakta şiddetli sese karşı iç kulağı Musculus Stapedius kası korur. Bu kas, orta kulaktan iç kulağa geçen sesin şiddetini düzenler ve koruma amacıyla refleks olarak kasılır. Bu durumun 80-85 dB şid-



Gürültüyle Savaşmada Gürültüyü Kullanmak

Gürültü kirliliğini azaltmak için Fransa'da değişik malzemelerin üretilmesine başlanmıştır. Gürültünün kontrolünde ölçüm çok önemlidir. Gürültü ölçümleri yaparken, bir akustik laboratuvarı gibi çalışabilen dev büyüklüğünde bir araç geliştirilmiştir. Ahenk, bilgisayar, sonometresi, frekans analizörü ve kayıt aracı da olan bu araç, gürültü ölçümünde kullanılan araçlar içinde en gelişkinidir.

İnsan seslerinin çok rahatsız edici olabileceği yerlerde kullanılmak üzere özel bir briket üretilmiştir. Bu briket, oyun ve spor alanları, kafeteryalar, jimnastik salonları ve yüzme havuzları gibi çok ses yansıtan alanlarda kullanılabilir. Dayanıklı ve temizliği kolay olan bu briketten örülen duvarlar, 1000-3000 Hz frekansındaki sesleri emebiliyor. Bundan başka, yüksek, düşük ve orta frekanslardaki seslerin sönümlenmesini sağlayarak, 55 dB'lik bir izolasyon oluşturan bir duvar malzemesi üretilmiştir.

Gürültüyü giderilmeye yönelik diğer araçlar da geliştirilmiştir. Bunlardan biri, gürültü ve titreşimleri elektronik olarak azaltan, büyük dalga boylarındaki sesler üzerinde etkili olan bilgisayar destekli bir araçtır. Bir diğeri de, gürültülü yerlerde çalışan işçilerin kullanabileceği, sesin şiddetini 40-45 dB azaltan özel başlıklardır.

Gürültünün azaltılmasını sağlayan en etkili yöntemlerden birisi de bitkilerin kullanımıdır. Bitkiler özellikle ağaçlar, çeşitli gürültülerin ve yüksek frekanslı seslerin azaltılmasında şaşırtıcı bir biçimde etkin rol oynarlar. Sesi emme ve yansıtma özelliklerinden dolayı bitkilerin gürültüyü kontrol edebilmesi ve farklı akustik özelliklerine sahip olması, şehir ve çevre düzenlemelerinde etkili bir biçimde kullanılabilmelerini sağlamaktadır. Geniş yapraklı ağaçlar ses emme özelliklerinin çok zayıflığına rağmen, sesi dağıtmada ve yaymada çok etkilidirler. Ayrıca, bitkiler, yerel iklim üzerinde olumlu değişiklikler yapmaları nedeniyle sesin yayılmasını dolaylı olarak da kontrol altına almış olurlar.

Havaalanı ve otoyolların çevresinde yeşil kuşak oluşturulduğunda, gürültü büyük ölçüde azaltılmaktadır. Cadde kenarına sık olarak dikilmiş yeşil bir çit, çöp kamyonu gürültüsünü 10 dB kadar azaltabilir. Bu tip bir bordür, yol tarafına kısa bitkiler, kaldırım tarafına yakın olan kısımda ise daha uzun bitkiler kullanılarak düzenlendiğinde, gürültü etkili bir biçimde azaltılabilmektedir. Kısa bitkiler yerine sık çalılar, uzun bitkiler yerine ağaçlar kullanılabilir.

Otoyol gürültüsünün perdelenmesinde, yüksek ağaçlardan oluşan 1-10 m kalınlığında bir bant kurulması uygundur. İki yol arasına çalı ve ağaç karışımı dikim yapıldığında, iki taraftan gelen trafik sesi bitkiler tarafından yutulmaktadır.

Yukarıda sözü edilen bu tampon ağaçlandırma sistemi ayrıca, sıcaklığın korunumunu, hava kirliliğinin azaltılmasını sağlayacak, rekreasyon alanları oluşturulmasına yarayacak ve estetik açıdan olumlu katkıda bulunacaktır.

Yeşil kuşak oluşturma yöntemi havaalanlarından kaynaklanan gürültülerin azaltılmasında da kullanılmaktadır. Tabii teknik olanaklar ölçüsünde, sesi kaynağından azaltmak ilk tercih olmalıdır. ama bunun gürültü sorununu çözebileceğine inanmak da doğru olmaz. Havaalanı gürültüsü için en uygun çözüm havaalanlarının ev ya da işyerlerinden en az 10 mil (17 km) uzağa yapılmasıdır.

Gürültü kirliliği ve tehlikeleri konusunda, toplumların özellikle de genç kuşakların bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Kirlilik sorunlarının tümünde olduğu gibi, sorunun çözümü eğitim ve yönetimden geçmektedir.

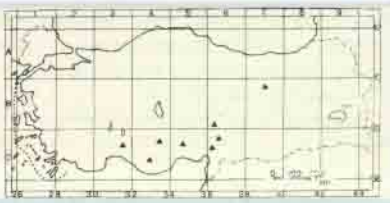
Zuhal Özer

Konu Danışmanı: Prof. Dr. Erol Belgin

Kaynaklar:
Belgin E., Örnek G., Yıngacı E., Atabay O., Kural L., Şencil S., "Ankara Bnin Değişik Bölgelerinde Gürültü Düzeyinin Belirlenmesi"
Bell A., Noise: An Occupational Hazard and Public Nuisance, 1966.
Çalışkan M., "Taksitf Endüstrilerinde Gürültü Denetimi", Ulusal Çevre Sempozyumu Tebliğ Metinleri, 1986.
Gürpınar E., "Çevre Sorunları", 1992.
Odum F.P., "Fundamentals of Ecology", 1971.
Sabancı H.H., Gürbüz Y., Akbulut T., Güray O., "Ülkemizde İnsan Sağlığı Açısından Gürültünün Önemi", Ulusal Çevre Sempozyumu Tebliğ Metinleri, 1986.
Savaşman B., "Gürültünün Psiko-Motor Etkinlikler ve Kişilik Üzerine Etkisi", 1975.
Science of We, Ekim 1995.
Türk Fransız Mühendisleri Dostluk Derneği Yayınları

Türkiye Florası

Eranthis hyemalis (L.) Salisb. / Sarıkokulu
Ranunculaceae / Düğünçiçeğigiller



Yumruları Toros Dağları'ndan sökülerek, süs bitkisi amacıyla yurt dışına satılan bir türdür. Çiçekleri sarı renkli ve kokulu olup yetiştiği yörelerde bol ve yoğun şekilde bulunur. Akseki çevresinde "sarıkokulu", Gündoğmuş çevresinde "karçiçeği", Beyşehir çevresinde ise meyvelerinin şekli nedeniyle "boynuzcukotu" gibi isimlerle bilinir.

Bitki, çokyıllık, rizomsu-yumrulu, otsu, 10-15 cm boyundadır. Gövde dik, dip yapraklar saplı, derince elsi parçalı; gövde yaprakları dip yapraklara benzer, fakat sapsız, çiçeğin hemen altında gurup (involukrum) halinde bulunur. Bir yumrudan birden fazla gövde çıkar. Çiçekler gövdenin tepesinde bir tane, sarı renkli, kokuludur. Çiçek örtü yaprakları iki sıralı; dıştakiler serbest, 10-12 mm boyunda, içtekiler tüpsü, iki dudaklı ve daha kısa boyludur. Çok sayıda erkek organları bulunur . Meyveler 10-15 mm boyunda, çok sayıda, olgunlaşınca karın kısmından açılan (folikül) tipte ve çok tohumludur. Çiçeklenme zamanı nisan-mayıs aylarıdır. Yetişme ortamları genellikle 1000-2000 m'ler arası yüksekliklerde açık, güneşli, derin topraklı ve nisbeten nemli yerlerdir. Uygun ortamlarında bol ve sık kümeler halinde bulunur.





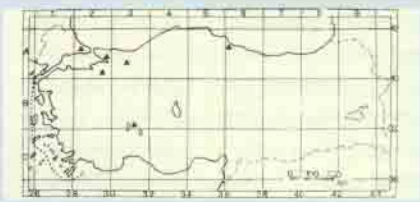
Ülkemizde Güney Anadolu'da Toros ve Antitoros Dağları, Doğu Anadolu'da Erzincan ve Muş çevrelerinde yayılış gösterir. Yurdumuz dışında ise, Güney Avrupa, Kuzey Irak ve Afganistan'da bulunur.

Bu bitkinin ihraç edilen yumruları Toros Dağları'nda başlıca Beyşehir, Akseki, Manavgat, Gündoğmuş, Alanya ve Anamur yaylalarından sökülür. Söküm mayıs-haziran aylarında yapılır. 1978 yılına kadar 5 milyon adet civarında satılan bu bitkinin yumruları, 1979 yılından sonra yaklaşık iki kat artarak ihraç edilmeye başlanmıştır. Ancak yapılan arazi incelemeleri sırasında bu bitkinin doğadaki populasyonlarında bir azalma görülmediği dikkati çekmektedir. İhracat amacıyla yapılan doğadaki sökümler sırasında iri yumrular alınmakta, toprakta kalan ufak yumru ve yumru parçaları ise ertesi yıl gelişmelerini sürdürmektedir. Bitki ayrıca tohumla da iyi bir şekilde çoğalabilmektedir. Bu bakımdan doğadaki populasyonlar bugün için iyi durumdadır. Ancak T. Ekim ve ark. (1991) tarafından yapılan araştırmalar sonucunda, ihracatın bugünkü seviyesinin üstüne çıkması durumunda, bitkinin doğadaki populasyonlarında tahribat olabileceği görüşünden hareketle, ihracatın 10 milyon adet yumru ile sınırlandırılması önerilmiştir. Yine T. Ekim ve ark. (1989) tarafından hazırlanan 'Red Data Book"da, bu bitki zarar görebilir (Vulnerable) sınıfına konmuştur. Bu bakımdan bu tür, bugün ihraç edilmesi izne bağlı bitkilerimizden birisidir.

Bitkinin yumru ve tohumla üretimi çalışmaları yapılmış, fakat bunda başarılı olunamamıştır. Çünkü denemelerde bitkinin doğal ortamı dışında mantar hastalıklarına çok kolay yakalandığı ve gelişemediği görülmüştür.

Bu tür güzel ve kokulu çiçekleri nedeniyle iyi bir peyzaj bitkisidir. İhracatı da süs bitkisi olarak kullanılmak amacıyla yapılmaktadır. Bitki Eranthis cinsinin yurdumuzdaki tek türüdür.

Leucojum aestivum L. / Gölsoğanı
Amaryllidaceae / Nergisgiller



Güzel çiçekli olması nedeniyle, süs bitkisi olarak ihraç edilen yabani çiçek soğanlarının en önemlilerinden birisidir. Yetişme ortamlarının nemli ve sulak yerler olması nedeniyle daha çok "gölsoğanı adı ile bilinir. Bunun yanında "sümbül" (Çarşamba çevresi), "kabalak" (Kurucuova çevresi) ve "sarıklıköklü" (Şarkikaraağaç çevresi) gibi yöresel isimlerle de anılır.

Soğanı 2,5-4,5 cm çapında; yaprakları tabanda şerit şeklinde, 20-60 cm uzunlukta, 0,7-1,5 cm eninde olup çıplaktır. Çiçek durumu sapı (skapus) 25-60 cm boyunda, içi boş, basık ve kanatlıdır. Çiçek durumu şemsiye şeklinde, 2-5 çiçeklidir. Spata 1 parçalı, 2,5-4 cm uzunluktadır. Çiçekler beyaz renkli, çan şeklinde, aşağıya dönük olup tepaller 1-2 cm boyunda, uçları kalın, yeşil lekelidir. Stamenler 6 adet, boyları tepallerden kısadır. Dişi organ erkek organlardan biraz uzundur. Meyve küre şeklinde, kapsül, çok tohumlu; tohumlar 5-7 mm çapında, siyah renklidir. Bitki mart-haziran ayları arasında çiçek açar.





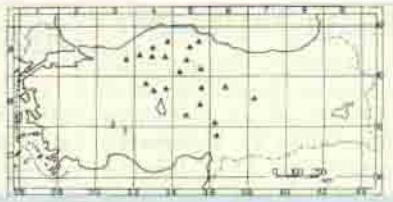
Deniz seviyesinden 1100 m yüksekliklere kadar nemli, sulak çayırlık ve bataklıklarda yetişen bu bitki yurdumuzda Trakya, Kuzey Anadolu (Samsun, Bolu, Adapazarı çevreleri) ve Güney Anadolu'da (Konya: Beyşehir, Yeşildağ çevreleri) yayılış gösterir. Yurdumuzun dışında Avrupa, Kafkasya ve İran'da bulunur. Avrupa-Sibirya bitki coğrafyası bölgesi elementidir.

Soğanları süs bitkisi amacıyla, uzun yıllardan beri yurt dışına satılır. İhraç edilen soğanlar genelde haziran ayında sökülür. Çevre uzunluğu 7,5 cm ve daha yukarı olan soğanlar satılır. Bu büyüklükteki soğanlar dikildikleri yerde aynı yıl çiçek açarlar. İhracat altı soğanlar ise, nemli ve iyi işlenmiş arazilere dikilerek ve sık sık sulanarak büyütülür. İhracat iriliğine gelen soğanlar dikim alanlarından sökülerek, satılır.

Bu bitki yetiştiği doğal ortamlarında oldukça yoğun bir şekilde bulunmakla birlikte, bu alanların genişlikleri pek fazla değildir. Bu bakımdan doğal ortamların zarar görmemesi için ihracatı Tarım Bakanlığı'nın iznine bağlı olarak yapılabilir. Halen bu bitkinin üretilmesi için yoğun çabalar harcanmakta, belli bir ölçüde de üretimi sağlanmış bulunmaktadır.

Bitkinin soğanları, yukarıda da belirtildiği gibi, güzel çiçekli olması nedeniyle süs bitkisi olarak ihraç edilir. Ancak bu bitkinin gerek soğanları, gerekse toprak üstü yeşil aksamları "galantamin" isimli bir alkaloid taşır. Bu alkaloid, çocuk felci hastalığı sonucu meydana gelen arazların tedavisinde kullanılmaktadır. Bu amaçla bitkinin toprak üstü kısımları bir ara Bulgaristan'da bir ilaç firmasına da satılmıştır. Samsun, Bafra ve Terme yörelerinde bitkinin çiçekleri sapları ile birlikte kesilip, demetler haline getirilerek çiçekçilerde kesme çiçek olarak da satılmaktadır. Bu bitkinin, hem süs bitkisi, hem de tıbbi bitki olarak ekonomik önemi vardır. Bu bakımdan bu güzel çiçekli ve ekonomik öneme sahip bitkinin doğal populasyonlarının korunması büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle bitkinin üretimi için yapılan çabaların artırılması ve üretimin mutlaka başarılması gerekir. Bu konudaki başarı, hem ekonomimize, hem de doğamıza katkı sağlayacaktır.

Crocus ancyrensis (Herbert) Maw / Ankara çiğdemi
Iridaceae / Süsengiller



İç Anadolu ve Orta Karadeniz Bölgeleri'nde yaygın olarak yetişen sarı çiçekli bir çiğdem türüdür. İlk örnekleri Ankara çevresinden toplanmış olduğundan tür adını "Ankara" kelimesinden almıştır.

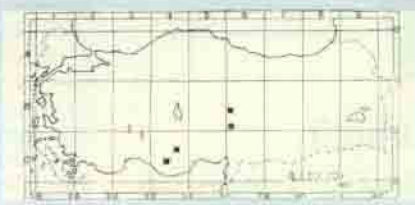


Kormus (gövde yumrusu)'lu bir bitkidir. Kormus 1-1,5 cm çapında, küresel, kabuğu kahverengi ve belirgin ağsı yapıdadır. Yapraklar 2-6 adet, çiçeklerle birlikte gelişir, 0,5-1 mm genişliktedir. Brakteol vardır. Çiçekler sarı renkli; çiçek tüpü boğazı tüysüz; tepeller 1,5-3 cm boyunda, 0,9-1,3 cm eninde, parlak sarı renklidir. Stamenler 3 adet; filamentler 1-4 mm, tüysüz; anterler 8-13 mm boyunda, sarı; stilus (dişi organın boyuncuğu) 3 parçalı, kırmızımsı-turuncu renklidir. Ovaryum alt durumludur. Meyve kapsül şeklinde, toprak yüzeyinde gelişir. Çiçek açma zamanı şubat-nisan ayları arasıdır.

Yetişme ortamları genellikle1000-1600 m'ler arası, açık kayalık alanlar, çalılıklar arası ve orman açıklarındaki düzlüklerdir. Yurdumuz için endemik bir türdür. Ankara, Bolu, Kastamonu, Sinop, Amasya, Çorum, Samsun, Yozgat, Kayseri, Sivas ve K. Maraş çevrelerinde yayılış gösterir. İran-Turan Bitkicoğrafyası Bölgesi elementidir. Bitkinin çiçekleri baharda toplanarak, yol kenarlarında ve semt pazarlarında demetler halinde süs amacıyla satılır. Ayrıca yumruları da yenir. Bazı yörelerde yumrular toplanıp kabukları soyulduktan sonra ipe dizilerek kurutulur. Sonra bu kurumuş yumrular toz edilerek pekmeze karıştırılır ve bir çeşit pekmez helvası olarak yenir.

Bu tür Kırım'da yetişen Crocus angustifolius'a benzer. Ondan çiçek örtü yapraklarının dışında, kahverengi-çizgili lekelerin bulunmaması ve kromozom sayısının farklı olması (C. ancyrensis'de 2n=10, C. angustifolius'da 2n=12) ile ayırt edilir.

Allium isauricum Hub.-Mor. et Wendelbo
Liliaceae / Zambakgiller



Yurdumuza özgü bu yabani soğan türünün ilk örneği, Toros Dağları'nda, Ermenek-Karaman arasındaki Yellibel Dağı'ndan 1948 yılında Huber-Morath tarafından toplanmıştır. Ancak yeni bir tür olarak 1966 yılında yayınlanmıştır. Tip örneği İsviçre'nin Basel şehrinde Huber-Morath'ın özel herbaryumunda bulunmaktadır. Bitkinin bilimsel adı, tip örneğinin toplandığı bölgenin eski adı olan "Isauria"dan gelmektedir.





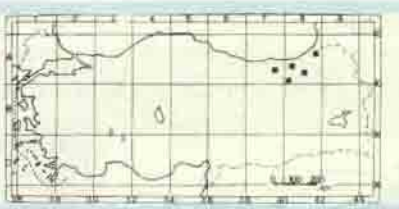
Bitkinin soğanı 1-1,5 cm çapında, soğan kabuğu açık kahverengi ve delikli (alveollu)'dir. Boyu 20-30 cm, gövde çıplak, 1/3'ne kadar yapraklıdır. Yapraklar 2 adet, şerit şeklinde, yaprak kını beyaz ince tüylerle kaplıdır. Spata 1-1,5 cm, 3 loblu, tabanda pediselleri sarar. Çiçekdurumu gevşek, 5-8 çiçekli semsiye şeklindedir. Çiçekler beyaz renkli, tepaller 10 mm boyunda, tepede düzensiz dişli, stamenler tepallerin yarısı kadar uzunlukta, anterler sarı renklidir. Meyve 4-5 mm çapında kapsül şeklinde olup tohumlar siyah renkli, 2-3 mm, köşelidir. Bitki mayıs-haziran aylarında çiçek açar.

Bu tür ilk bakışta A. zebdanense Boiss. et Noë ve A. roseum L. ye benzerse de, onlardan yapraklarının tüylü ve tepal uçlarının dişli oluşu ile kolayca ayrılabilir.

Bu bitki florada sadece tip örneğinin toplandığı Ermenek-Karaman arasında Yellibel Dağı'ndan kayıtlıdır. Ancak daha sonraki yapılan araştırmalar sırasında bitkinin Konya: Hadim-Taşkent civarında, K. Maraş: Berit Dağı'nda, Sivas: Hınzır Dağı'nda, Yozgat: Deveci Dağları'nda da yetiştiği saptanmıştır. Böylece bitkinin yayılış alanı Toros Dağları'ndan, Antitoroslara doğru uzanmaktadır. Bitki bu yörelerde 1500-2000 m'ler arası kalker kayalıkların kuzeye bakan nemli yamaçlarında yetişmektedir.

Yurdumuz için endemik olan bu bitki, narin görünümlü ve güzel çiçeklidir. Süs bitkisi olarak kullanılmaya uygundur. Ancak henüz böyle bir kullanımı yoktur. Yurdumuzun nadir ve güzel bitkilerinden birisidir.

Crocus vallicola Herbert / Güzçiğdemi
Iridaceae / Süsengiller



Sonbaharda beyaz renkli çiçekler açan ve Kuzeydoğu Anadolu Dağları'nda yayılış gösteren bir çiğdem türüdür.

Kormusu (gövde yumrusu) 1-1,5 cm çapında; kormus kabuğu zarımsı yapıda, tabanda biraz lifli, tepede hafif ağsı durum gösterir. Yapraklar 3-5 adet, 1,5-2,5 mm genişlikte, çiçekler solduktan sonra gelişirler. Çiçeklerde brakteol yoktur. Perigon tüpünün boğazı ince tüylü, beyaz renklidir. Tepaller 3,5-6 cm boyunda, 0,7-1,5 cm eninde, uçları oldukça sivri, dik, beyaz renkli, her birinin iç tarafında tabanda 2 sarı renkli, uçları dilimli veya kısa lobludur. Ovaryum altdurumlu, 3 gözlüdür. Meyve toprak yüzeyinde gelişen kapsüldür. Bitki ağustos - ekim ayları arasında çiçek açar. Yetişme ortamları genellikle 1000-2000 (-3000) m'ler arasında alpinik çayırlık ve yamaçlardır. Bu ortamlarda çoğu zaman Colchicum speciosum (acı çiğdem) ile birlikte bulunurlar.



Bitki yurdumuzda Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi dağlık kesimlerinde, özellikle Trabzon, Gümüşhane, Rize, Artvin çevrelerinde yayılış gösterir. Ülkemiz dışında Kafkasya'da bulunur. Avrupa-Sibirya Bitki Coğrafyası Bölgesi elementidir.

Yetiştiği alanlarda oldukça yoğun bir durumda bulunan bu bitki halen herhangi bir amaçla kullanılmamaktadır. Bitki güz aylarında çiçek açtığı için yetiştiği yörelerde "güzçiğdemi" diye isimlendirilmektedir.

M. Koyuncu

Kaynaklar
Baytop, T., Mathew, B., The Bulbous Plants of Turkey. London,1984.
Davis, P.H., Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 1, 8, 1965, 1984.
Ekim T. ve ark., Türkiye'nin Tehlike Altındaki Nadir ve Endemik Bitkileri. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği. Yayın No: 18, Ankara, 1989.
Koyuncu M. Türkiye'nin Endemik Allium (Soğanı Türleri. TUBITAK TBAG-1089 Nolu proje, Ankara, 1994.

Goriller

Bilimsel Sınıflandırma



Goriller *Mammalia* sınıfının *Primates* takımındandır. Bu sınıfta, maymunlar ve insanlar da yer alıyor. *Pongidae* familyasının *Gorilla gorilla* cinsindendirler. Orangutanlar ve şempanzeler de aynı cinstendir. Gorillerin üç türü bulunur: *Gorilla gorilla gorilla, Gorilla gorilla graveri* ve *Gorilla gorilla beringei.* Dünya'nın *Primates* takımına ait ilk örneklerinin 70 milyon yıl önce yaşamış olduğu saptanmış. Bugün Afrika'da yaşarlar. Son saptamalar Afrika'da 50 bin gorilin bulunduğunu belirlemiş. 1973 yılında da tüm goril popülasyonları koruma altına alınmış.



Büyüklükleri

Yetişkin dişi goriller, yetişkin erkeklerden daha kısa boylu olurlar ve ağırlıkları erkeklerin yarısı kadardır. Dişiler, ortalama 1,5 metre boyunda ve 90 kilogram ağırlığında; erkekler ortalama 1,7 metre boyunda ve 180 kilogram ağırlığındadır.

Vücut Yapıları



Goriller kısa boylu, ama sağlam yapıya sahiptirler. Gövdeleri geniş ve kısadır; kolları bacaklarından uzundur. Büyük başparmağı ve ayak parmağı sayesinde cisimleri kavrayabilir. Yürürken ellerini de kullanırlar; iki ayakları üzerinde 6 metreden uzun mesafe yürüyemezler. Kuyrukları yoktur. Kocaman göbeğinin çok yer kaplayan besinleri için gerekli olduğu saptanmıştır.

Kahverengi gözlü bu insansı dev maymunlar 32 dişe sahiptir. Köpekdişleri iyi gelişmiştir; erkeklerinki dişilerden çok daha büyüktür.

Parmaklarının üstü, avuç içleri, ayak tabanları ve koltuk altları tüysüzdür. Derisi koyu renklidir; tüylerinin rengi ise siyahtan kızıla kadar değişebilir. Yaşlandıklarında, aynı insanlar gibi, tüyleri gri renge döner. Yenidoğan gorillerin deri renkleri ise pembemsi gridir; ancak deri renkleri çok kısa sürede koyulaşır.

Tüm büyük maymunlar öğrenme yetisine sahiptir. Davranışlarıyla ilgili yapılan çalışmalar bazı gorillerin işaret dilini öğrenebildiğini ve basit cümlelerle insanlarla iletişim kurabildiğini gösterdi. Ayrıca şempanzeler gibi çevrelerinde yaşamlarını kolaylaştırıcı araçlar yaratmazlar; örneğin şempanzeler içme sularını yaprakların üzerinde biriktirirken gorillerin doğal ortamlarında böyle araçlar edindikleri gözlenmemiş.

İri olmaları dolayısıyla yaşamlarını yerde geçirirler; ancak genç goriller yiyecek bulmak ve oyun oynamak için düzenli olarak ağaca çıkarlar. Özellikle yetişkin erkekler meyvelere dayanamazlar; bu meyveleri toplayabilmek için yüksekliği 30 metreye ulaşan ağaçlara çıkabilirler.

Sürüler halinde yaşayan gorillerin evleri 5-6 kilometre karelik alanlardır. Ama meyvelerin varlığına bağlı olarak evlerini mevsimlere göre değiştirdikleri görülmüştür. Normalde günde 0,5-1 kilometre yol katederler; bu mesafe kimi zaman oynadıkları oyuna kimi zaman da karınlarının açlığına bağlıdır.

Duyuları

Birbirleriyle iletişim sağlamak, tehlikeden korunmak için gerekli duyma yetisine sahiptirler. Çevrelerindeki yabancı seslere duyarlıdırlar. Görme duyuları da gelişmiştir. Gündüzleri renkleri ayırt edebildikleri düşünülüyor; böylece nefis meyveleri çok daha kolay saptayabilirler. Cisimleri yakınlarına getirerek incelemelerinin nedeni ise, uzağı iyi görememeleridir. Koku alma duyuları ise çok sevdikleri şekeri ya da tanımadığı ve tehlikeli olabilecek bir maymunu farkedecek ölçüde gelişmiştir.

Damak Zevkleri ...



Bazı goriller, yiyecek konusuda seçici davranır. 200 bitki türünü yiyenleri de vardır. Gübre analizleri, besinlerini neye göre seçtiğini ortaya çıkarmıştır. Örneğin en sevdikleri meyveler şekerli olanlar... Az yağlı tohumlar yine tercih nedenidir; protein gereksinimlerini ise taze yapraklardan sağlarlar. Su içtikleri nadiren görülür; besinleriyle aldıkları su, gereksinimlerini karşılar.

Gorillerin karınca gibi hayvanların dışında herhangi bir hayvanı avladığı görülmemiştir. Yiyecek konusunda seçicidirler ve beslendikleri yerdeki otları, üremesini engellercesine tüketmezler.

Yiyeceklerini toplamak ve hazırlamak için el ve ağızlarını kullanırlar.

Sesli İletişim

Gorillerin bilinen 15 sesli iletişim şekli var. Bu seslerin çoğu grup içi iletişim için kullanılır; çünkü grup üyeleri beslenme ve gezinti sırasında birbirlerini pek göremezler. Beslenme sırasında geğirme benzeri sesler çıkarırlar. Yiyecek toplarken diğerlerine yol gösterme ve kavgaya hazırlık sırasında ise domuzların homurtusuna benzer sesler çıkarırlar.

Erkek goriller saldırganlaştıklarında adeta kükrer ve homurdanırlar. En gürültücü olanlar da grubun baskın erkekleri.

Bebekler de, ağlar, mızıklar ve kikirderler.



Görsel İletişim



Gorillerde görsel iletişimin 9 aşaması var: (1) Yavaştan hızlıya doğru artan şekilde bağırmak, (2) Sembolik beslenme, (3) İki ayak üzerine kalkmak, (4) Bitkileri sağa-sola atmak, (5) Ellerini yumruk yapıp göğsüne vurmak, (6) Bir bacağıyla tekmelemek, (7) İki ya da dört ayakları üzerinde yan yan koşmak, (8) Bitkilere vurmak ya da yolmak ve (9) Avuç içleriyle yere pat pat vurarak gösteriyi bitirmek.

Diğer saldırgan davranışlar arasında bakışlar, baş hareketleri, hamleler, elle çekiştirme ve ısırma sayılabilir.

Goriller, iletişim için yüz ifadelerini de kullanırlar: Dudakları kıvırma, gerginlik; dil çıkarma belirsizlik ya da konsantrasyon; esneme stres anlamına geliyor.

Davranışları

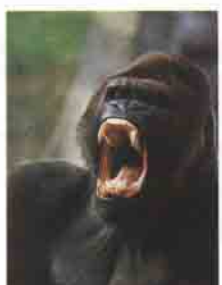
Bir goril sürüsü ortalama 6 ya da 7 bireyden oluşur: Bir yetişkin erkek, birkaç yetişkin dişi, çeşitli yaşlardaki birkaç yavru. Yetişkin erkek, dişi ve yavruları yabani hayvanlardan ve yabancı erkek gorillerden korur. Cinsel açıdan erginliğe ulaşmış dişiler, ailesini terk ederek bekar erkeklerin bulunduğu gruplara katılır. Erkekler de diğer sürüleri izleyerek ergin dişileri gruplarına katılmaları için ayartır.

Aslında goriller utangaç hayvanlardır. Dişiler ve yavrular tehlikedeyse yetişkin erkekler kavga çıkarabilir.

Anneler yavrularına çeki düzen verirler. Tüylerini temizler, parazitleri ayıklarlar. Böylece diğerlerine güzel görünürler.

Gorillerin Bir Günü

Günü hareketli geçirirken, geceleri yemek yer; dinlenir ve gezebilirler. Yetişkin erkek gece için yerleşmeye karar verirse, her bir goril kendine geceyi geçirmek için yeni bir yuva yapar. Bu yuvalar 1-1,5 metre çaplı ve yaprakların kıvrılmasıyla oluşturulmuştur. Yuvaları saymak, popülasyon sayısı hakkında fikir verebilir; ancak annelerin yuvalarını yavrularıyla paylaştığı da göz önünde bulundurulmalıdır.



Cinsel Olgunluk

Dişi goriller ortalama 8 yaşında cinsel olgunluğa erişir ve 10 ile 11 yaş arasında ilk hamileliklerini yaşarlar.

Erkekler ortalama 12 yaşında olgunlaşır; fakat genellikle 15 yaşından önce cinsel ilişkide bulunmazlar.

Üreme

Üreme dönemleri yıl içinde herhangi bir dönemde olabilir ve ancak sürüdeki en güçlü erkek dişilerle çiftleşme hakkına sahiptir.

20 yıl gibi kısa bir zaman öncesine kadar, goriller hayvanat bahçesi ortamında rahatlıkla üreyemiyorlardı. Artık goril davranışının daha iyi anlaşılması ve sosyal gereksinimlerini karşılayacak olanakların sağlanmasıyla, bu sorunun üstesinden gelindi.

Yaşam Süreleri

Goriller doğal ortamlarında 35, hayvanat bahçelerinde ise 50 yıl civarında yaşarlar. Altı yaşın altındaki olgunlaşmamış goriller için ölüm oranı % 40 dolayında ve ilk bir yıl içerisinde ölüm riski daha yüksek olur. Olgunluğa erdikten sonra da onları grubun liderleriyle yapacakları dövüşler, avlanma teknikleri, yaralanma ve hastalıklar bekliyor.

Ne yazık ki goriller insanlar tarafından yiyecek amaçlı ya da çeşitli vücut kısımları hediyelik eşya olarak kullanılmak üzere avlanıyorlar. Bunun önüne geçebilmek için çeşitli önlemler alınıyorsa da, özellikle Afrika'da nüfusun fazla, besin kaynaklarının az olması nedeniyle önlemler yeterli olmuyor.

Mevsimlik meyvelerle beslenen goriller geçtikleri yerlere bu meyvelerin tohumlarını yani çekirdeklerini bıraktıklarından, habitatta sağlıklı bir bitki dağılımı sağlanmış oluyor.



Canlılar Neden Sınıflandırılır?

Hayvanat bahçeleri hemen herkesin ilgisini çeker. Nedense orada hayvanların sevimliliğine kapılır da biyolojik çeşitliliği göz ardı ederiz. Bir de bitkileri düşünelim... Toprakta birbirine hiç benzemeyen bitkileri yanyana görürüz. Bunları farklı insan tipleri gibi algılamak yanlıştır; çünkü bu farklılık, genetik açıdan önemli farklılıkların da göstergesidir. Biyolojik çeşitlilik bilim adamlarının da gözünden kaçmamış; canlıları sahip oldukları özelliklere göre ayırmalarına yol açmış.

İlk kez Carl von Linneaus'un 1753'te Species Plantarum adlı eserinde bitkileri sınıflandırmasından sonra, 1758'de Systema Natura adlı kitabında 4236 hayvan türünü tanımlamış. Bir başlangıç olan bu girişim günümüzde 1,5 milyondan fazla canlı türünün adlandırılmasıyla sonuçlanmış. Bugün tanımlanan canlıların sadece Latince isimleri yazılarak oluşturulacak bir kitabın tek sayfasının 200 kelimeden oluştuğu düşünülürse, 7500 sayfalık bir kitap ortaya çıkar.

Hayvan ve bitkilerin sınıflandırılmasına dayanan ve taksonomi adı verilen bilim dalı bize, birbirinden farklı yüzlerce, binlerce hayvanı incelemede ve tanımada kolaylık sağlar. İşte bu nedenle canlıların bizim bilmediğimiz farklı bir adı vardır. Bu isim sayesinde diğerleriyle akrabalıkları anlaşılabilir.

Sınıflandırmada en küçük kategori türdür. Tür kavramı, aynı dış etkiler altında aynı gelişme safhalarını gösteren, bünye ve hayati işlevleri bakımından birbirlerinin aynı olan bireylerin oluşturduğu topluluklara denir. İşte bu birbirine yakın türlerin biraraya gelmesi ile cins adı verilen kategori oluşur.

Benzer cinsler familyaları, familyalar takımları, takımlar sınıfları, sınıflar şubeleri oluşturur ve bütün şubeler birarada Hayvanlar Alemini oluştururlar. Benzer durum bitkiler için de geçerlidir.

Örneğin, gorillerin sınıflandırmadaki yeri şöyledir:

Şube	—	Chordata (Sırt Tipliler)
Alt Şube	—	Vertabrata (Omurgalılar)
Sınıf	—	Mammalia (Memeliler)
Alt Sınıf	—	Eutheria (Gerçek Doğuran Memeliler)
Takım	—	Primates (Primatlar)
Alt Takım	—	Simiae (Antropoidea)
Familya	—	Pongidae (İnsan Benzeri Maymunlar)
Cins	—	Gorilla gorilla (Goril)
Tür	—	Gorilla gorilla beringei







Astronomi

Astronomlar, Evrendeki yıldız, gezegen ve galaksi gibi cisimleri inceleyen bilim adamlarıdır. Kullandıkları araçlar arasında teleskoplar, Güneş Sistemi'ndeki diğer gezegenlere gidebilen uzay araçları ve belli bir yörüngeye oturtulmuş uydular sayılabilir.

Evren



Uzayın kapladığı büyük alan. Evren herşeyi kapsar, gezegenleri, Dünya'yı, Güneş'i, diğer yıldızları ve galaksileri. Evrenin 15 milyar yaşında olduğu düşünülüyor. Doğumu ise, Big Bang adı verilen dev bir patlama.

Galaksiler



Güneş, galaksimizdeki milyarlarca yıldızdan yalnızca biri. Bizim galaksimiz Samanyolu Galaksisi'dir. Evrende galaksimiz gibi milyarlarcasının olduğu biliniyor. Eğer bir teleskopla bakacak olursanız milyonlarca ışık yılı uzakta olan galaksileri görebilirsiniz. Işık yılı olarak belirtilen uzaklık, ışığın bir yılda katettiği mesafeyi simgeler ki ışık saniyede 300 bin kilometre yol aldığına göre, bir yılda alacağı mesafe çok fazla olacaktır.

Bizler, bir galaksiyi gözlediğimizde gördüğümüz, galaksinin milyonlarca yıl önce saldığı ışıktır. Bize ulaşana kadar ışığı göremeyiz, bunun için ışığın aradaki mesafeyi katetmesi gerekir. Bu nedenle gördüğümüz ışık aslında galaksiden yıllar önce salınmıştır.



Yıldızlar

Bulutsuz bir gecede gökyüzüne baktığımızda Samanyolu galaksimizdeki milyarlarca yıldızdan yaklaşık 3 bin tanesini görebiliriz. Yıldızlar, ufak noktacıklar olarak görülse de bize en yakın yıldız olan Güneş'e benzerler. Güneşimiz gibi onlar da çevrelerinde dönüp duran gezegenlere sahiptirler. Bu gezegenler çok uzak olduklarından görülmezler. En hızlı yol alan ışığın bile Güneş'ten sonra en yakın yıldızdan bize ulaşması 4 yıl alır.

En yaşlı yıldızlar 15 milyar yaşındadır. En büyükleri ise kırmızı devlerdir ve Güneş'ten 1000 kez büyük olabilirler. En sıcak yıldızlar mavi devlerdir; yüzey sıcaklıkları Güneş'ten 5 kat fazladır. En küçük yıldızlar ise nötron yıldızlarıdır.

Güneş



Geceleri gökyüzü yıldızlarla doludur, fakat uzak olduklarından yalnızca ışıktan noktalar olarak görülürler. Güneş de bir yıldızdır; onun diğerlerinden farklı görünmesinin nedeni, Dünya ile arasındaki mesafenin az olmasıdır. Güneş Sistemi'ndeki diğer gezegenler gibi Dünya da Güneş'in etrafında döner. Güneş, Dünya'daki yaşamın kaynağı olan ışığı ve ısıyı yayar. İçeriğinde en fazla hidrojen ve helyum vardır.

4.6 milyar yaşındaki yıldız, yaş açısından yolun yarısına gelmiş durumda. Yıldızlar da doğar, yaşar ve ölürler... Önümüzdeki 5 milyar yıl içinde Güneşimiz tüm hidrojenini yakacak ve bugünkünden 100 kat büyük hale gelerek kırmızı dev olacak. Birkaç milyon yıl sonra da küçülecek ve beyaz cüceye dönüşecek. Yıldızımızın yaşam öyküsü, soğuduğunda ve sonsuza dek parlamaktan vazgeçtiğinde tamamlanacak.

Gezegenler



Dünya, Güneş'in etrafında dönen 9 gezegenden biridir. Gezegenler, bir yıldızın etrafında dönen kaya, metal ve gazlardan oluşmuş büyük kürelerdir. Güneş Sistemi'ndeki gezegenler: Merkür, Venüs, Dünya, Mars, Jüpiter, Satürn, Uranüs, Neptün ve Pluton'dur. Diğer yıldızlar da gezegenlere sahiptir.

Borunun İçindeki Şaşırtıcı Görüntüler:

Evde Bilim

Kaleydoskop

Düşünün ki bir berberdesiniz, saçınızı kestireceksiniz. Berberin üzerinize örttüğü örtüden dolayı yalnızca kafanız görünüyor. Canınız sıkıldığı için aynadan arkanızdakileri izliyorsunuz. O da ne? Arka duvardaki ayna yüzünden kafanızı tersten de görebiliyorsunuz, hatta kafanızın onlarcasını da tersten görebilirsiniz. Aynı şeyi evinizde gerçekleştirmeniz mümkün.

Deney İçin Gerekenler

7 cm uzunluğunda ve 2 cm genişliğinde üç ayna
Siyah karton
Renkli naylon dosya parçaları (rastgele kesilmiş ufak parçalar)
Şeffaf kağıt

Nasıl Yapılır?

✔ Aynalar üçgen bir 'boru' oluşturacak şekilde birbirlerine bantlanır. Aynaların iç tarafa bakmasına dikkat edilmelidir.

✔ Üçgen boru, siyah kartonla kaplanarak dıştan bakıldığında silindir görünümü verilir.

✔ Kaplanan karton 9 cm uzunluğunda olmalıdır. Böylece silindirin iki ucuyla ayna arasında 1 cm kadar boşluk kalır.

✔ Silindirin bir ucu şeffaf kağıtla kaplanır.

✔ Plastik parçaları diğer uçtan silindirin içine atılır; plastik parçalarının şeffaf kağıtla aynalar arasında kalan 1 cm'lik boşlukta durması gerekir.

✔ Son olarak, silindirin açık ucu, kesilen daire şeklindeki kartonla kapatılır. Ancak dairenin ortasına içeriyi görebileceğiniz bir delik açmayı ihmal etmeyin.

✔ Şimdi yapmanız gereken şey, ışığa doğru delikten bakarken kaleydoskopunuzu çevirmek. Siz de renkli görüntülerin büyüsüne kapılacaksınız...

Aynadaki görüntüler yalnızca yansımalardır. Buradaki geometrik şekiller, renkli plastik parçalarının yansımalarının ayna tarafından çoğaltılmasıyla oluşur.

Aynalar büyüdükçe görüntü sayısı da artacaktır. Bu arada, 60 derece açıyla birbirine yapışmış aynalar, bir plastik parçasının beş görüntüsünü (ikisi sağdaki ikisi soldaki aynada ve bir de ortada) üretir. Birbirine yapışık bu üç aynanın aralarındaki açı azaldıkça görüntü sayısı artar. Yansımaların çoğalmasıyla oluşan bu görüntüler 180 yıl önce İngiltere'de keşfedilmiş kaleydoskop adı verilen bir aletin temel çalışma prensibidir.

Dünya



Evren'deki evimiz... Atmosferinde oksijen, denizlerinde su bulunan bir gezegen. Dünya yüzeyinin % 70'i suyla kaplıdır ve yüzeyinde sıvı halde su bulunan tek gezegendir. Okyanusların sıcaklığı Dünya'nın sıcaklığını sabit tutma açısından önemlidir. Atmosferinde



% 77 azot, % 21 oksijen; az miktarda argon, karbondioksit ve su bulunur. Dünya'nın ilk oluştuğu dönemde büyük olasılıkla atmosferinde çok daha fazla karbondioksit bulunuyordu; o zamandan bu zamana, mevcut karbondioksit okyanuslara karışmış ve bitkilerce tüketilmiştir. Atmosferdeki karbondioksit neden olduğu 'sera etkisi' ile Dünya'nın yüzey sıcaklığından sorumludur. Sera etkisi, Güneş ışınlarının geri yansıyarak atmosferden çıkışının engellenmesiyle oluşur. Bu olmasaydı okyanuslar donacak ve yaşam olanaksız hale gelecekti. Evimizin yaşı 4,5-4,6 milyar olarak saptanmış. Dünya'da 4 milyar yaşında kayalara az da olsa rastlanır. Canlı organizmalara ait ilk fosiller ise bundan 3,9 milyar yıl öncesine ait. Dünya'da yaşamın başlangıç tarihine dair kesin bir bulgu da yok.

Dünyamızın Uydusu: Ay



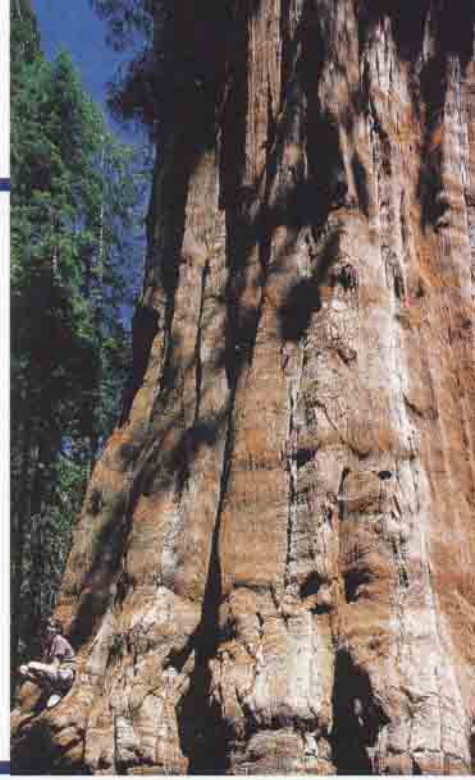
Ay'ın nasıl oluştuğuna dair çeşitli varsayımlar vardır. Bunlar içinde akla en yatkın olanı, Dünya'nın büyük bir cisimle çarpışmasıyla bir parçanın ayrılmış olma olasılığı. Ay'ın yüzeyindeki kayaların çoğu 3-4,6 milyar yaşında. Bu da Dünya'da nadiren elde edilebilen bir malzeme... Ay'ın yüzeyindeki bu yaşlı kayaların incelenmesiyle Güneş Sistemi'nin tarihine ilişkin bilgiler elde edilebilir.

Uzay'a yolculuğun tarihi Rus uzay gemisi Luna 2'nin, 1959'da Ay ziyareti ile başlıyor. Ay, aynı zamanda insanlar tarafından ziyaret edilen ilk cisim. İlk ziyaret 20 Temmuz 1969 tarihinde, sonuncusu ise 1972'de gerçekleştirildi.

Araştırmalar Ay'ın Dünya'dan yılda 3,5 santimetre uzaklaştığını belirlemiş. Dünya ile Ay arasındaki çekim, Dünya'nın kendi ekseni etrafındaki dönüşünü yüzyılda 1.48 milisaniye kadar yavaşlatırken, Ay'ın hareketini hızlandırır.

Dünyanın En Büyük Ağacı

Adı General Sherman. Amerika Birleşik Devletleri'nde Kaliforniya civarındaki bu dev ağacın boyu 90 metre Çevresi 25 metre ve ağırlığı tahminen 2500 ton. Bir kıyaslama yapmak gerekirse, bu dev ağacın kütlesi, 500 fil bulunan bir sürünün toplam ağırlığına eşit. Yaşının 3 bin kadar olduğu sanılıyor ve bu dev sekoya her ilkbahar, vücudunun üst bölümlerindeki dallarda mavi-yeşil karışımı iğneleri olan sürgünler veriyor.





Diğer Güneş Sistemleri, Diğer Dünyalar...

Güneş Sistemimizin dışında, bir yıldızın etrafında dönen gezegenler var mı? Birçok bilim adamı buna 'büyük olasılıkla evet' yanıtını verirdi. Ancak 21 Ekim 1995 tarihinde yayınlanan bir bulgudan sonra yanıt 'kesinlikle evet' oldu. Çünkü Dünya'dan 40 ışık yılı uzaklıktaki bir yıldızın çevresinde Jüpiter'in yarısı kadar kütleye sahip bir gezegen gözlendi. Yıldızın en önemli özelliği de bizim yıldızımız Güneş'e çok benziyor olması. Ayrıca bize uzak gibi gelen bu yıldızın Uzay ölçülerinde bize en yakın olanlardan biri olduğunu da belirtmekte yarar var.

Güneş Sistemi'yle Tanışıklığımız....

1600 yılının öncesinde Evren'in yalnızca 8 cisimden oluştuğu sanılıyordu: Güneş, Dünya, Ay, Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter, Satürn. Bunun yanısıra yerinde 'sabit' duran yıldızlar vardı. Avrupa'da Batlamyus tarafından geliştirilmiş ve 'Dünya'nın merkezde, diğerlerinin ise onun etrafında dönüyor' olduğunu öngören görüş yaygındı.

1610 yılında Galileo, yaptığı ilk teleskopu Evren'e yöneltti. Bu gelişme sayesinde, 17. yüzyılın sonlarında, 9 yeni cisim daha bulundu. Bunlar arasında Europa, Io, Titan, Tetis yer alıyordu.

18. yüzyılda yalnızca 5 yeni cisim saptandı ve bilinen cisim sayısı 22'ye çıktı. Bunlardan Venüs ve Titania 1787'de, Mimas 1789'da bulundu.

19. yüzyılda, 1899 yılında asteroidlerin bulunuşuyla Güneş Sistemi'nde bilinen cisimlerin sayısı birdenbire arttı. Bu yüzyılda yalnızca 9 "büyük" cisim bulunmuştu: 1846 yılında bulunan Neptün ve 1851'de bulunan Ariel bunlar arasındaydı.

20. yüzyılda ise 40 yeni 'büyük' cisim bulundu. Ayrıca binlerce kuyrukluyıldız ve asteroid saptandı. Bulunan büyük cisimler arasında, 1930'da Pluton, 1979'da Metis, 1980'de Atlas, 1986'da Juliet, 1990'da Ian yer alıyor.

Kaynakça
www.seds.org/billa/tnp/
seds.lpl.arizona.edu/nineplanets/nineplanets/
www.bev.net/education/SeaWorld/gorilla/
guinan.gsfc.nasa.gov/K12/
www.nasa.gov



Boğa ile Dövüşen Bir Avcı
Orion

ARALIK ayında 21^{h30}-22^{h00} sularında gökyüzüne baktığımızda başucu doğrultusana yakın konumlarda Koç (Aries) takımyıldızı bulunur. Bu takımyıldızı da Zodyak kuşağı adı verilen bant üzerinde yer aldığından, aynı zamanda burç olarak adlandırılır. Koç'un en parlak iki yıldızı olan Hamal ve Sheratan ikinci ve üçüncü kadirden parlak yıldızlar olup Andromeda'nın güneyi ile Pegasus'un (Kanatlıat) büyük karesinin tam doğusunda yer alırlar. Koç'un diğer yıldızları oldukça sönüktür.

Gene bu saatlerde kış takımyıldızlarının en güzel ve en belirginlerinden olan Orion'u (Avcı) görebiliriz. Orion mitolojide hemen batısındaki Boğa (Taurus) ile dövüşmekte olan bir avcı olarak betimlenmiştir. Orion, gökyüzünde oldukça büyük bir alan kaplayan ve hemen tüm üyeleri son derece parlak olan bir takımyıldızıdır. Köşelerini oluşturan yıldızlardan Rigel mavi renkli bir süperdev, Betelgeuse ise kırmızı renkli bir süperdevdir. Diğer köşe yıldızlarının adları ve Bellatrix ve Saiph'tir. Kasım ayında sözü edilen Cassiopeia'nın tersine, Orion'un bütün yıldızları zaman ve uzaysal olarak birbirleri ile ilişkilidirler. Anımsanacağı gibi, Cassiopeia takımyıldızının üyeleri, hem yaş, hem de Dünya'dan uzaklıkları açısından birbirleri ile ilişkisiz olup, takımyıldızın görünüşü yalnızca bu yıldızların bakış doğrultumuza yakın bulunmalarından kaynaklanıyordu. Orion'un üyelerinin, hem Dünya'dan olan uzaklıkları, hem de yaşları birbirlerine yakındır. Yalnızca Betelgeuse'nin uzaklığı diğerlerinden farklıdır (650 ışık yılı).

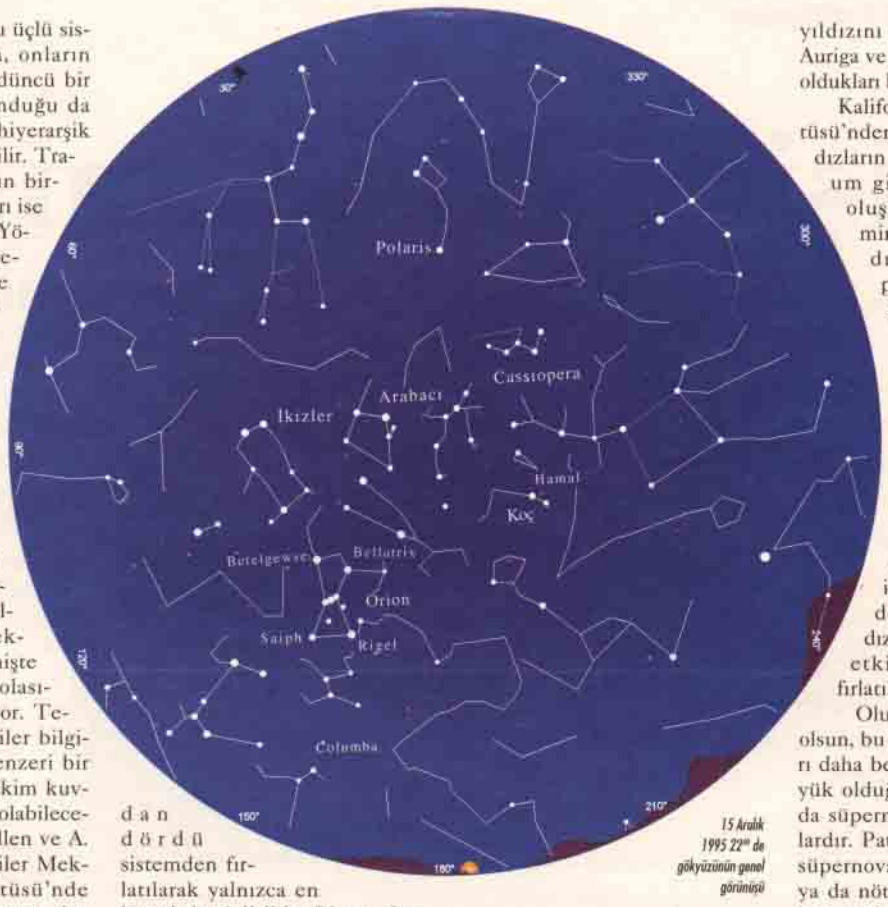
Orion, gök ekvatoruna yakın konumu ile hem kuzey, hem de güney yarıkürelerden görülebilir. Bellatrix, Saiph, Betelgeuse ve Rigel'in oluşturduğu dikdörtgenin ortalarında, dikdörtgenin eksenleri ile bir açı yapacak şekilde birbirine yakın konumlarda dizilmiş olan üç yıldız, Orion'un kemeri olarak bilinir. Bu kemerden biraz uzakta, Rigel ve Saiph'e biraz daha yakın konumlarda Orion'un kılıcını temsil eden birkaç yıldız daha vardır.

Nükleer yakıtlarını bitiren yıldızlar, kısa bir zaman süresince parlaklaşırlar. Kemerdeki yıldızlar, kılıçtaki yıldızlardan daha parlak olduklarından, kemerdeki yıldızların nükleer yakıtlarının çoğunu tükettikleri, kılıçtaki yıldızların ise hâlâ nükleer yakıtlarını sakin ve düzenli bir biçimde yakmakta oldukları düşünülebilir ki, gerçekten de durum budur. Kemeri oluşturan yıldızların yaşı yaklaşık beş milyon, kılıcı oluşturan yıldızların yaşı ise bir-iki milyon yıl civarındadır. Topluluğun en genç yıldızları Trapezium ve Orion Bulutsusu yakınlarında bulunur.

Trapezium, 1611 yılında Nicolas Peirese tarafından bulunan Theta1 Orionis yıldızıdır. Peiresc, Orion'un kılıç bölgesini incelerken, beyaz, parlak bir bulutun içine gömülmüş gibi gözüken, birbirine yakın bir grup göreceli olarak sönük yıldız gördü. Bu parlak bulut, Orion bulutsusuydu. Kümenin dört parlak üyesine, oluşturdukları şekilden ötürü Trapezium adı verilir. Yıldızlar birbirlerinden 10-20 açı saniyesi uzaklıktadırlar. Orta boy bir teleskopla yakında iki sönük yıldız daha görülür.

1931 yılında Trapezium'un fotoğrafını çeken R.J. Trumpler, bu yıldızların, daha sönük yıldızların oluşturduğu Orion kümesi içinde yer aldığını gördü. Bu yıldızlar, Orion bulutsusunun parlaklığında kaybolduklarından ve ışıkları yıldızlararası gaz ve toz bulutları tarafından soğurulduğundan, aslında görülmeleri oldukça zordur. Rus astronomu P.P. Parenago bu yıldızlardan çoğunun bölgedeki gaz ve tozdan yeni oluşmakta olan sönük, değişen yıldızlar olduğunu buldu. Trapezium'u oluşturan yıldızlar gerçekten çok genç yıldızlardır. Dağılmadan en uzun yaşayan çoklu yıldız sistemleri, bir çift yıldızın çevresinde ama daha uzakta dönen üçüncü bir yıldızın

olduğu sistemlerdir. Bu üçlü sistemin daha uzağında, onların çevresinde dönen dördüncü bir bileşen yıldızın bulunduğu da görülmüştür. Bunlara hiyerarşik çoklu sistemler adı verilir. Trapezium'daki yıldızların birbirlerine olan uzaklıkları ise hemen hemen eşittir. Yörüngeleri üzerinde hareket ederken birbirlerine fazlaca yakınlaştıklarında, bu yıldızlardan biri rastgele çekimsel etkileşmeler sonucunda sistemden dışarı atılabilir. Yakın zamana kadar yıldızlar arasındaki uzaklık kesin bir biçimde ölçülemediğinden, Trapezium'un gelişimi tam anlamıyla incelenememişti. Gelişen bilgisayar simülasyon teknikleri sayesinde geçmişte ne olduğu büyük bir olasılıkla tahmin edilebiliyor. Teorik çalışan gökbilimciler bilgisayarda Trapezium-benzeri bir sistem kurup, kütle çekim kuvvetlerinin etkisiyle ne olabileceğini araştırıyorlar. C. Allen ve A. Poveda adlı gökbilimciler Meksika Astronomi Enstitüsü'nde Trapezium'un olası bütün durumlarını temsil ettiğini düşündükleri 30 örnek sistemi bilgisayarda kurarak gelişimini incelediler. Yıldızlar rastgele noktalara konarak hepsine rastgele yönde birer ilk hız verildi. Bilgisayar, gerçek durumda bir milyon yıla karşılık gelecek süre çalıştı. 19 örnekte, bir milyon yıl sonra bile en az dört yıldızın hâlâ sistem içinde kaldığı görüldü. Üç örnekte başlangıçtaki altı yıldızdan dördü sistemden fırlatılarak yalnızca en büyük kütleli iki yıldızın oluşturduğu bir çift yıldız sistemi kaldı. Sekiz örnekte ise Trapezium, bir hiyerarşik çoklu sisteme dönüştü. Simülasyon sonuçlarına bakılacak olursa, Trapezium'un birkaç milyon yıldan sonra dağılmadan bir arada kalma olasılığı çok düşük.



15 Aralık 1995 22^00 de gökyüzünün genel görünüşü

Galaksimizde yer alan, yavaş hareket eden, parlak ve büyük kütleli yıldızların yanısıra, saniyede 200 kilometre gibi yüksek hızlarla hareket eden 'kaçan yıldızlar' da gözleniyor. Bunlara üç örnek; μ Columbae, AE Aurigae ve 53 Arietis'dir. Bunların hızlarına ve hareket yönlerine bakılarak, tümünün de yaklaşık üç milyon yıl önce Orion takımyıldızı bölgesinde gerçekleşen tek bir olay sonrasında bölgeden hızla uzaklaşmata oldukları anlaşıldı. Bu zaman içinde yıldızlar Orion takımyıldızını terkederek Columba, Auriga ve Aries takımyıldızlarının oldukları bölgelere ulaştılar.

Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nden Fritz Zwicky, bu yıldızların bir zamanlar Trapezium gibi dörtlü bir sistem oluşturduklarını ve sistemin en büyük kütleli yıldızının bir süpernova patlaması ile yok olduğunu savunuyor. Bu varsayıma göre, çevresinde döndükleri ana yıldızı kaybeden diğer yıldızlar, doğum yerlerinden şimdi bulundukları yönlere doğru mermi gibi fırlatılmış olmalılar. Bir başka gökbilimci olan A. van Albada'ya göre ise bu yıldızlar, bölgedeki büyük kütleli yıldızlarla rastgele çekimsel etkileşmeler sonucunda fırlatılmış olabilir.

Oluşum öyküleri ne olursa olsun, bu kaçan yıldızların sonları daha belirgindir. Kütleleri büyük olduğundan eninde sonunda süpernova olarak patlatacaklardır. Patlama sonucu oluşacak süpernova kalıntıları-kara delik ya da nötron yıldızı-aynı yönde hareketlerini sürdüreceklerinden, gelecekteki gökbilimciler bunları galaksi düzleminden uzakta, hızla hareket eden nötron yıldızları olarak gözleyebilirler. Bazı pulsarların (örneğin Crab) hızlı hareket ettikleri biliniyor. Bazılarının hızı saniyede 300 kilometreye ulaşıyor. Kimbilir, belki bir zamanlar onlar da μ Columbae, AE Aurigae ve 53 Arietis gibi kaçan yıldızlardı.

Ayın Gök Olayları

Ay, 7 Aralık'ta dolunay, 14 Aralık'ta son dördün, 21 Aralık'ta yeniay ve 28 Aralık'ta ilk dördün evrelerinde bulunacak. 27 Aralık gecesi Ay-Satürn yakınlaşması izlenebilir. Geçen ay olduğu gibi bu ay da gezegenlerin çoğunluğu Güneş yönünde olduklarından, yakınlaşmalar gündüz saatlerinde gerçekleşiyor. Örneğin, 23 Aralık gündüz saat 13^00 civarında Ay, Mars, Merkür ve Jüpiter galaksimizin merkezi yönünde ve birbirlerine yakın konumda olacaklar. Bölgede aynı zamanda çıplak gözle göremediğimiz Neptün ve Uranüs de var. Ne yazık ki gündüz saatlerine geldiğinden bu şöleni kaçırıyoruz.


27 Aralık 1995 Ay-Satürn yakınlaşması


23 Aralık 1995 13^00 gezegenlerin yakınlaşması

İlhami Buğdaycı

Girişim ve Kırınım

1801 yılında İngiliz fizikçi Thomas Young, yaptığı bir deneyle ışığa ilişkin anlayışın değişmesine yol açtı. Young, göz ile insan sesi üzerine çalışmalarını sürdürürken, ışık ve ses arasındaki benzerlik dikkatini çekti. O zamanlarda sesin dalgalar halinde yayıldığı düşünülüyordu ve Young, ışığın da dalga olabileceğini düşündü. Daha önce İtalyan bilim adamı Francesco Grimaldi'nin dikkat çektiği gibi, Young da çok küçük bir yarıktan geçirildiğinde ışığın kırınıma uğradığını fark etti ve yanyana çok küçük iki yarıktan geçirildiğinde güneş ışığına ne olacağını görmek için bir deney yaptı. Deneyin sonucunda, iki yarığın; büyük ve birbirinden uzak olması halinde ekranda üst üste iki ışık lekesinin oluştuğunu; delikler küçük ve birbirlerine yakın olduğunda ise "girişim saçakları" adı verilen renk şeritlerinin oluştuğunu gördü. Young, bu renkli şeritlerin yalnızca dalgalar tarafından üretilebileceğini ortaya koydu.



Dalga Oluşumu

Girişim yalnızca ışık dalgalarıyla değil, ses ve su dalgalarıyla da olur. Eğer durgun bir suya elin baş ve işaret parmağıyla hafifçe vurulursa iki dalga grubu üretilecek ve bu dalgalar, aynen ışık dalgaları gibi, her yöne yayılacaktır. Bu dalgaların birbirleriyle kesiştikleri ve iki tepe ya da çukurun üst üste geldiği yerlerde, iki dalga daha büyük bir dalga oluşturmak üzere "yapıcı" girişime uğrayacaktır. Ancak kesiştikleri yerde bir dalga tepesi ile bir dalga çukuru üst üste gelirse, bu iki dalga "yıkıcı" girişim gösterecek ve birbirlerini yok edeceklerdir.



Thomas Young

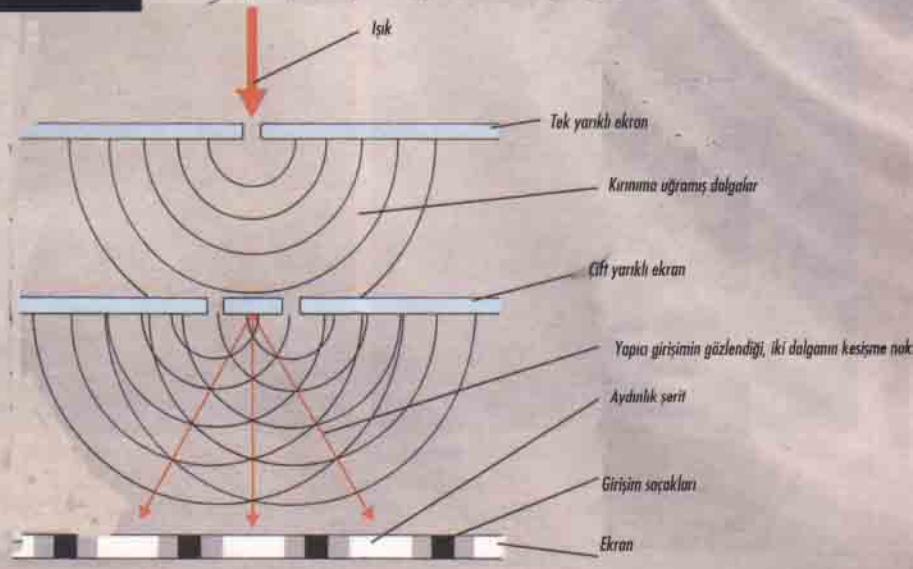
Auguste Fresnel ve Thomas Young ışığın dalgalar halinde yayıldığını gösteren önemli bir kanıt ortaya koydular ve farklı renklerin farklı dalgalardan oluştuğu sonucuna vardılar. Young, deneylerini özenle gerçekleştirmişse de ortaya çıkardığı sonuçlar hemen kabul görmedi. Çünkü 18. yy'da ışığın parçacıklardan oluştuğuna inanılıyordu ve bu görüşün değişmesi uzun zaman aldı.

Işığın Kırınımı

Bir kırınım ızgarası, şeklin sol üst tarafında da görüldüğü gibi, ışığın geçmesini sağlayacak şekilde üzerine küçük yarıklar oyulmuş bir slayt camıdır. Yayılan ışık dalgaları renk çizgileri oluşturmak üzere birbirleriyle girişirler. Tipik bir kırınım ızgarasında her biri birbirine eşit uzaklıkta olacak şekilde dikkatlice yerleştirilmiş ve cm'ye 3000 tane düşen çizgiler bulunur.

Kırınım Süreci

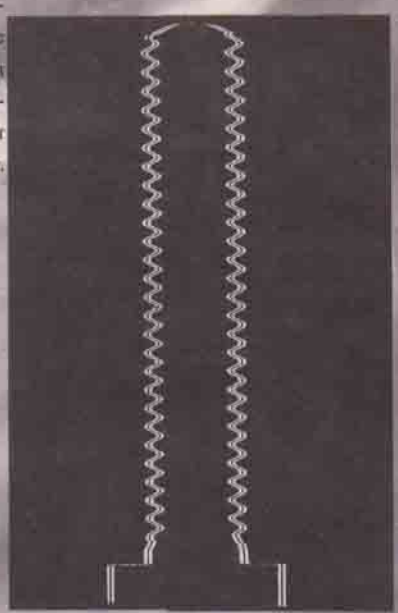
Young'ın deneyinde; ışık kaynağından çıkan demet, ekrandaki küçük bir yarıktan geçerken kırınıma uğrar. Bu ışınlar daha sonra bir kez daha kırınıma uğramak üzere, üzerinde iki yarık bulunan bir ekrana ulaşır. Bu iki yarıktan geçen ışık dalgaları birbirleriyle karşılaşırlar. Burada iki dalga tepesi ya da çukuru üst üste gelirse "yapıcı" girişim, bir dalga tepesi ile bir dalga çukuru üst üste gelirse "yıkıcı" girişim olur. Bu iki tür girişim olayı da arkaya yerleştirilen ekrandaki karanlık ve aydınlık saçaklardan görülebilir. Kırınım ızgaraları, köpükler, CD'ler ve hatta kelebek kanatları girişim desenleri oluştururlar.





Kenarlarda Bükülme

Işık, düz bir çizgi şeklinde ilerliyormuş gibi görünür. Fakat, 1665'te Francesco Grimaldi, ışığın dar bir yarıktan geçtiğinde bükülebileceğine işaret etmiş ve bu bükülmeye "kırınım" adını vermişti. Günümüzde, ışığın keskin kenarlardan nasıl kırınıma uğradığını göstermek için yeterince güçlü mikroskoplar ve kamera mercekleri var. Özel bir filtreyle çekilen yandaki fotoğraf, ışığın metal bir civatanın keskin kenarları etrafında nasıl büküldüğünü gösteriyor.



Barton'un Düğmeleri

Bu metal düğmeler 1830'lu yıllarda John Barton tarafından yapıldı. Her birinin yüzeyine düzgün çizgiler kazınmış. Bu çizgiler birer kırınım ızgarası görevini görür ve komşu dalgaların birbiriyle girişime uğramasını sağlamak için parlak gün ışığını yansıtırlar.





Neden Bu Kadar Çok Mavi?

Neyin normal olduğunu belirlemeye çalışan yalnızca psikologlar değil. Evrenin yapısını anlamaya çalışan bilim adamları, Hubble Uzay Teleskopu'ndan gelen yeni bir görüntüyü deşifre etmeye çalışıyorlar. Fotoğraf, parlak, eliptik ve sarmal galaksi ya da cisimlerin azınlıkta olduğu konusunda güçlü bir kanıt sunuyor. Düzensiz şekle sahip mavi cisimler ise çoğunluğu oluşturuyor.

Arizona Eyalet Üniversitesi'nden bir grup, bu galaksilerin genç ve sıcak yıldızlarla dolu olduğunu; şekillerinin düzensiz olmasının ise, galaksilerin dinamikliğinin, birbirleriyle çarpıştıklarının ve etkileştiklerinin göstergesi olduğunu belirtiyorlar. Bir başka sav da, soluk mavi cisimlere en çok, üç ile sekiz milyar ışık yılı uzaklıklarda rastlanıyor ve bu da evrenin, şu ankinin yarı yaşında olduğu zamanı ifade ediyor. Daha parlak kuzenlerinin kararlı sistemlere dönüşmesinden çok sonra, bu galaksiler hâlâ genç yıldızlar ve tanımsız yapılar içeriyor. Bu da gösteriyor ki, galaksi evriminin birden fazla adımı var. İşin asıl ilginç yanı, soluk mavi cisimlerin bu aralar çoğunlukla gözden kaybolmuş olması. Kendilerini yok mu ettiler, yoksa yalnızca gözden mi kayboldular? Dünyadaki dev teleskoplardan yapılacak gözlemler, gerçek "normal" galaksilerin yaşam hikâyelerini aydınlatacak.

Mutant Karnabahar

Karnabahara çiçek diyenler de vardır. Peki niye çiçeği yoktur? Biyolog Martin Yanofsky'e göre, genetik bir bozukluk, bu bitkinin çiçek açmasını engelliyor.

California Üniversitesi'nde Yanofsky başkanlığında araştırma yapan bir grup, basit genetik yapısı nedeniyle bilim adamlarının dikkatini çeken bir hardal türü olan *Arabidopsis thaliana* üzerinde çalıştılar. Yanofsky'nin hardal bitkisi, doğal mutasyonlar yoluyla, gövdesinin ucunda karnabahar benzeri çiçekler geliştiriyor.

Yanofsky ve grubu, bu işten sorumlu olduğunu düşündükleri bir geni izole ederek "karnabahar" adını verdiler. Teorilerini kanıtlamak için de, bu genin işlevsel bir versiyonunu normal *Arabidopsis* bitkisine, onu da mutant bitkilere yerleştirdiler. Sonuçta peynir benzeri oluşumlar yerine çiçek çıktı. Bu da araştırmacıların, karnabaharın üzerindeki yapıyı üreten geni izole etmeyi başardıklarını gösteriyordu.

Araştırmacılar, daha sonra karnabahardan aldıkları geni izole ettiler. Beklendiği gibi, gen işlevsel değildi. Oysa karnabaharın yabani, çiçek açan bir akrabası, genin normal versiyonuna sahipti.

Geriye, genin normal bir kopyasını alarak karnabahara yerleştirmek kaldı; böylece, kış aylarının sevimli yiyeceği artık çiçek açabilir. Bu işin sonucu, ticaret dünyasını da yakından ilgilendiriyor. Mutant gen domates, bezelye gibi bitkilere de yerleştirilerek, yenebilir, garip uzantılar çıkarmaları sağlanabilir.



Venüs'e Bakış



Bu görüntü, Magellan uzay aracının Venüs'ün haritasını çıkarmak için yaptığı dört yıllık çalışma sonrasında, tüm radar görüntülerinin birleştirilmiş hali. Görüntüyü elde etmek için tek tek radar görüntüleri, gezegenin enlem ve boylamlarından oluşan bir yapı üzerine oturtulmuş. Renklendirme ise Sovyet uzay aracından alınan görüntülere göre yapılmış. Ortaya yakın bölgede görülen parlak kısım, Venüs'ün en yüksek dağı.

Zıp-Zıp Ayakkabı

Artık zıplayarak dev kanguru adımları atmak mümkün. Bir Fransız firma tarafından geliştirilen bu acayip ayakkabı ile hem spor, hem eğlence bir arada. Bu ayakkabı ile adımlarınızı dikkatli atmak pek mümkün değil. Üstelik, bacak kasları için pek uygun olmadığı da ileri sürülüyor.



Buğday... Mideye Değil Ciğerlere

Bitkiler bir insanın yaşayabilmesine yetecek ölçüde oksijen üretebilirler mi? NASA'nın araştıma laboratuvarlarında yapılan bir deney, bunun mümkün olduğunu kanıtladı. Gönüllü bir denek, 30 bin buğday başağının tek oksijen kaynağı olduğu bir odada 15 gün süreyle soluk alıp verebildi. Denek buğdaylara CO_2 sağlarken, buğday başakları da insanoğlunun yaşaması için gerekli olan oksijeni ürettiler. İlginç bir işbirliği...



Yamyam Dişi

Latrodectus mactans türü dişi örümceklerin çiftleşmeden sonra bazen erkeğini yediği,



1930'lardan bu yana biliniyor ve bu nedenle onlara kara dul adı veriliyor. *L. hasselti*, diğer adıyla Avustralya kırmızı sırtlı örümceğinin erkeğinin, dişinin midesine inme olasılığı daha yüksek; çünkü kendisi bunu bizzat istiyor. Çiftleşme sırasında erkek, dişinin çene hizasına geliyor ve dişi erkeğin karnını yavaş yavaş çiğneyerek enzim salgılıyor. Olası ikinci bir çiftleşmenin sonunda, erkek artık yarı yenmiş oluyor ve dişi kalanını ipekten ağına sararak yemeğini tamamlıyor.

Böcekbilimciler, bu davranışın nedenini anlamaya çalışıyorlar. Erkek, dişinin kütlesinin ancak yüzde ikisi kadar olduğundan, besin kaynağı olarak pek bir şey ifade etmiyor. Üstelik, çiftleşmelerin yüzde 35'inde dişi erkeği yemeyi reddediyor ve sonuçta bıraktığı yumurtaların sayısında ve ağırlığında bir fark olmuyor.

Bu konudaki yaklaşımlardan biri, iki erkek arasındaki babalık yarışı temeline dayanıyor. Yenmeye razı olursa, erkek daha uzun süre çiftleşip daha fazla sperm

aktarabiliyor. Öte yandan erkeği yiyen dişi, ikinci bir adayı, dolayısıyla da spermini reddediyor. Böylece, yamyamlığa kurban giden erkek, dişinin yavrularının çoğunun babası oluyor.

Dişinin ömrü ortalama iki yıl iken; zavallı erkek olgunlaştıktan sonra iki ile dört ay arası yaşıyor. Yenmekten kaçsa bile, başka dişi bulamıyor. Bu yüzden, üremek için sahip olduğu tek bir şansa, varını yoğunu yatırmak zorunda...

Fotoğrafçı Uzay Aracı

NASA ve Rus Uzay Ajansı, Atlantis-Mir kenetlenmesinin fotoğraflarını çekebilmek için uzayda her türlü cambazlığı yapmışlardı. Sonuç hiç de fena değildi; ancak, daha da iyisini elde etmek için boşlukta gezinen bir kamera tasarlandı.

Alman Daimler-Benz Şirketi'nin Havacılık ve Uzay Birimi'nin geliştirdiği, bir çöp kovası büyüklüğündeki kamera-uzay aracının adı Inspector. Bu küçük araç video kamera, pil, radyo, ciroskop ve sıkıştırılmış nitrojen ile dolu bir yakıt tankından oluşan basit bir tasarım.

Önümüzdeki yılın başlarında Inspector'un bir Progress aracı ile Mir'e gönderilmesi planlanıyor. Kenetlenme tamamlanıp, kozmonotlar mekikteki yükü Mir'e çıkardıktan sonra, Inspector istasyonun çevresinde gezinerek Mir ile Progress'in birbirinden ayrılmasını görüntüleyecek. Onun hareketlerini de, Mir'in içindeki bir kozmonot, uzaktan kumanda ile yönlendirecek. NASA, Inspector'u biraz daha uzun bir süre için orada tutarak, ikinci Mir-Atlantis kenetlenmesi için de kullanmayı düşünüyor. Daha sonra kamera-uzay aracı, görev süresini tamamlayan diğer uydular gibi kendi kendisini yok edecek.

Yeni Bir Enerji Kaynağı



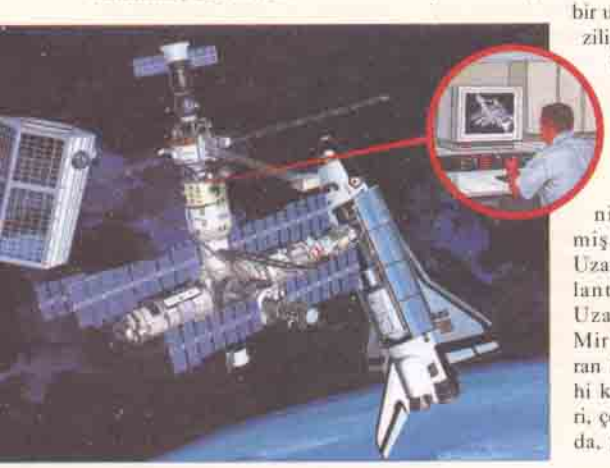
Japon araştırmacılar, Chichijima Adası açıklarında yaşayan bir tür planktonun, karbondioksit gazını etanole (etil alkol) çevirdiğini keşfettiler. Japonlara göre, tek hücreli bu yeşil yosun, geleceğin önemli enerji kaynaklarından biri olabilir.

Araştırmalar sırasında, planktonun karbondioksit gazını (CO_2) nişastaya çevirdiği saptanmış. Bu nişastanın özel kaplarda açık havada bekletilmesi sonucu fotosentez nişastayı etanole dönüştürüyor. Araştırma grubu, bunun bir fermentasyon olmadığının altını özellikle çiziyor; ancak endüstriyel gizlilik gereği daha fazla bilgi vermiyor. Çünkü bir Japon firması, bu planktonun ticari amaçlı üretimini planlıyor. İlk üretim alanı ise Suudi Arabistan'da belirlenmiş bile. Firma, bölgedeki güneş enerjisinden yararlanabilecek kültür havuzları kuracak.

Uzay Paparazzileri!..



Yanda gördüğünüz fotoğrafın dünyada bir eşi, hatta benzeri bile yok. Hele fotoğrafı çekenler açısından bakınca, tam bir uzay "paparazziliği" söz konusu. Fotoğrafta, konuyla hiç ilgisi olmayan iki kişi bir uzay deneyini görüntülemiş. Amerikan Uzay Mekiği Atlantis ile Rus Uzay İstasyonu Mir'in, 29 Haziran 1995'teki tarihi kenetlenmeleri, çok net olmasa da, görülebiliyor.



Fransa'nın Toulouse kentinde bilgisayar programcısı Eric Laffont ile grafik animasyon tasarımcısı Alain Garycan, bu tarihi buluşmayı fotoğraflayabilmek için 31 cm çapında küçük bir teleskoptan yararlanmışlar. Fotoğraf makinesine de kendi geliştirdikleri bazı değişiklikleri uygulamışlar. Bu görüntü tespit edildiğinde, Mir ve Atlantis yeryüzünden 400 km. yükseklikte ve saatte 28.000 km. hızla hareket ediyordu.

Kısa... Kısa...

- Işık hızının saniyede 300.000 km. olduğu biliniyor. Bu yaklaşık bir rakam mıdır, yoksa kesin sonuç mu? Yaklaşık rakamdır. Kesinini söyleyelim: 299 792, 458..... km/s.

- Peki, bir saniye ne kadar bir süredir? En basit anlatımıyla göz açıp kapayıncaya kadar geçen zaman dilimi değil mi? Bu kadar kısa sürede 300.000 km.gibi dev bir mesafeyi katetmek nasıl mümkün olabiliyor. Saniyenin, atom saatleri bazında yapılan tanımı, belki hızzaman ilişkisinin daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir. Bir saniye, sezyum 133 izotopunun 9 milyar 192 milyon 631 bin 770 (ışıma) ışınım süresine eşittir.

-Geride bırakmak üzere olduğumuz 1995'in yılbaşı itibariyle, dünyada 48 nükleer santral inşa halindeydi. 432 nükleer santral ise çalışır durumda. Yapım halindekilerden kaçının devreye girdiğini bilmiyoruz. Ama bilinen bir gerçek var ki, bütün çevreci ve nükleer karşıtı baskılara rağmen, nükleer enerji üretimine dayalı politikalar hâlâ gücünü koruyor. Üstelik 2010'lu yıllara kadar da koruyacağa benziyor.

- Türkiye gibi kalkınma yolundaki pek çok ülkede daha, yabancı dil bilmek, ne yazık ki hâlâ, önemli bir ayrıcalık sayılıyor. 21'inci yüzyılın gelişmiş toplumlarında bunun bir ayrıcalık olmayacağı kesin. Çünkü artık, telefonlar bile yabancı dil "konuşmaya" başlayacak!.. "Nasıl olur?" demeyin. Çok ünlü bir firma, C-star 2 adlı "yabancı dil bilen" bir telefonu 1999 yılından itibaren piyasaya sürmeye hazırlanıyor. Örneğin Londra ile konuşmanız gerekiyor, ama İngilizce bilmiyorsunuz. Telefonu açıp derdinizi Türkçe anlatacaksınız. Ahizeye söylediklerinizi, telefonun öbür ucundaki kulaklıktan İngilizceye çevrilmiş cümleler olarak dökülecek. Sistem, üçlü bir düzeneğe dayanıyor. Önce sesleri tanıyan ve tanımlayan bir cihaz, ikinci olarak anında çeviriyi yapan düzenek ve son olarak çevrilen dilde sesler haline getiren cihaz. Bir başka anlatımla, birinci dildeki konuşmanın şifresini çözerek ikinci dilde yeni bir şifreleme yapan ve bunu insan sesi halinde bireşimleyen (sentetize eden) bir telefon. Buraya kadar her şey normal. Ancak firma, örneğin Kongolu ve yabancı dil bilmeyen biriyle konuşacağınız zaman ne olacağını henüz söyleyemiyor. Aradığınız kız ya da erkek arkadaşınız ise, "Sevgi sözcüklerinin" vurgu ve tonlamasının nasıl olacağı da ayrı bir sorun!...



- Bilim, yıllar süren uğraşıya rağmen, yapay kalbi henüz insanlığa sunamadı. Yapay kalp, daha epey çaba istiyor, ama donanımlarından biri hazır: Yapay kalbin pilleri için şarj cihazı. Kanada Ottawa Üniversitesi'nden araştırmacılar, hayvanlar üzerinde yürütülen iki yıllık deneyler sonucunda kalp piliyle birlikte yerleştirilen küçük bir mıknatısın, vücut dışında taşınacak bir başka küçük mıknatısla etkileşime girerek enerji ürettiğini ve pili beslediğini kanıtladılar.

- Alfred Hitchcok ünlü "Kuşlar" filmini, 1961 yılında Kaliforniya'da küçük bir kasabada, kuşların aniden insanlara, evlere, arabalara, saldırmaya başlamalarından esinlenerek çekmişti. Kuşlar her tarafa saldırırken, bir yandan da ağızlarından bir tür salgı çıkarıyorlardı. Kaliforniya Üniversitesi araştırmacıları, saldırının altında, kuşların o dönemde avlayarak beslendikleri gümüş balıklarının yattığını söylüyorlar. Araştırmacılara göre kuşların yediği gümüş balıkları, asit domoik adlı bir nörotoksin (sinir sistemi üzerinde zehirleyici etkisi olan madde) üreten yosunlarla beslenmişlerdi. Bu balıkları yiyen kuşlar da, asit domoik etkisiyle saldırganlaşmışlardı.

- Teksas Üniversitesi araştırmacılarından F. Taylor ve B. Schuts, GPS araştırma uydusunun verilerini değerlendirerek, yerkabuğunun hareket ritmini ölçtüler. Buna göre yerkabuğunun en hareketli noktası, Güney Pasifik'teki Tonga Takımadaları'nda yer alan Niuatoputapu Adası. Bu ada, yılda 25,4 cm yer değiştiriyor.

Kaynaklar
Scientific American, Ekim 1995.
Popular Mecanics, Ekim 1995.
Science et Vie, Ekim 1995.

Bilgisayar Dünyası
Sinan Göktepeli

İnternete Nasıl Bağlanılır?

Bu soru, internetin nimetleri konusunda gazetelerde ve dergilerde çıkan yazıları okuyan herkesin aklına gelmektedir. Ülkemizde birçok kişi, internete bağlanmak için çok pahalı sistemler ve bir sürü karmaşık elektronik alet gerektiğini düşünmektedir. Bu düşüncenin temelindeki hata, internetin tanımının yeterince açık olmamasında yatıyor. İnternet, ağları bağlayan ağ olarak tanımlanmaktadır. Bir bilgisayar ağı birçok bilgisayar ve metrelerce kablodan oluşuyorsa, ağların ağı ne kadar devasa bir sistemdir? Gerçekten de bu ağ biraz büyükçe; ama o ağ bir bakıma kurulu ve herkesin evine kadar geliyor; bildiğimiz telefon hatlarıyla.

Bilgisayarlar, açık anahtarlamalı telefon ağı (AATA) olarak da adlandırılan telefon hatları üzerinden 0 ve 1'lerden oluşan bilgilerini aktarırken, kendi içlerinde kullandıkları gibi farklı voltaj seviyeleri kullanamazlar. AATA'lar ses aktarımı için tasarımlandıklarından (peşpeşe gelen bir seri 1 veya 0 gibi) belli bir frekansın altındaki voltaj değişikliklerini aktaramazlar. Bu nedenle ikili sinyali ses sinyaline çevirmek gerekmektedir. Modem adı verilen ara birim bunu sağlar. Evinizdeki bilgisayarla, internete bağlı bir noktadaki bilgisayar arasında bağlantı kurmak için iki bilgisayarda da modem olması gerekmektedir. Modeminiz karşı taraftaki modemin telefon numarasını çevirdiğinde ikisi ilk bağlantıyı kuracaktır ve sonra internettesiniz. Tabii, karşı makineyi kullanma hakkınız olmalı. Yoksa, bu bağlantı size hiçbir fayda getirmeyecektir. Bu sayede, kullandığınız modeme bağlı olarak 28,8 kb/s bant genişliğine (saniyede 28,800 bit iletişim kapasitesine) ulaşmanız mümkün. Ancak, bağlı olduğunuz santralden evinize gelen hatla, karşı tarafın hattının da yeterli kaliteye sahip olması gerekiyor. Türkiye'nin birçok yerinde, kalitesiz hatlar yüzünden 9600 b/s bant genişliğinin üzerine çıkmak olanaksız.



Modeminiz var ancak, internete bağlı bir makineye girme hakkınız yok. Ne yapacaksınız? Yurtdışında olsaydınız, civarınızdaki herhangi bir *Internet Servis Sağlayıcısı* (ISS) ile iletişime geçmeniz yeterli olurdu. Ancak değineceğimiz nedenlerden dolayı, Türkiye'de bir iki tane dışında ISS yok. Bu nedenle bir üniversiteyle iletişime geçerek, onların bağlantı verip vermediklerini ve koşullarını öğrenmeniz gerekecek.

Modemle yaptığınız bağlantılarda, genellikle sadece karakter aktarımına izin veren *kermit protokolü* kullanılır. Yani grafikleri göremezsiniz. Eğer grafik de görmek istiyorsanız, kermit protokolünün üzerinden çalıştırılan *SLIP* (Serial Line Internet Protocol: Seri çıkış internet protokolü) veya *PPP*'yi (Point to Point Protocol: Noktadan noktaya protokolü) kullanmanız gerekecektir. Bu protokoller iki tarafın bilgisayarlarında da yüklü ve çalışır durumda ise kullanılabilirler.

Bunun bir nokta daha ilerisi ise Türkiye'de TURPAK'ın servisini verdiği X.25 protokolünü kullanmaktır. X.25 protokolü paket anahtarlamalı bir ağı tanımlar. Bu ağla iletişim için X.25 pad adı verilen paket aktarma cihazı kullanılır. Bazı noktalar, X.25 ağı ile internet arasında bağlantı sunmaktadır. X.25'i kullanmak için Türk Telekom A.Ş.'den (TT) X.25 bağlantısı almak gerekmektedir. Daha sonra internete bağlı bir X.25 ucunu arayarak internete bağlanabilirsiniz. Bu bağlantı çeşitinde gönderdiğiniz bilginin miktarına göre ücretlendirme yapıldığından, fazlaca bilgi iletimi yapılması durumunda oldukça pahalıya gelmektedir. Ayrıca, kişisel kullanım için de kullanışlı değildir.

Türkiye için önerilecek son sistem ise, TT'den iki nokta arasında telefon hattı kiralamaktır. Bu durumda, ne kadar kullandığınız veya



ne kadar bilgi aktardığınız hiç önemli değildir. Hat, internet bağlantısı veren bir nokta ile bağlanacak nokta arasında kiralanır, bilgi aktarım kapasitesine ve iki ucu arasındaki uzaklığa göre ücretlendirilir. Bu da kişisel kullanım için oldukça lüks kaçmasına rağmen, X.25'in oldukça pahalıya gelmesine yol açacak kadar fazla bilgi aktarımı yapan kuruluşlar tarafından tercih edilecek bir yöntemdir.

ISDN

Siz bir yeri aradığınızda, bulunduğunuz noktayla aradığınız yer arasında santrallar aracılığı ile bir bağlantı kurulur ve görüşme sağlanır. Eskiden bu santrallar, sık sık bozulup hata yapabilen elektronik (hatta mekanik) sistemlerdi. Günümüzde daha yüksek aktarma kapasitesine sahip olan sayısal santrallar ile daha güvenli ve kaliteli bağlantılar yapılabilmektedir. Sayısal santrallar, bir telefondan gelen analog ses sinyallerini dijital sinyallere çevirerek aktarmaktadırlar. Konuşmanın diğer ucundaki santral da gelen dijital sinyali analoğa çevirerek dinleyen kişiye yönlendirmektedir. Türkiye, son 10-15 yıl içerisinde telekominikasyon konusunda büyük bir atak yaptığından sahip olduğu santralların bir çoğu sayısal santraldır.

Bir modemin dijitalden analoğa çevirdiği bir bilginin santralda yeniden dijitale çevirilmesi, en sonunda alıcıya gelirken aynı işlemlerin tersinin yapılması oldukça performans kaybettirici bir işlemdir. Modem bağlantılarına ek olarak teletex, fax, videotex gibi dijital hizmetlerin toplamda neredeyse ses aktarımından daha çok kullanılıyor olması da telekominikasyon şirketlerini başka bir sistem geliştirmeye itti. Sonuçta, bir çeşit anahtarlamalı dijital iletişim sistemi olan *ISDN* ortaya çıktı.

ISDN (Integrated Digital Services Network: Birleştirilmiş dijital servisler ağı), analogdan dijitale çevirme işleminin kullanıcının telefonunda yapıldığı, kullanıcıdan santrala dijital bilgilerin aktarıldığı bir sistemdir. Bu sistemin uygulamaya konulmasıyla, telefon hatları, sunabilecekleri en yüksek kapasiteyle kullanılabileceklerdir. ISDN, klasik telefon bağlantılarında olduğu gibi arada bir, konuşma süresince açık kalacak bir hat üzerinden bilgi aktarımı için kullanılabileceği gibi, ilerde *frame relay* ve paket anahtarlama için de kullanılabilecek şekilde hazırlanmıştır.

İleri dijital iletişim sistemleri birkaç yıl içinde servise sokulacaklar. Bunlar sayesinde, gelecekte görüntülü telefondan ev ofisine ve istediğiniz filmi istediğiniz zaman seyretme ayrıcalığına (video on demand) sahip olacaksınız. Uluslarası anlaşmalara göre, 1997'den önce Türkiye'de bu tip hizmetlere hazırlığın ilk adımı olan ISDN servislerinin verilmeye başlanmış olması gerekiyor.



Türkiye ve İnternet

İnternet daha yeni yeni yaygınlaşmaya başladığında onun omurgasını tanımlamak için ABD'deki NSFnet'i göstermek yeterli oluyordu. Ancak, internetwork'çülük karlı bir iş olduğunu gösterdikten sonra, ilk olarak ABD'de ve sonra dünyanın kalanında özel şirketler tarafından saniyede milyarlarca bit aktarabilen ATM anahtarlamalı birçok fiberoptik omurga kuruldu. Bunlar, birbirlerine rakip olmalarına rağmen, müşteri çekebilmek için birbirleriyle bağlandılar. Günümüzde, omurga şirketleri daha küçük şirketler olan ISS'lere bağlantı satıyorlar, ISS'ler de kullanıcılara. Telekominikasyon şirketlerinden kiraladıkları bir veya birkaç tane 1,5 Mb/s bant genişliğine sahip T1 (Avrupa'da 2 Mb/s'lik E1) hattı ile omurga şirketlerine bağlanan yerel ISS'ler, kullanıcılarına istedikleri bant genişliğinde bağlantı sağlayabiliyorlar. Bu yapılanma ABD hükümetinin NSFnet'e yaptığı desteği kaldırdığını belirtmesinden çok kısa bir süre sonra tüm netliğiyle ortaya çıktı.

Türkiye'de internetwork'çülük ise dünyadaki benzerlerini çok daha geriden takip etmektedir. Türkiye'de en yaygın olarak kullanılan yurtdışı bağlantısı 128 kb/s bant genişlikli TRNET hattıdır. Bunun dışında eski bitnet çıkışı olan 64 kb/s'lık TUVAKA hattı da İzmir'de hizmet vermektedir. Şehirlerimiz arasındaki bağlantılar da, şu anki yurtdışı bağlantılarımızdan çok daha yüksek bant genişliğine sahip değildir. Tek bir şehirde 1.5 Mb/s'lık bağlantılara sahip yüzden fazla ISS'si olan ABD'nin durumuyla karşılaştırıldığında durumumuz oldukça kötü gözükmektedir.

Bu durumun nedenleri ise, çeşitlidir. Bunların ilki, telekominikasyon konusunu düzenleyen kanunun PTT'yi tekel olarak belirlemiş olmasıdır. Bu sayede tekel olan eski PTT, şimdiki TT, iletişim fiyatlarını çok yüksek tutabilmektedir. Türkiye'de hizmet verecek bir ISS'nin internet bağlantısı için yurt içi veya yurt dışı bir hat kiralaması bu nedenle oldukça pahalıya çıkmaktadır. PTT'nin servislerinin üçüncü kişilere satılamayacağı da aynı kanunda yazılıdır. Bu yorumlandığında, bir ISS'nin, TT'den kiraladığı bir hattan müşterisinin yararlanmasına izin vermesi durumunda kanuna karşı gelmiş olacağı ortaya çıkmaktadır. Ancak, kendi hattını da döşeyemez, bu da TT'nin tekelliği konusuna karşı gelmek olacaktır. Yüksek bir bant genişliği ile internete bağlanmak isteyen bir şirketin yapabileceği tek şey, TT'den oldukça yüksek bir fiyata, sadece kendi kullanımı için bir hat kiralamak olacaktır.

Bir diğer neden ise, şu an internet servisi vermekte olan kuruluşlar arasındaki anlaşmazlıklar ve tekel olma istekleridir. Yaratılan bir olasılık ile bilimsel amaçlı kuruluşların internete bağlanmalarına ve bundan diğer kuruluşların yararlanmasına izin verebilmelerine yol açılmıştı. Ancak, aralarındaki anlaşmazlıklar nedeniyle her kuruluş kendi yurtdışı hattını almanın yollarını arar oldu. Anlaşmazlıkların temelinde ise, *bal tutan parmağını yalar* düşüncesi yatıyordu. Yani, yurtdışı hattın bağlı olduğu kişi, o hattan en çok yararlanma ve yararlandırma hakkının kendinde olması gerektiğini düşünüyordu. Bu nedenle birçok kuruluş kendi yurtdışı hattını kiralamayı düşünmek durumunda kaldı; oysa, bir 128 kb/s'lik bir hat, iki 64 kb/s'lik hattan çok daha ucuza malolmaktadır. Uygun bir şekilde paylaşıldığında, tüm kuruluşların tek bir hat üzerinden yurt dışına bağlanmaları ve kendi aralarında bir omurga yaratmaları daha yararlı ve ekonomik olacaktır. Böylece örneğin Ankara'dan İzmir'e göndereceğiniz bir e-mail'in ABD üzerinden gitmesine gerek kalmaz.

Son olarak da şu an internet bağlantısı ile uğraşanların çoğunluğunun asıl mesleklerinin bu olmamasına da değinilmesi gereklidir. Daha çok bir çeşit merak ya da angarya olarak bu işle uğraşmak durumunda kalan kişiler, profesyonel olarak bu ISS'lik yapanlar kadar özen gösteremeyeceklerdir normal olarak. Sonuçta, servis, tanıtım ve pazarlamada eksiklikler olacaktır. Zaten bilimsel amaçlı olan ve amatörce ayakta tutulan Türkiye'nin şu anki internet yapısı, sürekli çalışır durumda olmak, güvenli ve güvenilir olmak, hız ve iyi servis gibi ticari şirketlerin ihtiyaç duyacakları hususları sağlamaktan da uzaktır. Bu, dünyada internet trafiğinin neredeyse yarısını oluşturan ticari bilgi iletişiminin Türkiye'de neredeyse olmaması anlamına da geliyor.

Geçtiğimiz günlerde, TT de iki yurt dışı hat ve Ankara-İstanbul-İzmir arasında birer hattan oluşan bir omurga kurdurmak ve yine bir tekel olma olasılığı olan bu omurgadan bağlantı satmak için TURNET adlı bir proje hazırladı ve 28 Eylül'de bu projenin ihalesi için teklifleri aldı. TURNET projesi nedeniyle internet bağlantısında kullanılmak amacıyla kiralanması ya da kapasitesi arttırılması istenen yurtdışı hatlarının da sürüncemede kalması sıkça karşılaşılan bir durum oldu.

Türkiye'nin içinde bulunduğu durum buyken yapılması gerekenler nedir?

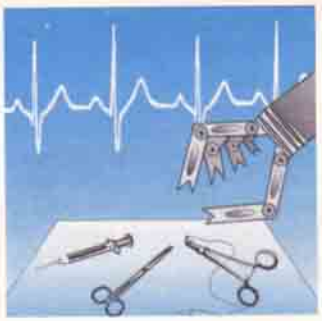
İlk olarak TT'nin telekominikasyon alanındaki tekelliğine bir son verilmesi gerekiyor. Böylece, isteyenler yurtdışı veya içi bir hat kiralayarak (ya da kendi hattını yaparak) hiçbir engelle karşılaşmadan servis sunabileceklerdir. Rekabet, fiyatları düşürecek, eğitim ve bilim kuruluşları rahatça internete bağlanabilirken, ISS'lik de zarar etmeyecek bir iş alanı olacaktır.

Belirli bir plan çerçevesinde telekominikasyon şirketlerinden bağımsız, sadece bilgi aktarımına yönelik ve kısa bir süre için devlet desteğinde kalacak bir ulusal omurganın kurulması da düşünülebilir. Böylesi bir omurga ile ilk anda ISS'ler ve internete bağlanmak isteyen kişi ve kuruluşlar üzerindeki maddi baskılar da azaltılacaktır. Bu ağın yeterli bir süre desteklenip daha sonra parçalar halinde özelleştirilmesi ile tekelcilik de engellenmiş olacaktır.

TT'nin sahip olduğu alt yapıyı kullanarak uluslararası birliklerle yaptığı anlaşmalar uyarınca en kısa zamanda ISDN servisleri verme de Türkiye'de bilgi iletişiminin yaygınlaşmasına çok büyük bir katkıda bulunacaktır. Ancak, bu konuda yapılması düşünülen tüm çalışmaların elden geldiğince çabuk ve hızlı bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir. İnternet'e çok geç girilmemesine karşın, ilk adımın devamının gelmemiş olması, sonuçta Türkiye'yi bu alanda çok geri bırakabilir. Çağımız iletişim çağıdır ve en can alıcı noktası olan bilgi iletişiminde geri kalmak, diğer tüm konularda geri kalmak olabilir.

Elektronik Dünyası
Kerem Özdoğan

Elektronik ve Tıp Dünyası



TRANSİSTÖRÜN üretilmesinden bu yana geçen yaklaşık 50 yıllık süre içerisinde, elektrik ve elektronik sektörünün her alanında büyük aşamalar kaydedildi. İnsanlar bu gelişmelerin bir çoğunu, yaşantılarının bir parçası olarak benimsediler ve kullanmaya başladılar. Ancak, kaydedilen bu gelişmelerin bazıları, sadece yaşantımıza girmekle kalmamış, yeni bir bilim dalı yaratarak bilim literatürüne adını yazdırmıştır. İşte bu bilim dalı "Biyomedikal Mühendisliği"dir.

Biyomedikal mühendisliğini, elektroniğin tıpla ilgilenen dalı olarak özetlemek mümkündür. Ancak, bu tanıma eklenmesi gereken önemli bir nokta vardır. Biyomedikal mühendisleri elektronikteki gelişmeleri sadece kendi alanlarına uygulamakla kalmaz, yeni teknolojiler geliştirerek, başka alanlardaki araştırıcı ve kullanıcıların hizmetine de sunar.

Tıp alanında yapılan bu tip araştırmaların, yalnızca tam olarak bilinmeyen ya da tanı ve tedavisi oldukça zor hastalıklarla mücadelede etkili olduğu düşünülmemelidir. Tanı ve tedavinin daha modern yöntemlerle gerçekleştirilmesinin önemli etkenlerinden biri de ekonomik kaygılardır. Örnek vermek gerekirse, geçtiğimiz yıl, Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan sağlık harcamaları 100 milyar doları bulmuştur. Bu miktarın içinde, ameliyat masrafları ve çeşitli giderler yanında, ameliyat sonrası hastanede geçirilen süre boyunca yapılan masraflar da vardır. Daha gelişmiş teknolojiler kullanılarak yapılan tedaviler sayesinde hem hastanın hastanede kalma süresi kısaltılabilir, hem de bir an önce işine geri dönmesi sağlanarak iş gücü kaybı azaltılır.

Bugün, tıp teknolojisi geliştirmek için, yaklaşık 650 000 kişi çalışmaktadır. Bu insanların bir bölümü yeni teknolojiler üretmekle görevlendirilmişlerdir, ama önemli bir bölümü de, şu anda kullanılan cihazların daha ucuz, daha etkili ve daha küçük olmasına çalışmaktadır. Tıbbi cihazların ne kadar ucuz ve etkili olması sağlanırsa, o oranda yaygın ve sonuç verici sağlık hizmetleri sunmak mümkün olur. İşte elektroniğin önemi de, burada ortaya çıkar.

Elektroniğin tıpta en çok kullanıldığı aşama, "tanı" aşamasıdır. Son 30 yıldır, tanımlama tekniklerinde, patlama denebilecek gelişmeler sağlanmıştır. Bu sayede, yeni tekniklerin kullanımı da oldukça yaygınlaşmıştır. Bilgisayarlı tomografi, dijital radyografi, manyetik rezonans (MR) ve ultrason (ultrasound) bunların bazılarıdır. Bu arada, fiber optik teknolojisinin geliştirilmesi, eskiden çok büyük çabalar harcanarak yapılan maliyeti yüksek bazı operasyonları, ucuz ve kolay uygulanabilir hale getirmiştir. Üretilen değişik özelliklerdeki fiber optik sensörler (algılayıcı) de, sadece laboratuvarlarda yapılabilen birçok testin kolaylıkla uygulanabilmesini sağlamıştır. Saatler süren pek çok işlem, birkaç dakika içerisinde, üstelik eskiye oranla çok daha düşük maliyetle yapılabilmektedir.

Fiber Optik Sensörler

Fiber optik sensörlerin belki de en önemlisi "glikoz sensörü"dür. Dünya nüfusunun yaklaşık %0,5'i, şeker hastalığının (diyabet) pençeleri arasındadır. Şeker hastalarının büyük bir çoğunluğu da, beklenmeyen değişikliklere karşı önlem almak üzere, sürekli kan şekeri kontrolü yapmakta veya yaptırmaktadır. Bu yüzden, kandaki şeker düzeyini kontrol eden bir sensörün üretimi, uzun süredir araştırmacıların ilgi odağı haline gelmiştir. Örnek olarak üretilen sensör, 0,3 mm yarıçapındaki bir diyaliz tüpü ve bu tüpün bir ucuna bağlanan fiber optik kablodan oluşur. Tüpün iç yüzeyine, Canconavalin A (Con A) adlı karbonhidrat reseptörü yerleştirilir ve tüp, yüksek molekül ağırlığı olan ve "dextran" adı verilen karbonhidratla doldurulur. Kandaki glikoz miktarına göre Con A, ya glikozla ya da dextranla birleşerek tepkimeye girer. Kandaki glikoz miktarını ölçmek için, tüpün yüzeyinde bulunan floresans renk değiştiriciyi aktif hale geçirmek üzere kullanılan, belirli dalga boyundaki ışık, fiber optik kablonun diğer ucundan gönderilir ve floresans yüzeyde gerçekleşen ışıma gözlenir. Sensör, 24°C'de, 7 dakika içinde sonuç vermekte ve uzun süreli kullanılabilmektedir. Ancak, daha güvenilir sensörlerin üretimi için çalışmalar sürmektedir.

Bir diğer önemli sensör de "sıcaklık sensörü"dür. Elektromanyetik alandan etkilenmeyen ve kendi elektrik izolasyonuna sahip olan bu sensörler, çok hassas sıcaklık ölçümleri yapabildikleri gibi, bazı dokuların belirli sıcaklık düzeyinde tutulmaları için de kullanılmaktadır. Özellikle kanserli dokuların tedavisinde kullanılan mikrodalga ve radyasyon tedavilerinde, bu sensörler, önemli rol oynamaya başlamıştır.

Bu iki tip sensörden başka, kandaki değişik gazların oranını (oksijen, karbondioksit gibi) ölçen gaz sensörü, hidrojen iyonu miktarını ölçen pH sensörü ve kan basıncını (tansiyon) ölçen basınç sensörü gibi değişik algılayıcı uygulamaları da bulunmaktadır.

Lazer Uygulamaları

Hem tanı, hem de tedavi amacıyla kullanılan önemli araçlardan biri de lazerdir. Lazerin tıbbî amaçlarla kullanımında göz önüne alınması gereken dört önemli nokta vardır: Lazer-doku etkileşim mekanizması, lazerin etkili olup olmayacağı, lazerin dokuya ne derinlikte uygulanması gerektiği ve gerekli dalga boyundaki lazerin iletileceği fiberin bulunup bulunmadığı. Ancak bu dört soruna da gerekli yanıtlar verildikten sonra hastaya lazer tedavisi uygulanabilir. Hastalığın niteliğine göre, lazerin hangi güçte ve ne kadar süreyle verileceğine, yine gerekli ön araştırmalar yapıldıktan sonra karar verilmelidir.



Lazer demeti, doğrudan göz, retina ve deriye; basit bir fiber optik kablo yardımıyla birçok organa ve yine çok basit bir operasyon sonucu yerleştirilen fiber optik kablo kullanılarak beyin dahil olmak üzere pek çok karmaşık dokuya ulaşabilmektedir. Ancak bugünkü lazer teknolojisi, her alanda kullanılabilecek özelliklere sahip lazer ışını üretimini ve iletimini olanaksız kılmaktadır. Teknolojinin ne kadar hızlı ilerlediği göz önüne alınırsa, yakın bir gelecekte, vücudun tüm bölümlerine ulaşabilecek yeterlikte, gerekli dalga boyuna ve yeterli güce sahip lazer ışınları üretilebileceğini düşünmek hiç de yanlış olmayacaktır.

Bilgisayar ve Tıp

Bilgisayarlar, her alanda olduğu gibi, tıp alanında da büyük bir kullanım sahasına sahiptir. Bütün cihazları, bir bilgisayar kontrol ünitesiyle birlikte üretmek mümkündür. Ancak, bilgisayarın kontrol amacıyla kullanılmasından daha önemli bir uygulama şekli vardır. "Üç boyutlu görüntüleme" yöntemi. Genel olarak, çeşitli teknikler kullanılarak elde edilen bilgilerin bilgisayara aktarılıp, vücudun istenilen bölümünün üç boyutlu görüntüsünün elde edilmesi anlamına gelir. Bu işlem asıl olarak, bir hesaplama dizisinden başka bir şey değildir. Bilgisayara aktarılan bilgiler, istatistikî olarak biriktirilir ve çeşitli hesaplama teknikleri kullanılarak bunların bir bütün oluşturması sağlanır. Genellikle özel bir donanım gerektirmez, genel amaçlı bir bilgisayar ve tasarım amaçlı bir yazılım yeterlidir. Ancak bazı uygulamalarda, örneğin lazer ışınlı kanser tedavisinde, elde edilen şeklin, aslının neredeyse aynısı olması sağlanmalıdır. Aksi halde, diğer dokulara zarar vermek söz konusu olabilir. Üç boyutlu görüntüleme yöntemi, fazladan bir donanıma ihtiyaç duymadan, yalnızca manyetik rezonans gibi sadece bu amaçla üretilmiş herhangi bir cihaz kullanılarak da yapılabilir. Ancak, bu cihazların mikroişlemcileri, diğer bilgisayarlar gibi gelişmiş hesaplama ünitelerine sahip olmadıkları için, ay-



rıntı gerektiren işlemlerde, bunlardan sadece gözlem aracı ve bilgi kaynağı olarak yararlanılmaktadır. İki boyutlu ekranda, üç boyutlu bir görüntüyü anlamlı bir şekilde gözlemlemek, gerçekten bir sorundur. Bu sorun, üç boyutlu şeklin ince dilimlere ayrılması ve bu dilimlerin değişik renklerle gösterilmesi sayesinde bir ölçüde aşılabilir. Burada önemli olan, her dilim ayrı ayrı incelendiğinde, hiçbir bilginin kaybolmamasını sağlamaktır. Geniş kapsamlı yazılımlar, hem bu özellikleriyle, hem de uzaklık, açı, hacim gibi rakamsal bilgi hesaplamalarındaki düşük hata oranlarıyla büyük önem kazanmışlardır.

Elde edilen detaylı görüntüler tedavinin her aşamasında kullanılabileceği gibi, üç boyutlu modellerin yapımında da kullanılabilir. Bu modeller, eğitim amaçlı, ameliyat öncesi incelemeye yönelik ya da daha önemlisi yapay organ yapımında kullanılmak üzere üretilmiş olabilir.

Gelecekte Elektronik ve Tıp

Geleceğin tıp teknolojisinde robotların çok önemli bir yeri olacağı, tartışma götürmez bir gerçektir. Ancak, diğer endüstriyel uygulamaların aksine, robotların tıp alanında tamamiyle insan faktörünü ortadan kaldırması mümkün görünmemektedir. Bunun en önemli nedeni, insan vücudu ne kadar iyi tanımlanırsa tanımlansın, bazı durumlarda, anlık karar verme gerekliliğinin ve bazen sadece hissederek duruma müdahale etme zorunluluğunun bulunmasıdır. Robotların tıp alanında kullanımı, özellikle insan becerilerini aşan durumlarda, onları yönlendirerek, az hata yapan, ince yeteneklerinden yararlanmak esasına dayanır.

Robotların tıpta kullanımı, temel olarak, iki ana alanda göze çarpmaktadır: Rehabilitasyon (yeniden işlev kazandırma) robotları ve operasyon robotları. Rehabilitasyon robotları, amaçları ve çalışma prensipleri net olarak ortaya konulabilmiş ve son birkaç yıldır uygulamalarına başlanmış robot sistemleridir. "Manus Rehabilitasyon Düzenleyici" adı verilen sistem, bu konunun en önemli örneğidir ve tüm dünyada kabul görmüş bir uygulamadır.

Operasyonlarda robotların kullanılmaya başlanması ise oldukça yeni bir konudur. Ameliyatlarda robotlardan yararlanılması gerçekten karmaşık ve uygulanması zor bir sistemdir. İlginçtir ki bu sorunun en önemli kaynağı robotların ya da kullanılan teknolojinin yetersizliği değil, doktor ve mühendisler arasındaki büyük düşünce farklılıklarıdır. Operasyonlarda robotların kullanılabilmesi için, ilk olarak doktorların, bunların kullanımıyla ilgili eğitilmeleri ve robot sistemlerine tam olarak güven duymaları sağlanmalıdır.

Çözüm gerektiren sorunlar, karmaşık, yüksek teknoloji gerektiren ve dolayısıyla maliyeti yüksek problemler olduğu için, genel amaçlı robotlar yerine, belirli bir konu üzerinde çalışabilen robotların üretilmesi düşünülmüştür. Bu robotların ne özelliklerde olması gerektiği, hangi güvenlik önlemlerinin alınacağı ve en önemlisi robotların tam olarak ne amaçla kullanılacağını açığa kavuşturmak için, mühendisler ve operatörler biraraya gelerek uzun süreli çalışmalar ve araştırmalar yapmak durumundadır. Ancak bu aşamadan sonra gerçekten yararlı, hatta kullanılması gerçekten gerekli robotların üretilmesi düşünülebilir.

Tüm bu sorunlar, daha çok "aktif" diyebileceğimiz, operasyonun oldukça büyük bir kısmını tek başına yürüten ve o duruma özgü bilgilerin girilmesiyle uygulamaya doğrudan başlayan robotların kullanımıyla ilgilidir. "Pasif" ve "yarı aktif" olarak adlandırılan robot sistemleri, daha şimdiden uygulama alanına girmiştir. Pasif sistemler, daha çok belli bir bölgeyi ya da aleti sabit tutmaya yarayan ve üzerlerindeki sensör donanımları yardımıyla uygulamanın doğruluğu hakkında bilgiler veren sistemlerdir ve 0,1 mm'ye varan doğruluk oranlarıyla çalışabilmektedirler. Ancak yüksek maliyetler göz önüne alındığında, tek bir uygulama için bu kadar pahalı cihazların kullanılması, kafalarda soru işareti bırakmaktadır. Yarı aktif sistemler ise, hareket stratejileri daha önceden belirlenen, hareket yetenekleri çok daha yüksek robotlardır. Uygulama, tüm bilgileriyle birlikte robota aktarılır, daha doğrusu "öğretilir". Robot, bu bilgiler ışığında uygulamayı, operatör kontrolünde ama büyük oranda tek başına yapar.

Yarı aktif robotlar, özellikle karmaşık yapıları olan doku ve organlarla ilgili operasyonlarda büyük önem taşımaktadır. Beyin operasyonları bunların başında gelir. Hiçbir şekilde hata kabul etmeyen ve büyük bir süratle gerçekleştirilmesi gereken beyin operasyonlarında, bu tip robotlardan sıkça yararlanılmaktadır. Nedeniyse gayet basittir. Bir beyin ameliyatı sırasında, yapılan herhangi bir müdahale sonucunda beyin, kafatasında 10 mm'ye ulaşan bir oranda hareket edebilir. Bu, üzerinde uğraşılan noktanın neredeyse tamamiyle yer değiştirmesi demektir. Bu durumda operasyon, ulaşılabilecek en yüksek hızda ve tüm bu hareketler gözlemlenerek yapılmalıdır. İşte robotlar, bu anlamda önem kazanırlar.

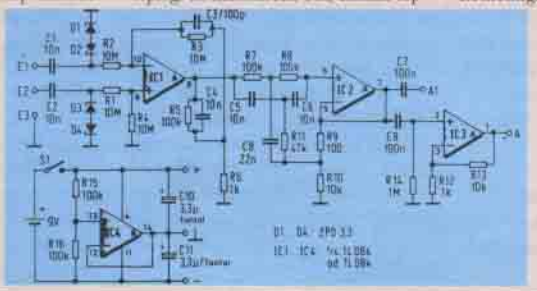
Robot teknolojisi, doğrudan hasta tedavisinde kullanılabildiği gibi, yardımcı cihaz (protez) yapımında da büyük yer tutmaktadır. Tekerlekli sandalye kullanmak zorunda olduğu halde, herhangi bir nedenle bunu yönetme güçlüğü içinde olan hastaların sorunu, kontrol ve yönlendirme sistemleriyle donatılmış bir yarı-robot sandalye kullanılarak çözümlenebilmektedir.

Tüm bu sorunların çözümünde karşımıza çıkan önemli bir nokta vardır ki, araştırmacıları yeni kaynaklar arayışına itmiştir. Bu nokta, büyüklük sorunudur. Mikroelektronik teknolojisinin gelişimiyle birlikte, tümleşik devre (Integrated circuits, IC) ve VLSI (Very Large Scaled Integrated circuits) tasarımlarında büyük aşamalar kaydedilmiştir. Boyutları gittikçe küçülen, yüksek hızlı, daha çok elektronik eleman kapasiteli ve enerji tüketimi azaltılmış tümleşik devreler, her geçen gün, klasik analog devrelerin yerini almaktadır. İşte bu aşamada akla bir soru gelmektedir. Bu gelişim, acaba element tasarımlarında atomik ölçülere ulaşmamızı sağlayabilecek midir? Gerekli kuantum ölçüleri ve sıcaklık etkileri göz önüne alındığında yanıt, ne yazık ki "hayır" olacaktır. Kullanılan inorganik maddelerin makroskopik özellikleri, bu ölçüde bir gelişime olanak tanımamaktadır. Bunu ortadan kaldırabilmek için araştırmacılar, inorganik maddeler yerine organik maddelerin kullanılması arayışına girmişlerdir. İşte bu arayış "Moleküler Elektronik" adı verilen, geleceğin bilim dalının doğmasına neden olmuştur. Moleküler elektroniğin en büyük uğraşı, çeşitli yöntemlerle üretilen organik molekülleri ve biyomolekülleri ki bunların en önemlisi proteinlerdir, anlamlı bir düzen içerisinde, işlev kazandıracak şekilde elektronik elemanlar yapımında kullanmayı başarmaktır. Şu anda ulaşılan nokta, bunun hiç de olanaksız olmadığını ortaya koymaktadır. Yapay fotosentez hücreleri üretmeyi başaran teknoloji, elbet birgün daha karmaşık sistemlerin üretimini de gerçekleştirebilir. Bu çalışmaların, insanların denetimi dışında çalışan makineler elde edilmesiyle sonuçlanacağını düşünmek, elbette korkutucudur. Yine de, bu tip organik cihazların üretiminin başarılması, insanlık tarihinin dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Biyomedikal mühendislerinin en önemli amaçlarının doku ve organları modelleyerek onların elektronik karşılıklarını yapmak olduğu göz önüne alınırsa, geleceğin insanlarının yarı robot yapıya da sahip olacağını varsaymak, çok da hayalci bir yaklaşım olmayacaktır. Gelecek, belki de sadece biyorobotlar için gerçekten gelecektir.

Kaynaklar:
IEEE Engineering in medicine and biology, Mayıs 1995, Ağustos 1995.
H. Matthias, Kalpten gelen işaretler, 1991.

Kısa Kısa Elektronik...

Şekilde, kalp atış diyagramının (elektrokardiyogram, EKG) ve kas hareket gerilimlerinin osiloskop ekranında görüntülenmesini sağlayan kuvvetlendirici devre görülmektedir. IC serisi yükselticiler için TL084 entegresi kullanılmaktadır. R1 ve R2 dirençleri, elektrik kaçağına karşı koruma amaçlı kullanılmıştır. Besleme gerilimini IC4 sağlamaktadır. Devre güvenlik nedenleriyle, sadece pille beslenmelidir! Elektrot olarak, 3 adet, 10 cm²'lik bakır parçalar kullanılabilir. Elektrot bağlantısını sağlamak için, 3 kanallı ve her kanalı topraklanmış 2 m'lik mikrofon kablosu kullanılabilir. Kablonun toprağı ile kanallardan biri, cihazın topraklarına (E3) bağlanır. Diğer iki kanal da E1 ve E2 girişlerine lehimlenir. A1 çıkışı da osiloskopa bağlanarak görüntü elde edilmesi sağlanır. EKG görüntülemek için E3 sol bacağın alt kısmına, E2 sol ön kola, E1 de sağ ön kola bağlanır. İletkenliği artırmak için, elektrotların dokunduğu bölgelere tuzlu su çözeltisi sürülerek daha iyi bir sonuç elde edilebilir. Kas gerilimlerinin gözlenmesi, üç elektrodun da istenilen kas bölgesine sırayla dizilmesiyle sağlanabilir. Gözlem yapılırken, osiloskopun hassas bir şekilde ayarlanacağı unutulmamalıdır.



Yayın Dünyası

Bezen Çetin- Sinan Kılıç

Müzeler İçin Düş Bilançosu



Salı Toplantıları 92-93
Yapı Kredi Yayınları
İstanbul, 1993
123 sayfa

Bu kitap, Yapı Kredi Bankası'nın kültür ve sanat etkinlikleri kapsamında düzenlenen Salı Toplantıları çerçevesinde yapılan müzeler üzerine konuşmaları kapsıyor.

Kitapta, müze, müzecilik ve eski eserlerle ilgili panellerde ele alınan sekiz konu yer alıyor. İlk panel, Çağdaş Müzeciliğin Sorunları. Sabahattin Batur'un konuşmacı olarak katıldığı panelde müzeciliğe bakış ve müzelerimiz karşılaştırılıyor. Nezih Başgelen'in konuşmacı olarak katıldığı ikinci panel, Türkiye Arkeolojisi ve Sorunları. Bir sonraki panel Özel Koleksiyonculuk; Raffi Portakal, koleksiyonculuğun geçmişini ve günümüzdeki durumu değerlendiriyor. Hat Sanatı'nın anlatıldığı diğer panelin konuşmacısı Uğur Derman. Osmanlı Para Tarihine Nasıl Bakmalı? adını taşıyan panelde, Şevket Pamuk, Osmanlı para düzeninin temel ilkelerini irdeliyor. Dünyada ve Türkiye'de Müze Mimarlığı başlıklı panelin konuşmacısı ise Nezih Eldem. Gündelik yaşantımızın ayrılmaz bir parçası olan cam, Önder Küçükerman'ın konuşmacı olarak katıldığı Cam Sanatı ve "Akdeniz'in 3000 Yıllık Camcı Kardeşleri" panelinde ele alınıyor. Son panel, Türk Kumaş Kültürü; konuşmacı ise Aykut Hamzagil. Her panelin sonunda izleyiciyle konuşmacı arasındaki soru ve cevaplara da yer veriliyor.

Irk ve Irkçılık Düşüncesi



Aleâddin Senel
Bilim ve Sanat Yayınları
Ankara, 1993
174 sayfa

İnsan eşitliğine inanmayan bir dünya görüşünün bir parçası olan ırkçılık, "ulusçuluğun radikal türü" olarak da görülebilir. 19. yüzyılın "ulusçuluk çağı" olarak anılmasına yol açan bir akımın 21. yüzyıla yaklaşırken geri dönme eğiliminde olduğunu belirten Şenel, üç ayrı nedene dayanan üç farklı kökeni olan üç ulusçuluk akımının yanyana görüldüğü yılların yaşanmakta olduğuna değiniyor. Ona göre "bunlardan birincisi, reel sosyalizmin yıkılmasıyla, eski Sovyetler Birliği topraklarında ve Balkanlar'da görülen "ulusal devlete dönüş ulusçuluğu". İkincisi, Batı Avrupa'da ekonominin çalkantılı dönemlerinde patlak veren akımdır; daha doğrusu, türdeş bir Avrupa Topluluğu oluşturma çabası içinde, artık bir safra gibi görülüp atılmak istenen yabancı işgücüne karşı, ulusçu politikalarca örgütlendirilen yerli işçilerin ve işsizlerin "yabancı işçi düşmanı ulusçuluk" biçimidir. Üçüncüsü ise, ülkemizde ve bölgemizde görülen, imparatorlukların tasfiyesi sırasında görülmemiş bir hesabın, onun kalıtçısından istendiği bir "geç kalmış ulusçuluk" türüdür." Burada önemli olan, ulusçuluk biçimleri değil; ulusçuluğun az gelişmiş ikizi olarak nitelendirilebilecek ırkçılığın da dönüp dönmeyeceği. Ulusçulukla ırkçılık arasındaki görünmez çizginin hassasiyetini ve önemini vurgulayan Şenel, ırkçılığa ideolojik kaynaklar açısından yaklaşıldığında, ırkçılığın aristokrasinin doğal ideolojisi olarak çıktığı görüşünü savunuyor. Irkçılık, insanın kendi ulusunu, ulusçuluğunu yasallaştırıp diğerlerini bu yasallığın dışına itmenin bir aracı olarak kullanılıyor. "Günümüzde asıl sorun, ırkçılıktan çok ırkçılık karşıtı söylem olarak görünmektedir." Ulusçuluk gibi ırkçılık da bir canlanma sürecine girmiş midir? Ulusçuluğun bir dünya akımı olma gibi bir geleneği var mı? Irkçılığın geleceği nedir? Irkçılığın tarihsel kökleri nelere dayanır? gibi sorulara yanıtların arandığı kitap dört bölümden oluşuyor. Bu bölümler Irk Kuramları, Etnosantrizm ve Irkçılık; Çağdaş Irkçılık Öğretisinin Doğuşu, Gelişmesi; Irkçılığı Açıklayan Kuramlar olarak sıralanıyor.

Kim Korkar Hain Bilgisayardan

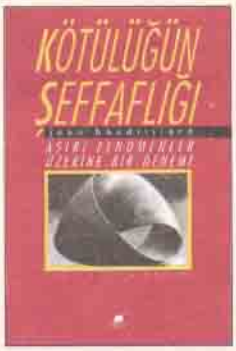


Can Uğur Ayfer
Pusula Yayıncılık ve Ltd Şirketi
İstanbul, 1995
200 sayfa

Can Uğur Ayfer'in hazırladığı bu kitap bilgisayar kullanımından hiç anlamayan bugüne kadar bilgisayar kullanmamış insanlara temel bilgisayar bilgilerini anlatmak için hazırlanmış. Kitabın alt başlığında yer alan "Bilgisayarcılar" için değil, herkes için; kurtlara değil, kuzulara..." söyleyişinden de kitabın içeriğini anlamak mümkün. Yazar kitabın başlangıcında amacını "Amacım PC ve MS-DOS işletim sistemi ile ilgili her şeyi değil; bir PC'yi kullanabilmek için bilinmesi gereken temel kavramlar ve sık kullanılan komutları anlatmaktadır" sözleriyle açıklıyor.

Uğur Ayfer bu kitabında bilgisayarların tarihini, MS-DOS işletim sistemlerini, en çok kullanılan MS-DOS komutlarını, disket kullanımını ve bilgisayar kullanımını kolaylaştıran komutlar ve olanakları anlatıyor. Yazarın kullandığı dil ve anlatım ise kitabı okuyanların bu işe yeni başladıkları düşünülerek hafif ve eğlenceli olarak hazırlanmış. Ayrıca kitabın sonuna MS-DOS sürüm 6'da olan özellikler de eklenmiş. Kitap, bilgisayar öğretmeyi amaçlayan "Kim Korkar..." serisinin ilk kitabı niteliğinde

Kötülüğün Şeffaflığı



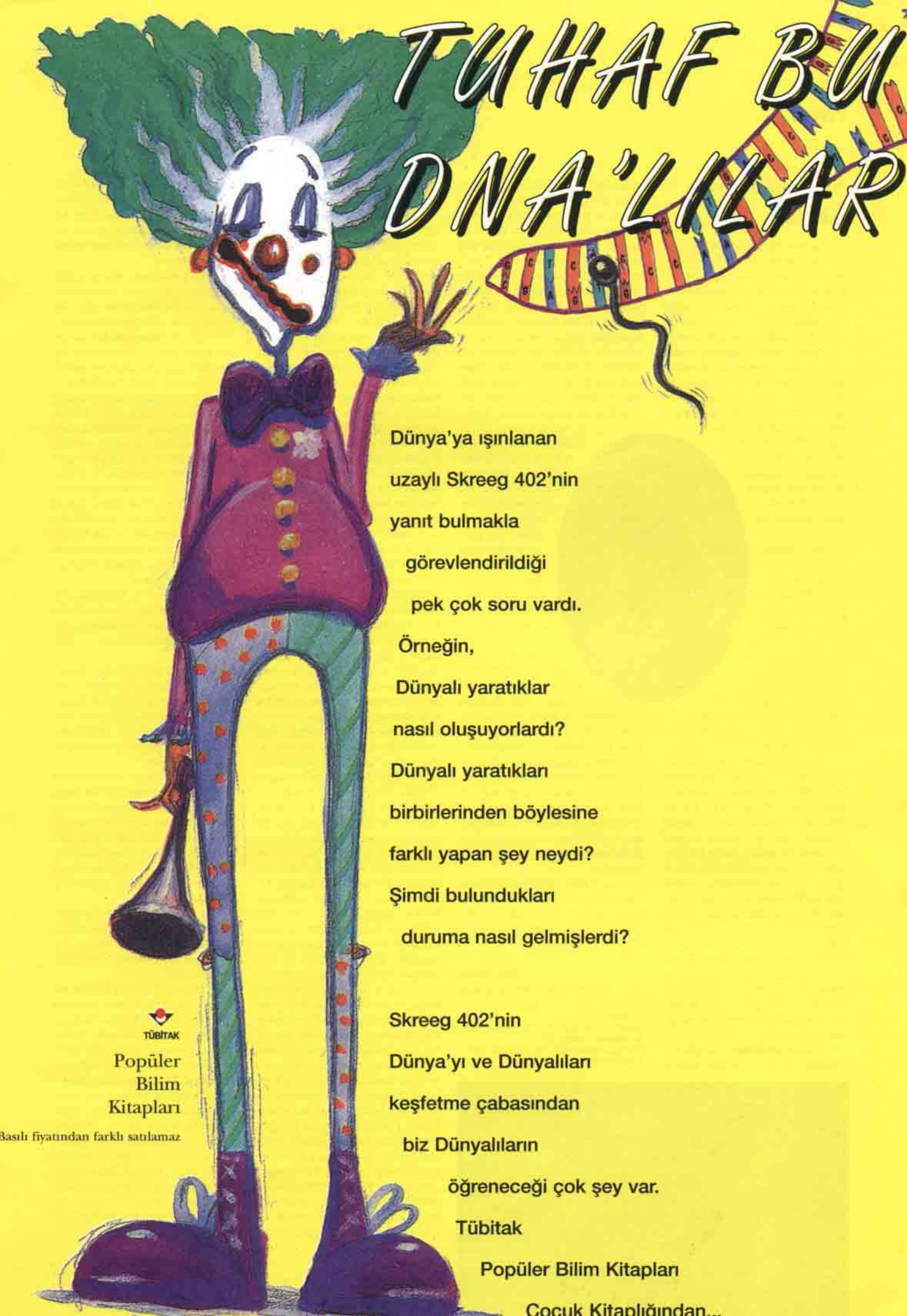
Jean Baudrillard
Çevirenler: Emel Abora-Işık Ergüden
Ayrıntı Yayınları
İstanbul, 1995
164 sayfa

Modernizm başlığı altında dolaysızca toparlanabilecek olgular, çağdaş eleştiri anlayışının temel konularından birini oluşturuyor. Ancak gazete ya da dergilerden başlayarak en ciddi, en akademik makalelere kadar yayılan geniş bir düşünce pratiğinin eleştirisine hedef olan modernizm konusunda, eleştirinin, somut güçlere yönelmekten vazgeçip, salt bir diskur analizi havasına büründüğü, sadece işe yaramaya çalışan bir hiddet üslubuna dönüştüğü görülebiliyor.

Baudrillard en azından kentlerde, yaşamını çalışarak kazanan, kazandığını da tüketen bir insan kesiminin doğrudan karşılaştığı bir iktidar biçimine yöneltiyor eleştirisini. Toplumsal yaşamın dayattığı bütün göstergeleri düzenlemeye çalışan, yönetici ile yönetilen arasında iletişim kurmakla yetinmeyip her ikisi adına müdahale eden, maddi olan her şeyi salt görüntü haline getirmeye çalışan, her şeyi şeffaflaştıran iletişim araçlarıyla özdeşleşen iletişim ortamını çözümlüyor.

Modernlik en başında eşitlik, özgürlük, kardeşlik vaat etmişti. Bu vaadi yerine getirecek maddi güçler de tespit edilmişti: Kimi zaman bir ulus adına hareket eden kentsoylular, kimi zaman da insanlığı en geniş biçimiyle kavrayarak kurtaracağını ileri süren proleterya. Ama kavramsal düzeydedir bu tür ayrımlar. Bilimsel düşünüşün yarattığı kavramlardır, farklılıklardır, çelişkilerdir. Vaatlerin bu kavramları etkilediği düşünülebilir. Gerçekte birileri fabrikaları yönetiyor, birileri çalışıyor, belki birileri hâlâ birtakım vaatler bekliyor. Bilimsel düşünüşü sürdürmek isteyenlerse baktıkları yerde farklılığı, çelişkiyi görmeye çalışacaklardır elbet. Baudrillard farklılığın nerelerde eritildiğini, insanların en temel varlığı olan bedenlerinin bile cinsler arasındaki bir ortak noktaya indirgendiğini, bedenin salt bir gösterge değeri olarak sunulmasında keşfediyor. Azgın bir reklam dili spor, konser, yarışma gibi her türlü gösterinin arasına pervasızca girmekle kalmıyor, var olan gösterilerin hepsini de bir reklam haline getiriyor.

İletişimin her alanına yayılıyor bu. Ancak iletişim faaliyetine katılan unsurlar açısından da bu dil sadece bir ifade ediş olarak kendine gönderme yapan sözle sınırlı tutulamaz. Bedenin kendisi de tarihsel olarak kurulan bir varlık olduğu için doğal bir kaynaktan fışkıran hazların da, arzuların da iletişim ağı içerisinde belirlenmesi gerekiyor. Bu gerilimli çözümlemeyi Baudrillard "üstün" teknolojilerin terminolojisiyle, tıbbın dehşetli diliyle anlatıyor ve tahlillerini ancak medyanın ulaşabileceği bir cazibeyle dile getiriyor.



Dünya'ya ışınlanan
uzaylı Skreeg 402'nin
yanıt bulmakla
görevlendirildiği
pek çok soru vardı.
Örneğin,
Dünyalı yaratıklar
nasıl oluşuyorlardı?
Dünyalı yaratıkları
birbirlerinden böylesine
farklı yapan şey neydi?
Şimdi bulundukları
duruma nasıl gelmişlerdi?

Skreeg 402'nin
Dünya'yı ve Dünyalıları
keşfetme çabasından
biz Dünyalıların
öğreneceği çok şey var.
Tübitak
Popüler Bilim Kitapları
Çocuk Kitaplığından...

TÜBİTAK
Popüler
Bilim
Kitapları

Basılı fiyatından farklı satılamaz

Majestelerinin Güvenliği

Satranç kitaplarını çoğu erkenden tok yapmayı ve Şah'ın şatosunu kanınızın son zerresine kadar savunmayı tavsiye eder. Oysa satranç tarihi Şah'ın cesurca oynandığı ve tebaasına destek sağladığı savaş sahneleriyle doludur. Aşağıdaki örnek Petrosian ile Unzicker arasında Hamburg'da 1960'da oynanmış.



1. Şf1! Şg8 2. h4 h5 3. Kfe2 Şh7 4. Şe1 Şg8 5.Şd1 Şh7 6.Şc1 Şg8 7. Şb1 Şh7 8.Ve2

Planının birinci kısmını tamamlayan Petrosian şah kanadı akını hazırlıyor.

8.... Vb7 9.Kc1 Şg7 10. Vb5 Va8 11.f4 Şh7 12. Ve2 Vb7

Siyah 12... f5 mi oynamalıydı? Oyunun gidişatına göre "evet". Ancak bu hamle de e6 ve g6 karelerini zayıflatacaktı.

13. g4 hxg4 14. Vxg4 Ve7 15. h5 Vf6 16. Şa2 Şg7 17. hxg6 Vxg6 18. Vh4 Fe7 19. Vf2 Şf8 20. Ad2 Kb7 21. Ab3 Ka7 22.Vh2 Şf6 23. Ke8 Kad7 24. Ae5 b3+ 25. Şxb3 Kd6 26. f5 Kb6+ 27. Şa2 (1-0)

Bir diğer örnek 1983 Şikago'dan. Psakhis-Hebden arasında oynanmış.



Beyaz'ın bir ekstra geçer b-piyonu var. Doğal olarak onu vezir yapmak istiyor. Şimdiki teknik sorun piyonu iyi korunan b6 karesinden güvenle aşırmak.

1.Kd1 Fa7 2. b4 Vc7 3.Kd3 g6 4.Vg4 Şg7 5.Kf3 Kf8 6.h5 g5 7.Vf5 Ve7 8.Şg2 Fb6 9.Şf1 Fa7 10.Şe2 Fb6 11.Şd3 Fa7 12.Şc4 Vc7+ 13. Şb3 Ve7 14.g4 Fb6 15.Şc4 Fa7 16.Şb5!!

Yürüyüş başladı. Düşman saflarının tam ortasına! Bu tam bir boğa güreşi meydan okuması mı, yoksa daha incelikli bir senaryo mu var?

16. ... Ve8 17.Fc6 Vd8 18. Şc4! 19.Vd7! Beyaz'ın planları hedefine ulaştı. Artık Şah b. düşeyi piyonunu yiğitçe savunabilir.

19... Ve6+ 20. Vxe6 fxe1 21. Kxf8 Şxf8 22. Şb5 Şe7 23. Şa6 Fxf2 24.e4 Şd8 25.Şb7 Fe1 26. b5 Ff2 27. b6 Fd4 28.Fa4 d5 29.exd5 exd5 30.exd5 e4 31. Şc6 Şc8 32.d6 e3 33.Fb5 Ff6 34. Fa6+ Şb8 35. Şd7 (1-0)

Se-filler

Bir atın mı, yoksa bir filin mi daha çok para edeceği amatör satranççıların geleneksel tartışmasıdır. Filseverler atlarını, atseverler fillerini, oyunun erken aşamalarından birinde hoyratça feda ederler. Bu gibi fedalar çoğunlukla o anki konumun dayatmalarından değil, söz konusu taşın oyuncu tarafından sevilip sevilmemesinden kaynaklanır. At, çoğunlukla rahat bir taştır. Hoplayıp zıplayabilen at kolay kolay bir köşeye sıkıştırılamaz. Oysa filin kendi rengindeki piyonlarca kısıtırılması alışılmış bir durum. Bu yüzden amatör filseverlerin dikkatli davranması gerekiyor.

Kendi rengindeki piyonlarca kısıtırılmış file esprili bir ifadeyle "se-fil" diyebiliriz. Sefil yetiştiricilerinin tamamı amatör değil. Aşağıdaki oyun 1905'te Carl Schlechter ile W.John arasında oynanmış ve sefillere iyi bir örnek oluşturuyor.

1.d4 d5 2. c4 e6 3. Ac3 f5

Siyah, beyaz karelere yerleştirdiği piyonlarıyla tam bir Çin Seddi oluşturuyor. Bunun sonucunda c8'deki vezir kanadı filini se-fil bir durumda bırakıyor. Dolayısıyla Beyaz'ın bundan sonraki hamlelerinin Siyah'ın düştüğü bu durumun tadını çıkarma arayışları göstereceği kesin.

4. Af3 c6 5. Ff4 Fd6

Siyah'ın siyah karedeki filini feda etmesi Beyaz'ın ekmeğine yağ sürmek olacağından bu hamle oldukça tartışmalı.

6. e3 Af6 7. Fd3 Vc7?!

Berbat bir hamle. Beyaz'ın 11.Kac1 hamlesi paniğe ve zaman kaybına yol açabilir.

8. g3 0-0 9. 0-0 Ac4 10. Vb3 Şh8 11. Kac1 Fxf4?

Bir hata daha. Beyaz'a yarı açık bir e-düşeyi hediye edildi. Siyah yarattığı Çin Seddi'ni koruyabildiği sürece güçlüydü. Kendisinden beklenen 1... Ve7 hamlesiydi.

12. exf4! Vf7?! 13. Ae5 Ve7 14. Fxe4 fxe4 15. f3 exf3 16. Ke1 Vc7 17. Va3 Şg8 18. Kxf3 Aa6 19. b3 Vd8 20. c5 Ac7 21. Vb2 Fd7 22. Vc2 Ve7 23. Kef1 Kae8 24. g4! Fc8 25. Kh3! g6 26. b4! Vf6 27. Khf3 Ke7 28. a4! a6 29. Ad1 Kg7 30. Ae3 Ve7 31. g5! Fd7 32. A3g4 Fe8 33. Ah6+!

Saat Beyaz'dan yana. f6 karesinin 33. Af6+ hamlesiyle birdenbire fethedilmesi durumunda Siyah'ın 33...kxf6 34. exf6 Vxf6 hamleleriyle ortalığı biraz karıştırma şansı olabilecekti.

33. ... Şh8 34. Ve2 Vd8 35. Aeg4! Fd7 36. Ve5! Ae8 37. Kh3 Vc7 38. Af6! Vxe5

Beyaz'ın atını f6'ya çivileyen beklenmedik bir gelişme. Ancak, Siyah'ın yapabileceği ne kaldı ki?

39. fxe5 Ke7 40. Khf3 Axf6 41. Kxf6 Kxf6 42. exf6 Ke8 43. Af7+ Şg8 44. Ae5!

Beyaz'ın atı nihayet Çin Seddi'nin yumuşak karnına geri döndü.

44... Kd8 45. Şg2 Şf8 46. h4 Fe8

Siyah'ın harekatı h4-h5 kanadından durdurma çabası tersten çökertilmesinden başka bir sonuç sağlamıyor.

47. Şf3 Ff7 48. Şf4 Şe8 49. Kb1! Şf8 50. b5! (1-0)

Oyun İzleme Kılavuzu

Bir yerlerde satranç oynayan iki insan keşfettiğinizi varsayalım. Olası arkeoloji bilgilerinizi boşa çıkaracak bu keşfinizi değerlendirebilmeniz için özel bir formasyon gerekiyor. Büyük olasılıkla sizi görüp duymayacaklarından fark edilme kaygısı duymadan beklemede olan tarafın arkasına yerleşip, konumu incelemeye başlayabilirsiniz. Bu noktada beklemedeki oyuncuyu doğru saptamış olmak elzemdir.

Başlarda iki oyuncunun da ölü olduğu sanısına kapılabilirsiniz. Oyunculardan birinin yüzüne tutacağınız aynanın üzerinde oluşan buğu hayatta olduklarını kanıtlar. Az sonra karşınızdaki oyuncu hafifçe dudaklarını nemlendirecek ya da gözlerini kısacaktır. Bunu takiben yavaş çekimli bir filmde genç bayana tuzluğu uzatan Clark Gable edasıyla bir taşı yerinden kaldıracak ve başka bir kareye bırakacaktır. Bu noktada tahtadan biraz uzaklaşmakta fayda var. Yaslanmakta oldukları kollarını ve üst üste attıkları bacaklarını değiştiren oyuncular sizi görmeseler de varlığınızdan size çarparak haberdar olabilirler. Bu esnada gerçekleşen her şey işitme yoluyla da duyumlanabilir.

Durum dinginliğe kavuşurken siz de diğer oyuncunun arkasına yerleşebilirsiniz.

Dikkatinizi tahta üzerinde yoğunlaştırmakta güçlük çekebilirsiniz. Bu da bir iki optik numarayla çözümlenebilir. Örneğin siyah ve beyaz karelere dikkatle uzun süre bakarsanız, zıplayıp yer değiştirmeye başlarlar. Siyah kareler bir iki santim havalanıp, yavaşça beyaz karelerin üzerine binerler. Aniden odak değiştirirseniz aynısını beyaz kareler yapacaktır. Şaşı kalmak korkusuyla gözlerinizi kapayacak olursanız, kafanızda satranç tahtasının pembeyeşil bir modeli canlanır. Siz bunlarla eğlenirken oyuncular bir sonraki hamle için hazır duruma gelirler.

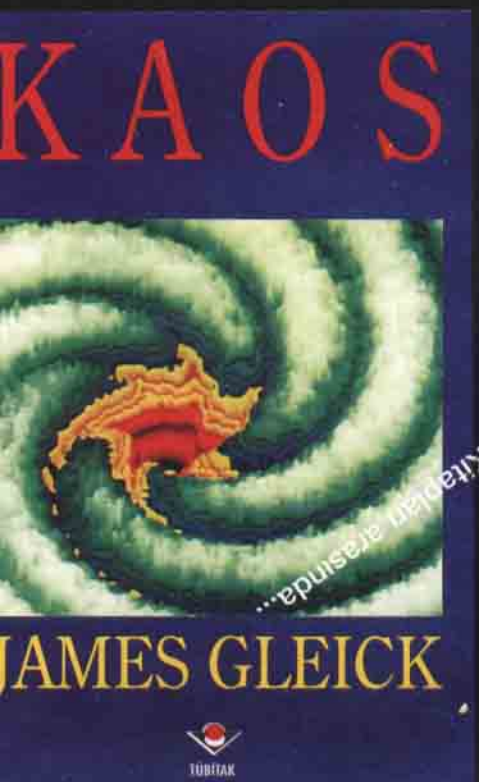
Devamını Siz Getirin



Çözüm:
I. 1. Kxc6 Kgxe6 2. Kxe6 Şxe6 3. h7 (1-0)
II. 1. Kxc5 Axc5 2. Ad4 (1-0)
III. 1. Kxf6 Kxf3+ 2. Ff3! Ke1 3. Şg6+ Şg8 4. Ke6 (1-0)
IV. 1. Fc3 (1-0)\ çünkü 1. ... Ve7 2. Axg5 fxg5 3. Fg7+ mata gider. 1...Vd8
2. Axg5 fxg5 3. Fxd8 de çözüm getiriyor.
V. 1. Kd6! Kxb5 2. Kxd7 Kxd7 3. Fxd5+ Şg7 4. Fxd7
VI. 1. ... Ke4 2. Vd3 Kd8 3. Vf3 Kxe4+ 4. Kxe4 Ad4 5. h4 Ke8 (0-1)

Düzeltme Eylül 1995 Satranç sayfasındaki "Kendinizi Sınayın" başlıklı testte Siyah'ın 25.hamlesi atlanmış. Eksik hamle "25...Vc3" olacaktır.

Kaos, adeta her yerde ortaya çıkmaktadır. Sigara dumanı birtakım düzensiz helezonlar şeklinde dönerek yükselir. Musluktan damlayan su önce düzenli aralıklarla düşerken sonra düzeni bozulur. Havanın davranışında, otoyolda birbiri peşisıra giden arabaların davranışında, kaos ortaya çıkar. İçinde bulunulan ortam ne olursa olsun, davranış biçimi yeni keşfedilmiş bulunan bu yasalara uyar. Bu anlamda kimi fizikçilere göre, kaos bir durumun bilimi değil bir sürecin bilimi, bir varoluşun bilimi değil, bir oluşumun bilimidir. Bir başyapıt olan, James Gleick'in "Kaos"u Tübitak Popüler Bilim Kitapları arasında...



TÜBİTAK

Popüler
Bilim
Kitapları

Parası fiyatından farklı satılır

Zekâ Oyunları

Selçuk Alsan

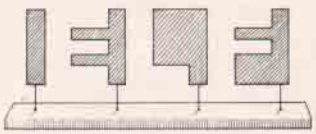
Panayır

Panayıra üç arkadaş gelmişti. Poko, Moko'ya şöyle dedi: "Senin bir atına karşı altı domuz verirsem, senin hayvanlarının sayısı benimkinin iki katı olur". Koko, Poko'ya şöyle dedi: "Senin bir atına karşı ondört koyun verirsem senin hayvanlarının sayısı benimkinin üç katı olur". Moko ise Koko'ya şunları söyledi: "Senin bir atına karşı dört inek verirsem, senin hayvanlarının sayısı benimkilerin altı katı olur. Her birinin kaç hayvanı vardır?

Ekspres

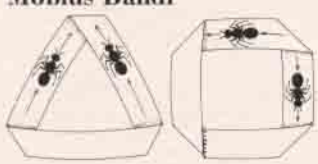
Saatte 160 km hız yapan bir ekspres saat 9'da A şehrinden yola çıkarak B şehrine gidiyor. Aynı gün yine saat 9'da bir başka ekspres saatte 140 km hızla B şehrinden A şehrine hareket ediyor. A ile B şehirlerinin arası 1000 km. Birden A şehrinden yola çıkan ekspres, merkeze bir telsiz yolluyor. "Frenlerim bozuldu, çarpışabilirim". Bu telsizden tam bir saat sonra iki ekspres burun buruna çarpışıyor. Çarpışma saat kaçta oldu?

Sürrealist Heykel



Sürrealist heykeltraş Elinor Louise Feemster bir tahta üzerine şekildeki dört alüminyum parçasını dikmiş ve altına şöyle bir yazı yazmıştı: "Sınırlarım silinince evrenle bütünleşerek yok oluyorum." Jüri bu heykele büyük ödülü layık gördü. Heykeltraşın söylediği ile heykel arasında kolay tahmin edilemez bir ilişki vardı. Bu ilişkiyi siz de görebiliyor musunuz? Gerçeği görebilmek için tekrar tekrar bakmanız gerekebilir.

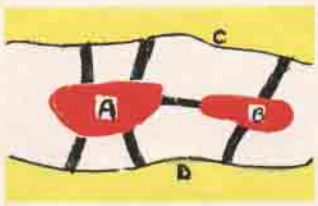
Möbius Bandı



Soldaki ve sağdaki şekillerde okla gösterilen yönde yürüyen karıncalar birbiriyle karşılaşacaklar mıdır?

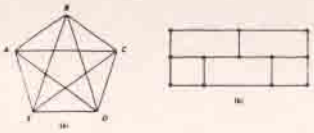
Euler'in Königsberg Köprüsü Problemi

Büyük İsviçreli matematikçi Euler'in 18. yüzyıl başlarında sorduğu bir problemi veriyoruz: Königsberg şehrinin ortasında Pregel Irmağı akıyor. Irmağın üstünde A ve B adaları var (şekilde kırmızı). A adası iki köprü ile C



sahiline, iki köprü ile D sahiline ve bir köprü ile B adasına bağlı. B adası birer köprü ile C ve D sahillerine bağlı. Problem şu: Bu şeklin herhangi bir noktasından yürüyüşe çıkan bir insan, bir geçtiği köprüden bir daha geçmeyerek bütün köprülerden geçebilir mi?

Telefon Bağlantısı



a şeklinde 5, b şeklinde 12 telefon abonesi birbirine bağlanmış. Sorumuz şudur: Bu iki şekilde görülen bağlantıları, bir telefon telini hiç kesmeden gerçekleştirmek mümkün müdür? (Bundan önceki Königsberg Köprüsü problemine benzer şekilde çözülecek).

Peri Perihan'ın Kareleri

Peri Perihan kenarları 2 m ve 1 m olan iki kare çerçeve yapmış ve kendi yaptığı oyuncakları oraya asmıştı. Bir gün Cin Ruhi, Peri Perihan'ı ziyaret etti ve ona şöyle dedi: "Sensiz oynamak



varmış / Sevginin satrancını / Bir ömür, / İstediğin taşı sür, / Kalbimi kır, sürün-dür, / Beni mat etsen de / Kurallara inat / Bitmeyecek bu oyun". Peri Perihan'ın yanıtı hazırdı: "Çaldığınız kalpleri / Hemen yerine koyun. / Bırakıp giden sizdiniz kareleri, / Gönlümde hâlâ fil yaraları, / Siz hep beyazları seçtiniz, / Bense karaları... / Bütün taşlarınızı kalbime atın, / Şu iki kareyi alıp / Sekiz küçük kare yaratın."

Kırmadan, bölmeden ve Peri Perihan aşkından ölmeden önce bu 2 m ve 1 m'lik kareden sekiz küçük kare yapabilir misiniz?

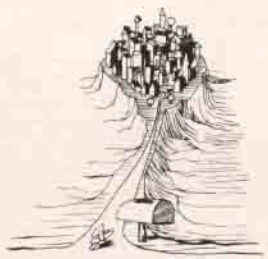
Geminin Üstünde Yürümek



Şeytan Şeyda 60 kg gelir. Şimdi o gölün ortasında 10 m uzunlukta ve 240 kg ağırlıkta bir sal üzerinde yürümektedir. Fizik bize diyor ki, serbest yüzen bir salın üstünde öne doğru yürürseniz sal geri geri gider, arkaya doğru yürürseniz sal öne gider. Şeytan Şeyda salın bir ucundan ötekine yürüdüğünde aslında kaç metre öne yürümüş olur? (Bir diğer deyişle denize göre kaç m öne gitmiştir, çünkü sala göre 10 m öne gittiği zaten bellidir: sal onun ayaklarının altında geriye kaçacağından aslında 10 m'den az öne gitmiştir).

Perili Şato

Peri Perihan, Cin Ruhi'nin ısrarlı ziyaretlerinden ve problem sormalarından bunalınca Perili Şato'suna çekiliyordu. Çünkü Cin Ruhi'nin bir çocuk yanı vardı: Hayaletlerden ödü kopuyordu. Peri Perihan epey masraf ederek civar köylerden üç, beş "hayalet" kiralamıştı. Bunlar beyaz çarşaflar altında



bahçede dolaşarak gelenleri kovalıyordu. Ancak hileyi sezen Cin Ruhi bir keresinde bir Doberman köpeğiyle Şato'ya gelince bütün hayaletler tabanları yağladı. Peri Perihan, Cin Ruhi'ye öfkeyle bağırdı: "Kapıda 'köpekler giremez yazıyor, okumadın mı?". Cin Ruhi sükûnetle köpeklerin henüz okuma yazma öğrenmediğini söyledi. Peri Perihan daha da köpürerek şöyle dedi: "Şimdi sana bir soru soracağım; bilirsen sen kalacaksın, Doberman gidecek; bilemezsen Doberman kalacak, sen gideceksin. Bu şatoda bir sürü oda var. Her odanın çift sayıda (2, 4, 6...) kapısı var. Bu şatonun dışa açılan kapıları tek sayıda mıdır (1, 3, 5...), çift sayıda mıdır (2, 4, 6...)?" Cin Ruhi yanıtı çoktan bulmuştu ama "henüz düşünüyorum" diyerek orada Peri Perihan'ın romantik yüzüne daldı gitti. Tek mi, çift mi?

Penaltı

Beyaz oyuncu penaltı atmak üzereyken siyah oyuncu topun altına küçük bir taş atıyor, top yana kayıyor ve köşeden kaleye giriyor. Beyazlar gol sevinci yaşarken siyahlar topa vuruşun falsolu olduğunu ileri sürüp golü saymıyor. Bu gol sayılır mı?

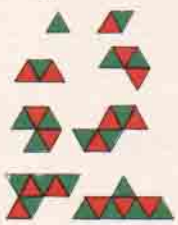


Casusu Bulun



Yeni model uçağın planları çalınmıştı. Karşı casusluk servisinin elinde altı şüpheli vardı: Amerikalı, Brezilyalı, Cezayirli, Danimarkalı, Ekvatorlu ve Fransız. İşte ifadeleri: Allan: Casus Amerikalı, ben Fransızım. Bart: Ben Cezayirli değilim, Charlie Ekvatorlu. Charlie: Allan casus ise ben Brezilyalıyım, değilse Ekvatorluyum. Dan: Ben Fransızım, casus Allan'dır. Elton: Casus Amerikalıysa Bart Brezilyalıdır; casus Elton değilse Frank Danimarkalıdır. Frank: Ben Ekvatorlu değilsem Elton Cezayirlidir. Bu 6 kişiden yalnız casus yalan söylemektedir. Casus kim?

Üçgenleri Birleştirin

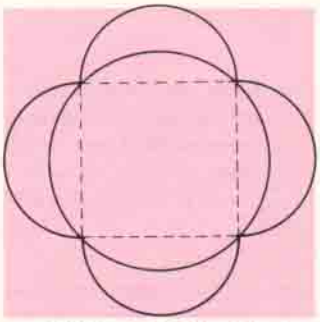


Burada 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8 üçgenden yapılmış 8 şekil görüyorsunuz. Bunları birleştirerek büyük bir eşkenar üçgen yapın.

Şeytanın Karesi

Cin Ruhi ile Beynidüz tatile gitmişlerdi. Saatler geçmek bilmiyordu. Cin Ruhi Beynidüz'ü oyalamak için ona şu soruyu sordu: "Amcamın bodrumunda 1 m2 alanında, her kenarı 1 m olan kare biçimi bir pencere bulunuyordu. Bodrumda amcamın gölge seven saksı çiçekleri vardı. Amcam "bu kadar ışık fazla, şu camı küçült" dedi bana. Ben de pencerenin alanını yarım m^2'ye indirdim. Pencere yine kare biçimindeydi ve bu karenin yüksekliği yine 1 m ve eni de yine 1 m idi. Bu nasıl oldu dersin?" Beynidüz hemen "Haydi canım sen de" dedi, "sen hem karenin alanını yarı yarıya azalt, hem de karenin yüksekliği ve eni yine 1 m olsun. Olacak şey mi bu?" Cin Ruhi "Tabii ki olur; çünkü aslında amcam o bodrumda Şeytana Tapanlar tarikatının ayinlerini yapıyor, Şeytan her gece o pencereden içeri giriyor. Bilirsin, Şeytan için olanaksız şey yoktur" dedi. Sahi, bu nasıl olur?

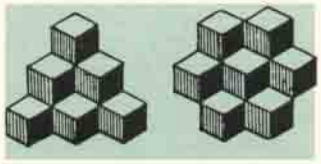
Chios Sütunlu



Eski Yunan'da Chios Adası'nda yaşayan bir Kral iki heykeltraşı çağırır ve şöyle der: "Sarayımın önündeki silindir biçimi büyük mermer sütuna altın kaplama yaptıracağım. Şekilde görüldüğü gibi ortadaki daire sütunun kesitiyse, sütunun dört yanına altın yarım silindirler ekleyeceksin; öyleki bunların her birinin kesiti bir hilâl oluşturacak. Bu kabartılar birbirine dik olacak."

Heykeltraşlardan biri sağırdı; sandıki Kral noktalı çizgilerle gösterildiği gibi kesiti kare olan bir altın sütun istiyor. Her iki adam, ne kadar altın gideceğini hesaplayıp Kral'a söyledi. Hangisi daha fazla altın istedi acaba?

Küpleri Saymak



Burada toplam kaç küp var? (Üç boyutlu hayal gücünüzü geliştirmek içindir.)

Turnuva Mantığı

3 kişi arasında satranç turnuvası düzenleniyor. Ödülü, üst üste iki oyun kazanan alacaktır. Her oyunu kazanan o oyunu oynamamış 3. oyuncu ile karşılacaktır. İlk 2 rakip kura ile belirlenir. Oyuncular eşit kuvvette ise kura ödül şansını etkiler mi?

Haftanın Gününü Bulmak

Hiroşima'ya atom bombasının atıldığı 6 Ağustos 1945 haftanın hangi günüydü? (Pazar? Pazartesi? Salı?..)

Erkek Arılar

Erkek arılar babasızdır. O halde bir erkek arının tek ebeveyni vardır: Annesi; 2 büyük ebeveyni vardır: Annesinin annesi ve annesinin babası; 3 büyük büyük ebeveyni olmalıdır (anneannesinin annesi ve babası + dedesinin annesi; dedesinin babası yoktur). 5 büyük büyük büyük ebeveyni vardır (anneannesinin annesinin anne ve babası + dedesinin annesinin anne ve babası + anneannesinin babasının annesi; anneannesinin babasının babası yoktur) vb. Böyle bir arının 7 ced gerisinde kaç arı vardır?

Süpersonik Uçaklar

Süpersonik (sesten hızlı) bir uçak, yerden kendisine ateş eden uçaksavar toplarının sesini duyabilir mi?

Detektiflik Sınavı

Sherlock Holmes ezeli düşmanı Morienti'yi yakalamaya gitti. Ne var ki Morienti ikizi Norierti ile aynı evde kalmaktadır ve ikisini ayırt etmek olası değildir. İki ikizden biri daima yalan söylemektedir; diğerinin yalancı mı, doğrucu mu olduğu bilinmemektedir. Holmes sarı sakallıya sorar: "Adınız Morierti mi?" Sarı sakallı evet der. Holmes aynı soruyu kızıl sakallıya sorar: "Adınız Morietri mi?" Kızıl sakallının ne yanıt verdiğini biz duymuyoruz. Fakat Holmes, kızıl sakallının yanıtını duymuştur ve hemen arkasından "Seni tutukluyorum Morierti" der. Holmes bu sözü sarı sakallıya mı, kızıl sakallıya mı söylemiştir?

Uzayan Uzaylılar

6666 yılında Dünya'ya bir uzaylı geldi. Bu yaratığın boyu her gün, bir gün öncesinin iki katı oluyordu. Yaratık 10 gün sonra 20 m yüksekliktekı bir binanın damından aldığı kiremitlerle sırtını kaşıyabiliyordu. Eğer bir yerine aynı hızla uzayan iki yaratık gelseydi ve biri diğerinin omuzlarına çıkıp dursaydı, üsttekin 20 m yüksekliğinde bir binanın damına ulaşması kaç gün alacaktı?

Matematiksel Uçaklar

Bir ülkede birçok hava alanı ve her hava alanında birçok uçak var. Alarm verilince her hava alanındaki uçak havalanıp kendine en yakın hava alanına inecek. Buna göre bir hava alanına en çok kaç uçak inebilir? (Olağanüstü güzellikte bir mantık problemi; soruda sayı yok; fakat yanıt bir sayı. Basit matematik yeterli.)

Akıl Hayat Kurtarır!

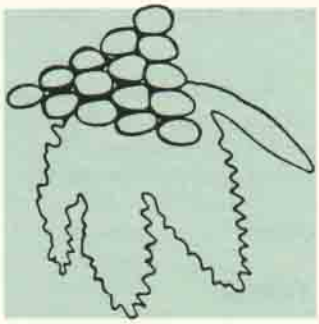


Tavanda aynı uzunlukta iki ip sallanıyor. Oda bomboş. Bu iplerden birini tuttuğunuz zaman ötekine eliniz yetişmiyor. Beş dakika sonra bir saatli bomba patlayarak binayı havaya uçuracak. Dostlarınıza bu tehlikeyi haber vermek için her iki ipi aynı zamanda aşağı çekerek alarm tertibatını çalıştırmanız gerekiyor. Ne yapardınız?

Şifre Yanlışlığı

Düşman casusları Genel Kurmay Başkanlığı Çok Gizli Evraklar Odasına sızmışlardı. Köşedeki şifreli kasaya yaklaştılar. Kendilerine verilen bilgi şu kadardı: "Şifre numarası 5 basamaklı bir sayıdır, soldan ilk iki basamak 69 dur; tam karedir; tersten okunursa yine kendini verir". Hemen bir hesap yaptılar. "Tamam" dedi Patterson. "Bu sayı 69696 olmalı. Beş basamaklı, 69 ile başlıyor ve $264^2 = 69696$, yani kare bir sayı. Düz ve ters okunuşu aynı; 6, 9, 6, 9, 6; yani sayı palindromik (Anastas mum satsana gibi). Haydi açalım kasayı". Kasa öyle yapılmıştı ki eğer doğru şifre uygulanmazsa alarm veriyordu. Sizce alarm mı verildi, kasa mı açıldı? Verilen bilgilere uyan bir başka sayı olabilir mi?

Üzüm Salkımı



Şekilde bir üzüm salkımı ile bir asma yaprağı görülüyor. Bu şekli, kalemi kağıttan kaldırmadan ve aynı çizgi üstünden ikinci defa geçmeden çiziniz

Kavgacı Çocuklar

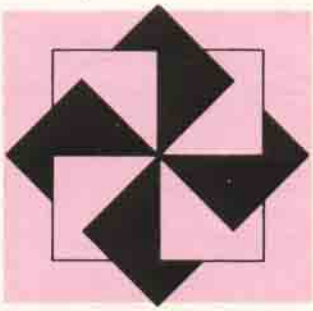
Eşi öldükten sonra öz çocuklarıyla yaşayan bir adam, eşi öldükten sonra öz çocuklarıyla oturan bir kadınla evlendi. Bu evliliğin onuncu yılında ailenin toplam 12 çocuğu vardı. Bir gün kadın eşine şöyle seslendi: "Halim, koş gel, senin çocuklarınla benim çocuklarım bir olmuş, bizim çocuklarımız dövüyorlar." Adam 9 öz çocuğunun adına yemin ederim ki seninkileri pataklayacağım " dedi. Kadın da "Ben de 9 öz çocuğum adına yemin ederim ki öyle bir şey yaparsan seni haklayacağım diye yanıt verdi. Adamın ve eşinin evlenmeden önce kaçar çocukları vardı, son 10 yıldır kaç çocukları olmuştu?

Bir Mantık Uygulaması

Detektif Colombo, bir yandan çok sevdiği acı çili soslu fasulyeyi kaşıklıyor, bir yandan önündeki kağıda yazdığı formüller üzerinde düşünüyor, bir yandan da sevgili köpeğinin kafasını kaşıyordu. Siz de Colombo ile beraber olaya el koymak ve kendinizi denemek ister misiniz: 1- Avukat katil değilse cerrah cinayeti görmemiştir. 2- Biyolog cinayeti görmüşse veya yalancı ise avukat katildir. 3- Cerrah suç ortağı değilse biyolog yalancıdır. 4- Dadı cinayeti görmüşse biyolog katil olamaz. 5- Dadı katil değilse biyolog katildir.

Katil kimdir?

Bir Japon Bilmecesi



Şekilde görülen Japonların "aile haçıdır". Buna "Mon" denir. Yalnızca bir siyah kare, bir beyaz kare ve bir makas kullanarak, tutkala gerek olmadan, Mon'u oluşturun.

Matematik Problem Seminerleri

Problem Semineri 96/1

10 Ocak 1996, Çarşamba, Saat 15^{00}-17^{00}

1- Bir ABC üçgeni ile aynı düzlemli ve B, C noktalarından geçen O merkezli çember veriliyor. B, C noktalarından sıra ile BA, CA doğrularına çizilen dikmelerin kesiştiği nokta D olsun. D'den BC'ye çizilen dikmenin AO doğrusunu kestiği nokta ile A noktasının O noktasına göre simetrik olduğunu kanıtlayınız.

2- Düzlemde bir S çemberi ve bir A noktası verilmiş olsun. Merkezi S üzerinde bulunan ve A noktasından geçen çemberlerden birbirini dik kesenlerin kesişim noktalarının geometrik yerini bulunuz.

3- Bir çember üzerinde verilmiş farklı altı noktadan üç tanesini seçerek, bunların oluşturduğu üçgenin ağırlık merkezi ile geri kalan üç noktanın belirlediği üçgenin ortosantrından geçen doğruyu çizelim. Altı noktadan üçü 20 değişik biçimde seçilebileceğine göre, bu şekilde 20 doğru elde edilecektir. Bu doğruların aynı noktadan geçtiğini gösteriniz.

4- Kenar uzunlukları a, b, c, d olan bir ABCD teğetler dörtgeni verilmiş olsun. P_s [AB], Q_s [BC], R_s [CD] ve S_s [DA] noktalarının aşağıdaki koşulları sağlayacak şekilde seçilebileceğini gösteriniz.

(i) P, Q, R ve S noktalarından bir s çemberi geçer;

(ii) kenar uzunlukları yine a, b, c, d olan herhangi bir A'B'C'D' dörtgenini aldığımızda,

$\frac{PA}{PB}\frac{P'A'}{P'B'}$, $\frac{QB}{QC}\frac{Q'B'}{Q'C'}$, $\frac{RC}{RD}\frac{R'C'}{R'D'}$, $\frac{SD}{SA}\frac{S'D'}{S'A'}$ eşitliklerini sağlayan P'_s [A'B'], Q'_s [B'C'], R'_s [C'D'], S'_s [D'A'] noktalarından da yine yarıçapı s nın yarıçapıyla aynı olan bir çember geçer.

Not: Problem Seminerleri, "TÜBİTAK, Bilim Adamı Yetiştirme Grubu, Atatürk Bulvarı, No. 221, Kavaklıdere, Ankara" adresinde yapılmaktadır.

Bildiklerimiz - Bilmediklerimiz

Gülgun Akbaba

Henüz hakkında uzman görüşü yayınlamadığımız sorulara vereceğiniz yanıtları bize gönderebilirsiniz. Gelen yanıt mektuplarının çokluğu nedeniyle, her sayıda bunlar arasından seçtiğimiz birkaçına yer verebiliyoruz. Yayınlanmamış mektuplara, önümüzdeki sayılarda mutlaka sıra gelecektir. Birbirine benzeyen soruları elemek zorunda olduğumuzdan bazı okuyucularımızın gönderdikleri soru ya da yanıtın yayınlanması doğrultusundaki isteklerini dikkate alamıyoruz. Sizlerden gelen mektuplardan derlediğimiz yanıtlar her zaman doğru olmayabilir. Yanlışlarla karşılaşmanın, doğruyu arama çabasının bir aşaması olarak değerlendirilmesi gerektiği şeklindeki görüşümüze sizlerin de katılacağını umuyoruz.

Yanıtlar

Bilim Tarihi mi, Tarih Bilimi mi?

Bilim tarihini akademik olarak ele almazsak, gelişimini Antikite çağına kadar götürebiliriz. Örneğin Aristoteles'in bilim tarihine yönelik çalışmaları, önceki bilgin ve filozofların düşüncelerini derlemekle olmuştur. Yine Pilinius'un "Doğal Tarih" isimli eseri, bu konudaki çok zengin bir araştırma sayılmaktadır. Akademik bir disiplin şeklindeki gelişim ise oldukça yenidir. Harvard Üniversitesi'nde George Sarton'un bilim tarihi kürsüsünü açmasından bugüne, bilim tarihi hızlı bir gelişme göstermiştir.

Bilim tarihi, akademik olarak, tarih boyunca gelişen bilimin geçirdiği değişik evreleri açıklamak, bilimin gelişim sürecinde ortaya çıkan devrimleri, iç ve dış faktörleri tespit etmek ve ortaya çıkan bilgi birikimini, günümüz biliminde kullanmak için yapılan derin ve kapsamlı çalışmaları içine alır. Ayrıca şuna dikkat etmek gerekir ki, bilim tarihi, bilimsel ve teknik gelişmeleri; ampirik bir bilgi yığını halinde değil, bilgi üretim sürecinde gelişen büyük kesintileri, duraklamaları ve devrimlerin yol açtığı ani dönüşümleri de göz önünde tutarak araştırır. Bunun yanında bilim tarihçisi; din, metafizik, sanat ve mitoloji gibi konularla tarih boyunca ilişki halinde olduğundan, bunların bilimle korelasyonlarını da kurmak zorundadır.

Tarih ise bilim olarak bize geçmişte olan olayları yer , zaman göstererek açıklar. Tarih; özellikle medeniyet ve genel kültür tarihi, bilimi tümüyle anlamamız için büyük bir yardımcıdır. Tarihi daha genel anlamda düşünürsek, bilim, medeniyet, din, ahlâk, felsefe, iktisat daha birçok alanda yapılan çalışmalar, medeniyetleri etkileyen ortak etkileşimler, savaşlar, antlaşmalar, vakıalar üzerinde durur.

Tarihsel verileri kriter alırsak, tarih; bilim tarihini de kapsamına almaktadır. Bu yaklaşım ise eksik ve tutarlılıktan uzak bir bakış açısıdır. Arada önemli bir fark vardır. Bilim tarihinin kendi araştırma yöntemi içindeki 3 ana gereksinimden yalnız birini, tarih bilimi kapsamaktadır. Şöyleki: 1) İncelenecek olan bilimin branşını ve bölgesini belirlemek bilim tarihinin başta gelen gereksinimidir. Örneğin, Mezopotomya'daki matematiğin gelişimi veya 19. yüzyıl Avrupa'sındaki biyoloji bilimindeki gelişmeler vb. 2) Seçilen bilim dalının üzerinde çalıştığı bölge veya medeniyetin bilime katkılarını tarihsel kronolojik verileriyle açıklamak. İşte burada tarih biliminden yararlanılır. Bu, çok spesifik kısa bir devrede olabilir. Örneğin Osmanlı Devleti'nde Tanzimat'tan yıkılışa kadar geçen zaman dilimindeki tıp tarihi incelemeleri. 3) Konuyla ilgili olan lisanın öğrenilmesi. Sümer medeniyetindeki bilimin araştırılması için Sümerce hakkında bilgi sahibi olmak.

Bu durumda, bilim tarihindeki "Tarih" kavramını bu şekilde anlamalıyız. Kısaca bilim tarihi, tarih biliminden yararlanır, fakat onunla özdeş değildir. Salt tarih bilimi olarak düşünürsek, sayısal analizlerin (örneğin, Newton'un yerçekimi kuramı, Titius-Bode yasası), linguistik, toplumsal ve ekonomik gelişmeleri soyutlamamız gerekir. Bu ise büyük bir hatadır. Yalnız zaman yer göstererek araştırma yaparsak, bilimsel gelişmeleri, kuru dille anlatılmış, ansiklopedik bir açıklama haline getirmiş oluruz.

Hakan Kırklaroğlu

Tarih bilimi, sosyal bilimlerden biridir ve genel anlamıyla, insan topluluklarında ve toplumlar arasında geçmişte meydana gelen olay ve gelişmeleri, belirli yer ve zaman göstererek, sebep ve sonuç ilişkilerini araştırıp, inceleyen bir bilim dalıdır.

Tarih bilimi konularına göre çeşitli dallara ayrılabilir. Örneğin dinler tarihi, kültür tarihi, bilim tarihi gibi.

Buradan da anlaşılabileceği gibi, bilim tarihi tarih biliminin bir dalıdır ve tarih bilimi aynı zamanda bilim tarihini de kapsar.

Sedat Güneş

Soruda sözü edilen tarih bilimi ve bilim tarihi kavramları birbirleriyle bir kapsama ilişkisinden çok, bir kesişme içindedirler. Her iki kavram da bir ortak paydada buluşmaktadır. Bu buluşma yolu çağdaş bilimsel yaklaşım ve akılcılıktır.

Tarih bilimi objektif bir kaynak olarak bütün ayrıntılarıyla bireylerin ve toplumun geçirdiği aşamaları bize tanıtır. Medeniyet ve kültürlerin incelenmesinde tarih bilimi kullanılırken, bilimsel kriterler objektiflik ve rasyonalizmdir. Tarihin temelinde günümüzü anlayabilme isteği bulunmaktadır. Bu istek bireylerde ve toplumda bir tarih anlayışı doğurmuştur. Tarih anlayışı, toplumların gelişmesinde temel öğelerin neler olduğunu ve bu gelişmenin nasıl olduğunu sistemli bir biçimde belirlemeyi amaçlayan bir çabadır. Tarih geçmişe, öncelikle günümüzü anlayabilmek ve ona gerekli yönü verebilmek için eğilmektedir. Bunun içinde tarih bilimi ile diğer sosyal bilimler arasında bütünleşme çabası vardır. Tarih bilimcisi, olaylardaki salt gerçeklerden hareketle sebep-sonuç ilişkilerin incelerken, diğer bilimlerden yararlanma ihtiyacı hissetmektedir. Bilimin ve bilim adamının görev ve sorumlulukları hakkında ciddi, esaslı bir fikir edinebilmek için en eski zamanlardan başlayarak bugüne kadar gelen tarihi gelişme aşamalarını gözden geçirmek bir zorunluluk haline gelmiş ve böylece bilim tarihi üzerine çalışmalar başlamıştır. Günümüzde pozitif bilimlerin ve bunların ugulamalarının tarihi, insanlık tarihinin en önemli bölümlerinden birini oluşturmaktadır. Pozitif bilimler arasındaki bağlantılar ve karşılıklı etkileşimler bilim tarihi araştırmalarında tarih biliminden yararlanma ihtiyacı doğurmuştur. Bilim tarihçileri araştırmalarında genel insanlık tarihini kendilerine kaynak edinmişlerdir. Ancak bilim tarihçisi olaylara sadece tarihçi gözüyle değil, bir sosyolog, bir iktisatçı ve diğer bilimlerin uzmanları gibi de bakmak zorundadır. Esasen bilim tarihçileri, pozitif bilimlerin tarihini, bu bilim ve bilimlerle uğraşanlar dışındaki geniş kitlelere de ulaşmasını amaç edinmişlerdir. Bu nokta da bir ayırım da söz konusudur. Pozitif bilimler hiçbir ırkın, kültürün veya bölgenin tekelinde olmadığı için bilim tarihi evrenseldir. Tarihi bilim ise genellikle iki ayrı şekilde sınıflandırılır: Evrensel insanlık tarihi ve ulusal tarih.

Bütün bu benzerlik ve farklılıklara karşın tarih bilimi ve bilim tarihi, günümüzün çağdaş insanı ve modern bilimin oluşmasında bize yol gösteren kavramlardır. Her iki konuda yapılan çalışmalar, bireylerin ve toplumların ilişkilerini açıklamada gün geçtikçe önem kazanmaktadır.

İbrahim İncetekin

Kaynaklar
Yıldırım C. Bilimin Öncüleri, TÜBİTAK Yayınları, 1.Basım.
Yıldırım C. Bilim Tarihi, Remzi Kitabevi, 3. basım.

Sorular

Kaybolan Işık

Her tarafı camdan bir oda içerisinde asılı olan bir lambayı yaktığımızda odanın her yanı aydınlanır. Lambayı kapattığımızda oda kararıklaşır. Ayna ışığı yansıttığına göre bu ışık nereye gitmiştir, oda içinde devamlı yansıyan ışık niçin görülmez. Bu olay eğer enerjinin dönüşümü ise, ne tür bir enerjiye dönüşmüştür.

H. Murat Kılıç

Eskiyen Floresanlar

Floresan lambaların eskimesiyle, tüpün içini kaplayan floresan maddenin kalkması, dökülmesi gibi sebeplerden bu floresanın olmadığı özellikle tüpün uç bölgelerinden zararlı ışının kaçması söz konusu olabilir mi? Böyle floresanı dökülmüş, içi görünen lambaların kullanılması yüzünden zararlı ışınıma maruz kalır mıyız? Böyle bir ışınım mutlaka vardır diyorum da, sağlık açısından zararlı düzeyde olabilir mi acaba?

Ayhan Okutan

Mutlak Boşluk

Mutlak boşluk var mı? Evrende her şeyden (parçacık - karşı parçacık) yoksun bir ortamın olması mümkün mü?

Yakup Demir

Sıkıştırılan Gaz ve Hava

Bir birim süper benzin gazı ile (hidrojen gazı için de aynı soru geçerli) on beş birim hava, belli bir basınç altında sıkıştırıldıklarında ve bir ateşleme ile yanma olduğu zaman açığa çıkan ısı enerjisi ne kadardır?

Hasan Yazar

Küresel Dünya

Dünya (veya bir gezegen) tam anlamı ile küresel olabilir mi? Yani ne bir tepesi, ne de bir çukuru bulunmayan bir küresel kütlenin varlığı olası mı? Eğer böyle bir olay Dünya için geçerli olsaydı, ikliminde, yörüngesinde bir değişiklik meydana gelebilir miydi?

Yakup Demir

Mektuplarımız için adresimiz:
Bilim ve Teknik Dergisi
Bildiklerimiz Bilmediklerimiz
Atatürk Bulvarı No:221 06100
Kavaklıdere/Ankara

Briç
Okan Zabunoğlu

1995 Dünya Şampiyonası

8-21 Ekim 1995 tarihlerinde Çin'in Beijing kentinde yapılan Dünya Şampiyonasını açık seride ABD-II,bayanlarda Almanya kazandı. Sonuçlar şöyle:

Bermuda Bowl (Açık Seri)

1. ABD-II: Edgar Kaplan (npc), Bobby Wolff, Bob Hamman, Eric Rodwell, Jeff Meckstroth, Dick Freeman, Nick Nickell.

2. Kanada: Irving Litvack (npc), Eric Kokish, Joey Silver, Boris Baran, Mark Molson, George Mittelman, Fred Gitelman.

3. Fransa

4. İsveç

Venice Cup (Bayanlar)

1. Almanya: Klaus Reps (npc), Daniel von Arnim, Sabine Auken, Karin Caesar, Marianne Mocgel, Pony Nehmert, Andrea Rauscheid.

2. ABD-I: Steve Sanborn (npc), Kerri Sanborn, Karen McCallum, Kitty Munson, Carol Simon, Rozanne Pollack, Sue Picus.

3. Fransa

4. Çin.

Bermuda Bowl galibi ABD-II takımı Ağustos ayında yapılan 1995 Kuzey Amerika Yaz Şampiyonasını 3. kez üst üste kazanarak büyük bir başarı elde etmişti. Aynı takım, Edgar Kaplan'ın *npc* olarak katılımıyla 1995 Bermuda Bowl'u da kazanarak başarılarına bir yenisini ekledi. Bu takımın 4 oyuncusunun aynı zamanda Dünya Master Puan sıralamasında ilk 4'te yer aldığını (1. Bob Hamman, 2. Eric Rodwell, 3. Bobby Wolff, 4. Jeff Meckstroth) not etmekte fayda var.

Dünya Şampiyonasında en fazla IMP alışverişi çeyrek finallerde gelen aşağıdaki elde söz konusu oldu. Her maçta aynı board'lar oynanıyordu ve bu board'ta 8 maçta toplam 110 IMP el değiştirdi (maç başına ortalama 14 IMP).

D/Herkes

	♠9 ♥AK9 ♦T ♣AJT96543	
♠Q873 ♥JT8 ♦KQ9873 ♣-	K B D G	♠AKJT54 ♥43 ♦A52 ♣87
	♠62 ♥Q7652 ♦J64 ♣KQ2	

Görüldüğü gibi atağa bağlı olarak her iki yönden de şilem yapılabilecek bir dağılım mevcut. Kanada- Güney Afrika maçında deklarasyon şu şekilde gelişti.

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	1♠	P
2♦	3♣	3♠	5♣
5♠	6♣	P	P
6♠	P.		

Güney Afrikalı oyuncu ♣K atak edince 6♠ +1 oldu. Bu el ile ilgili, *Bridge Today Magazine* dergisinin editörü Matthew Grantovetter'in yorumu Kuzey'in 6♠'e kontur atması yönünde; bu konturun bir *void* (şikan) gösteren *lightner* konturu olarak değil de, kalan renklerden büyüğünün atak edilmesini isteyen bir kontur olarak oynanmasını öneriyor.

Kapalı salonda ise deklarasyon şöyle oldu:

Batı	Kuzey	Doğu	Güney
-	-	1♠	P
4♠	5♣	P	P
5♦	P	5♠	6♣
D	P.		

Kuzey tarafından oynanan 6♣'e Doğu ♠ atak edip ♠ devam edince 6♣ konturlu yapıldı. Doğunun ♠ atak tan sonra ♠ devam etmesi için, daha önce bir çıpıda 4♠ deklare etmiş olan ortağına (her ne kadar sonra 5♦ demişse de) 3 tane ♠ ve 7 tane ♦ plase ediyor olması lazım. Bu pek olası değil, ayrıca Batının ♠'e verdiği sayıya bakmak ♠devam etmemek için yeterli olmalı. Sonuçta Kanada bu board'ta her iki salonda da şilem deklare edip yaparak 22 IMP kazandı. [*Yukarıdaki bilgiler Dünya Şampiyonası günlük bültenlerinden derlenmiştir.*]

Geçen Sayıdan

	♠K73 ♥AJ53 ♦- ♣QJT873	
K B D G		
	♠A5 ♥864 ♦KT3 ♣AK952	

Güney tarafından 6♣, atak: ♦5, nasıl oynamalı? Eğer ♥KQ Batıda ise yalnızca bir ♥ kaybederek 6♣ yapılabilir. Olasılığı daha yüksek bir oyun tarzı ise defansta onör iki parça ♥'e oynamak; yani diğer renkleri elimine ettikten sonra ♥A ve ♥ oynayarak eli dışarı verip, el tutan oyuncuyu el çaka yer çaka ♦ veya ♠ gelmek zorunda bırakmak. Doğuda onör iki parça veya Batıda onör ve T'lu iki parça ♥ varsa, bu plan çalışır; ama Batıda onör iki parça (Kx veya Qx) ♥ varsa, Batı ♥A'ının altına onörünü debloke ederek kontratı batırabilir. Bu nedenle ilk löveye yerden çaktıktan sonra koz ile ele gelip yere doğru ♥ oynamayı planlayalım; eğer Batı küçük ♥ verirse, yerden ♥A koyarız ve eliminasyonu tamamlayıp (kozların 1-1 dağıldığı varsayımı ile, ♠A, ♦ çaka, ♠K, ♠ çaka, ♦çaka) ♥ ile eli dışarı veririz.

Amatörler İçin

El-Yer Oyuncu

	♠K8 ♥T7632 ♦432 ♣A73	
K B D G		
	♠AQJT92 ♥AQ ♦AQ ♣KJ4	

Güney tarafından 6♠, atak ♦6, nasıl oynamalı?

Tavla
Selçuk Alsan

Tavla Oyununda Psikoloji

Tavlanın büyük bir popülarite kazanmasının birçok nedeni vardır; fakat bunlardan biri özellikle önemlidir. Başka hiçbir oyunda bir acemi, bu kadar kısa zaman içinde ustalık kazanarak herkesi yenecek duruma gelemez. Bu, deneyimli oyuncular için doğal bir tehlike ise de oyuna yeni başlayanlar için çok cesaret verici bir noktadır.

Oyunun kuralları basittir. Bu kuralların uygulanması bir sanattır. Oyunu bu kadar çekici kılan'bu görünüşteki basitliğidir. Herkes tavla kurallarının çoğunu bir hafta içinde öğrenebilir. Fakat tavla aynı zamanda öyle çok yönlü bir oyundur ki, dünyanın tanınmış tavla şampiyonlarından biri, bu oyunun ancak % 90'ını öğrendiğini söylemiştir. Bu derslerimizden anlamışsınızdır ki, tavla göründüğünden çok daha karmaşık bir oyundur.

Tavla oyuncularının çoğu yenilgisinin suçunu zara yükler, şansı yoktur; tabii bu gibiler hatalarını hiçbir zaman anlayıp düzeltemeyeceklerdir. Tavla parayla oynanırsa, kendi kendini aldatışların faturası pahalıya çıkabilir. Tavla insanın hatalı bir hamle yapıp da kazanabildiği tek oyundur. Bu nedenle tavlaya en zalim oyun demek gerekir.

Acımasızlık, gizli bir mekanizma gibi tavla ile bütünleşmiştir. Oyun paradokslarla doludur. Zar atılınca savaş başlar ve atılan her zar pozisyonu, taktik ve stratejileri değiştirir. Bazı temel teorik kurallar, tamamen doğru olmalarına rağmen, zaman zaman çiğnenmek zorunda kalır. İşte bu doğaçlama yeteneğidir ki sıradan bir oyuncuyla bir şampiyonu birbirinden ayırt ettirir. İyi oyuncu, kötü zarları iyi oynayabilene denir. Daima kaybeden, zor zarları iyi oynayamadığı için kaybeder.

Tavlada sıklıkla bir taraf yanlış hesaplama yapıp, yanlış karar almasına rağmen oyunu kazanır; yani acemiler bile karşısındakini yenebilir. Bu şekilde nasılsa şans eseri oyunu kazananlar kendilerini usta sanar ve teori öğrenmezler, onlara olasılıklardan söz ederseniz bunu hakaret sayarlar. Turnuvalarda kaybettikleri zaman hep takiplerinin çok şanslı olduğunu, kendilerine ise en kötü zarların geldiğini ileri sürerler.

Satrançta ve briçte ise acemi bir oyuncunun bir ustayı yenebilmesi olanaksızdır.

Satranç hariç her oyunda bir şans faktörü vardır. Fakat şans faktörü tavlada en belirgindir. Gerçi tavlada birçok olasılık hesaplanabilir; fakat yine de şansın mı, ustalığın mı, daha çok rol oynadığı hâlâ tartışmalıdır. Tavla satranç gibi mantığa dayanmaz, dama gibi bilimsel bir kesinliği de yoktur (dama öylesine şanstan uzaktır ki iki şampiyon oynadıklarında, oyuna ilk başlayan daima kazanır).

Tavlada eşit düzeyde iki oyuncu oynarken tabii ki kimin kazanacağını tamamen zar belirler. Bir acemi kısa vadede kendinden üstün bir oyuncuyu yenebilirse de uzun vadede şansı az olan bir şampiyon bile daima kazanır; çünkü olasılık hesapları, deney sayısı yeterince çoğaltılınca, yerçekimi yasası kadar kesinleşir. Şampiyonların tahminine göre tavlada şans % 80, ustalık % 20 rol oynamaktadır.

Las Vegas kumarhanelerini düşünelim. Kumarhane ile oyuncuların şansı eşit değildir. Kâr amacı güden kumarhanelerin şansı, oyuncuya göre % 1 daha fazladır. Bu nedenle zaman zaman oyuncular kazanır ve kumarhane zarar ediyor gözükür; fakat uzun vadede bu % 1 şans fazlası sayesinde kumarhane kâr eder. Tavlada ise % 1 değil, % 20'lik bir avantaj söz konusudur, tabii ki uzun vadede bu avantaj, usta olanın kazanmasını sağlayacaktır. Bir at yarışının sonucunun tahmininde, atlar hakkında elde edilmiş bilgiler nasıl kazandırıcı rol oynarsa, tavlada da ustalık aynı şekilde "rakibin bilmediği sırlar" rolünü oynar. Bir tavla ustası uzun vadede hemen daima kazanır; arada bir aksilik olursa onu da filozofça kabullenmek ve daha fazla teori çalışmak gerekir.

Bazı tavla oyuncuları teoriye omuz silker, yalnız şansa inanır. Onlar Doğulu bir bilginin şu sözüne inanırlar. "Adam şanslı ise denize atsanız ağzında balıkla geri gelir". Şansa inanan tavlacılar şampiyonlara meydan okur, hem de parayla iddiasına girerek. Bu tam kumar olur. Unutulmamalıdır ki bir acemiyle bir ustanın karşılaşması Rus ruletine çok benzer; çünkü ustalar tavla oyununun sayısız inceliklerini bilirler ve uzun vadede daima kazanırlar.